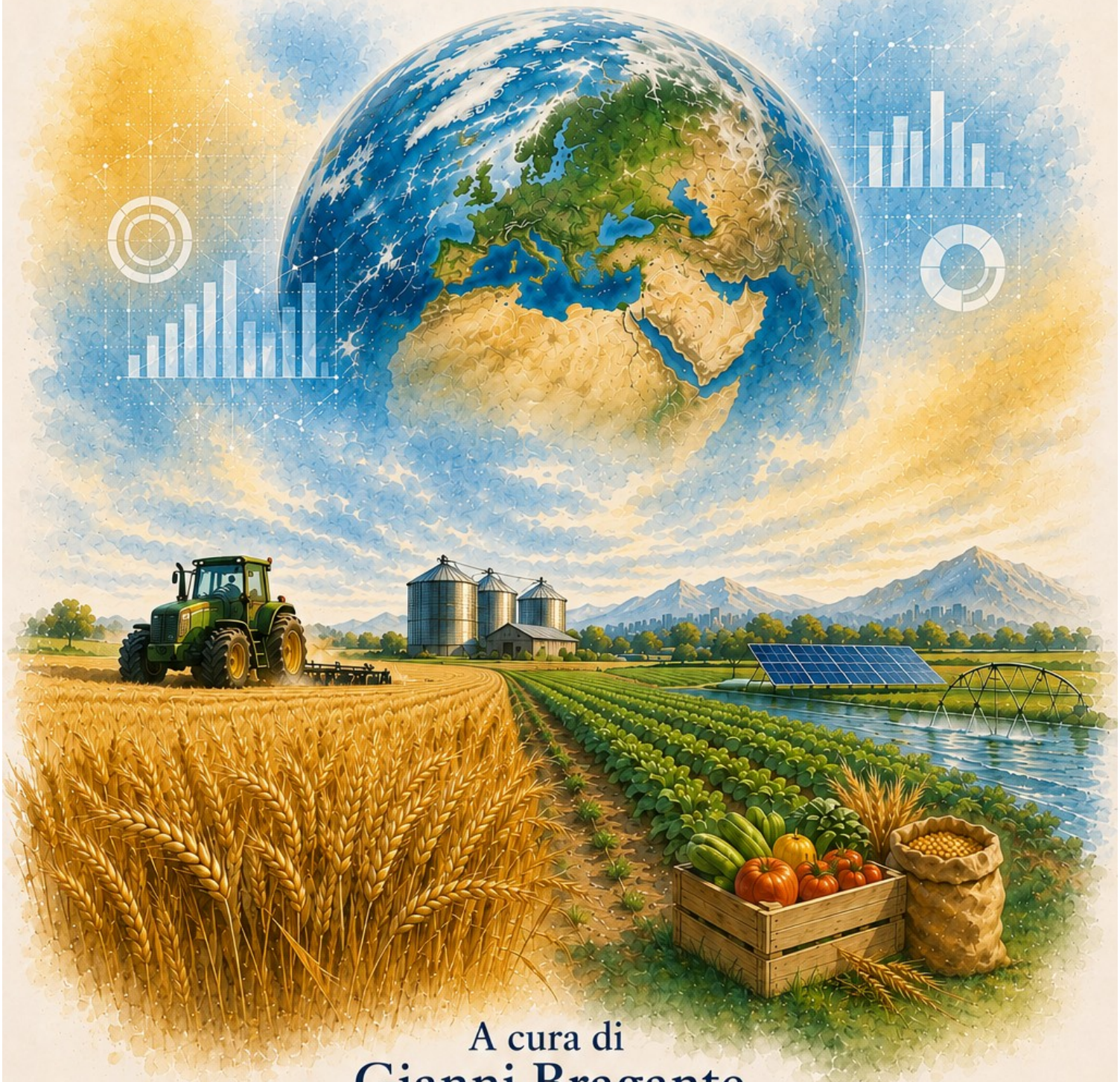
# Grandi Numeri, Grandi Impatti

VOLUME 1

## CIBO E AGRICOLTURA



A cura di
Gianni Bragante

# Grandi Numeri, Grandi Impatti

## Volume 1: Cibo e agricoltura

A cura di Gianni Bragante

**Edizione:** 17 agosto 2026, ore 19:09

© 2026 Gianni Bragante

gngi.it

**Licenza**

Quest'opera è distribuita con licenza **Creative Commons Attribuzione – NonCommerciale – NonOpereDerivate 4.0 Internazionale (CC BY-NC-ND 4.0).**

È consentito copiare e redistribuire liberamente l'opera, con qualsiasi mezzo e formato, a condizione che:

- sia attribuita correttamente a **Gianni Bragante**;
- non venga utilizzata per scopi commerciali;
- l'opera venga redistribuita nella sua forma originale, senza modifiche o adattamenti.

La licenza non implica che l'autore approvi o sostenga chi redistribuisce l'opera o l'uso che ne viene fatto.

Testo completo e condizioni della licenza:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

# Indice

**01.01 Prefazione....1**

**01.02 Metodologia: come vengono costruiti i contenuti....4**

Un progetto editoriale assistito dall'intelligenza artificiale....4

Il ruolo del curatore....5

Come nasce un capitolo....5

Le fonti e ciò che dimostrano....7

I principali limiti....7

Come leggere il progetto....8

**01.03 Costi ed economia: la cifra non è ancora il significato....9**

La stessa moneta, numeri diversi....9

L'economia non è soltanto denaro....10

Il tempo cambia il numero....11

Dalla cifra alla scala....12

L'Italia come punto di riferimento....12

Chi paga, chi riceve, chi rischia....13

Cinque domande prima di interpretare una cifra....13

La cifra diventa una storia....14

Fonti e riferimenti....14

**01.04 Ambiente e clima: ciò che emettiamo, consumiamo e trasformiamo....16**

Clima e qualità dell'aria: due problemi collegati, ma diversi....16

La $CO_2$ e il grande accumulo....17

Gli altri gas serra....18

Gli inquinanti che respiriamo....18

L'ambiente non è soltanto atmosfera....19

Misurare senza perdere il perimetro....21

L'Italia come paesaggio di numeri....22

Il riferimento climatico principale....23

Fonti e riferimenti....23

**01.05 Salute, persone e società: quando i numeri diventano persone....25**

Persone, eventi e popolazioni....25

La media può nascondere il mondo....26

Salute: non tutti gli esiti hanno lo stesso peso....26
Lavoro: oltre il numero degli occupati....27
Povertà, accesso e capacità reale....27
Condizioni di vita e comunità....28
L'Italia come punto di riferimento umano....28
Chi beneficia e chi sopporta il costo....29
Dietro ogni totale....30
Fonti e riferimenti....30
**02.01 Il sistema del cibo: una filiera che attraversa il mondo....32**
Dal campo alla tavola....32
Quattro numeri per capire la scala....33
Le tre dimensioni del volume....34
I temi che seguono....34
Fonti e riferimenti....35
**02.02 Italia: valore, specializzazione e fragilità....36**
Un'agricoltura che vale più del suo volume....36
Trasformare origine e reputazione in valore....37
Dove l'Italia eccelle....37
Punti di forza e criticità....37
La posizione italiana....38
Fonti e riferimenti....38
**02.03 Europa: un sistema vicino, ma non uniforme....40**
Il centro economico e regolatorio: l'Unione europea....40
Un mosaico di specializzazioni....41
L'Est europeo e la guerra....41
Punti di forza e dipendenze....42
Che cosa mostra la mappa europea....42
Fonti e riferimenti....42
**02.04 Il mondo: la geografia del cibo....44**
Asia: il centro demografico e produttivo....44
Le Americhe: grandi mercati e grandi esportatori....44
Africa e Asia occidentale: crescita e vulnerabilità....45
Oceania: produrre per mercati lontani....45
Una rete di specializzazioni e dipendenze....46

La mappa per i capitoli successivi....46
Fonti e riferimenti....47
**02.05 – Cereali, soia e grandi colture....48**
Perché poche colture contano così tanto....48
Colture diverse, funzioni diverse....48
La parte invisibile: i mangimi....50
Dai campi al commercio mondiale....51
Superfici, ecosistemi e clima....52
L'Italia nel sistema delle grandi colture....53
La posizione dell'Europa....54
La geografia mondiale....55
Russia e Ucraina: la guerra nel mercato dei cereali....56
Fonti e riferimenti....57
**02.06 – Ortofrutta, serre e produzioni specializzate....60**
Perché l'ortofrutta è diversa dalle grandi colture....60
Pieno campo, frutteti e colture protette....60
Coltivare senza suolo: idroponica e sistemi a ricircolo....61
Funghi coltivati: produrre cibo senza terra e senza luce....63
Perché può convenire produrre lontano....65
Le tre velocità del commercio....66
Distanza e impatto ambientale....68
Refrigerazione e catena del freddo....69
L'Italia: produzione, specializzazioni e commercio....69
L'Europa e il Mediterraneo....70
La geografia mondiale delle filiere fresche....71
Lavoro stagionale e distribuzione del valore....72
Fonti e riferimenti....73
**02.07 – Caffè e cacao - coltivazioni tropicali e mercati globali....77**
Due filiere, una stessa struttura....77
Quanto si produce, quanto si commercia, quanto vale....78
La geografia del caffè....79
La geografia del cacao....80
Dalla pianta al caffè verde....80
Dalla cabossa alle fave fermentate....81

Dalla materia prima ai prodotti industriali....82
Dove si forma il valore....82
Prezzi, borse e crisi recenti....83
Milioni di piccoli produttori....84
Lavoro minorile e condizioni di lavoro....85
Foreste, acqua e biodiversità....86
Emissioni e clima: impronte e scenari....87
Certificazioni, tracciabilità e regole europee....88
Sottoprodotti e recupero degli scarti....89
La filiera italiana....90
Un mercato ricco fondato su coltivatori poveri....91
Fonti e riferimenti....92
**02.08 – Allevamenti intensivi: la produzione di massa di carne, latte e uova....98**
Che cosa rende intensivo un allevamento....98
Perché il modello si è imposto....99
Una produzione misurata in miliardi di animali....100
Costi ed economia....101
Ambiente e clima....102
Salute, persone e società....105
Benessere animale: ciò che si osserva e ciò che si valuta....108
Regole e possibilità di cambiamento....109
Due territori al limite della concentrazione....110
Efficienza e concentrazione sono inseparabili....111
Fonti e riferimenti....112
**02.09 – Pastorizia e allevamenti non intensivi....118**
Che cosa sono pastorizia e allevamento estensivo....118
Quanto pesa la pastorizia nel mondo....119
Dove si pratica....120
Quali animali....121
Terra e carico di bestiame....122
Quanto producono....122
Alimentazione e dipendenza dagli input....123
Il lavoro del pastore....124
I prodotti....124
Lana: prodotto o costo....125

Mercato, trasformazione e potere contrattuale....125
Costi, ricavi e redditività....125
Dipendenza dai sostegni pubblici....126
Predazione e mortalità....127
Unione europea....128
Italia....128
Benessere animale....130
Possibilità e limiti dell'espansione....130
Confronto conclusivo....131
Fonti e riferimenti....131
**02.10 – L'industria casearia....137**
Che cosa comprende l'industria casearia....137
Dal latte crudo allo stabilimento....137
Dove finisce il latte raccolto....138
Dal latte ai prodotti: bilancio della materia e rese....139
Raccolta, standardizzazione, pastorizzazione e separazione....140
Come si produce il formaggio....140
Formaggi freschi, molli, duri e stagionati....141
Burro, panna, yogurt e latti fermentati....141
Latte concentrato, latte in polvere e ingredienti....141
Siero di latte, lattosio, proteine e coprodotti....142
Produzione e mercato mondiale....143
Principali paesi produttori, esportatori e importatori....143
L'industria casearia nell'Unione europea....144
L'industria casearia italiana....145
Grandi gruppi, cooperative, consorzi e piccoli caseifici....146
Costi, ricavi e capitale immobilizzato....147
Dal prezzo del latte al prezzo del prodotto finito....148
Concentrazione industriale, potere contrattuale e possibilità di espansione....149
Confronto conclusivo....150
Fonti e riferimenti....151
**02.11 – Pesca e acquacoltura....155**
Da dove arriva il pesce....155
Come funziona la pesca di cattura....156
Stock ittici, gestione e sovrapesca....157

Catture accidentali e impatti sugli ecosistemi....158
Acquacoltura: che cosa viene allevato e come....159
Mangimi e dipendenza dalle risorse marine....160
L'Italia: pesca, allevamento e dipendenza dall'estero....161
L'Europa e il Mediterraneo....163
La geografia mondiale delle filiere ittiche....163
Tracciabilità: seguire il prodotto lungo la filiera....164
Lavoro, sicurezza e condizioni degli equipaggi....165
L'economia della filiera ittica....166
Un bilancio senza risposte uniche....167
Fonti e riferimenti....167
**02.12 – Semi, varietà e genetica agricola: la prima decisione di ogni raccolto....170**
Che cosa contiene una busta di sementi....170
Come nasce una varietà....172
Dal costitutore al campo: il sistema sementiero....173
Quanto vale il mercato e chi lo governa....174
Semi, ambiente e clima....176
Autonomia, dipendenza e accesso alle sementi....178
L'Italia: moltiplicazione, selezione e varietà locali....179
L'Europa: cataloghi, certificazioni e diritti....180
Il mondo: una geografia a tre velocità....181
Fonti e riferimenti....182
**02.13 – Come l'acqua arriva nei campi italiani....186**
Perché l'irrigazione cambia l'agricoltura....186
Un'infrastruttura costruita per strati....187
La scala del sistema irriguo....188
Costi ed economia....189
Ambiente e clima....191
Salute, persone e società....192
Il clima come pressione sul sistema....193
Trasformare il sistema esistente....194
Due opere, due modi di portare l'acqua ai campi....195
L'infrastruttura invisibile nel prodotto finale....195
Fonti e riferimenti....196

**02.14 – Fertilizzanti: il viaggio dei nutrienti dal sottosuolo ai campi.....199**
Azoto, fosforo e potassio: tre filiere diverse.....200
Costi ed economia.....201
Ambiente e clima.....203
Salute, persone e società.....206
Tre nodi della stessa rete.....208
Il nutriente utile e quello perduto.....209
Fonti e riferimenti.....209
**02.15 – Prodotti fitosanitari: la difesa dei raccolti e i suoi effetti.....215**
Che cosa sono e perché si usano.....215
Costi ed economia.....217
Ambiente e clima.....218
Salute, persone e società.....220
Regole, difesa integrata e alternative.....221
Tre casi concreti.....223
Fonti e riferimenti.....224
**02.16 – Macchine agricole: la meccanizzazione dei campi.....227**
Che cosa significa meccanizzare.....227
Un anno agricolo condensato in poche finestre.....228
Costi ed economia.....229
Ambiente e clima.....232
Salute, persone e società.....234
Una geografia diseguale.....235
Un caso concreto.....236
Fonti e riferimenti.....237
**02.17 – Agricoltura biologica, integrata e rigenerativa.....239**
Tre categorie che non significano la stessa cosa.....239
Quanto è diffusa l'agricoltura biologica.....240
Obiettivi politici e crescita effettiva.....242
Convertire un'azienda al biologico.....243
Quanto produce il biologico.....244
I costi di produzione.....245
Il lavoro agricolo.....246
Prezzi, premio biologico e redditività.....246

Il mercato degli alimenti biologici....247
Certificazione, controlli e organizzazione della filiera....248
Agricoltura integrata....249
Agricoltura rigenerativa....250
Programmi privati, contratti e certificazioni rigenerative....251
Chi paga la transizione....252
Possibilità e limiti dell'espansione....253
Confronto conclusivo....253
Fonti e riferimenti....254
**02.18 – Trasformazione del cibo: dalla materia prima al prodotto finito....261**
Trasformare su scala industriale....262
Che cosa significa trasformare....262
Dalla materia prima al prodotto finito....264
Economia della trasformazione....267
Ambiente e clima....268
Salute, persone e società....270
Regole essenziali....271
Un caso concreto: il latte in India....271
Valutare la trasformazione, non soltanto la macchina....272
Fonti e riferimenti....272
**02.19 – Coloranti, conservanti e antiossidanti....274**
Perché colorare e conservare il cibo....274
Che cosa sono gli additivi alimentari....275
I coloranti: pigmenti, sintesi e regole....276
I conservanti antimicrobici....278
Gli antiossidanti....281
Un mercato da alcuni miliardi....282
Conservare di più per sprecare di meno....283
Come si valuta la sicurezza....284
Controversie e casi regolatori....285
Regole nell'Unione europea e nel mondo....287
Etichette, numeri E e percezione del consumatore....288
Alternative e prospettive....289
Fonti e riferimenti....290

**02.20 – Denominazioni di origine: quanto vale un nome.....295**
Che cosa viene protetto.....295
Come nasce e come si difende un nome.....297
La scala italiana.....298
Costi ed economia.....299
Ambiente e clima.....300
Salute, persone e società.....300
Due scale dello stesso sistema.....301
Uno sguardo oltre l'Europa: il Darjeeling.....302
Fonti e riferimenti.....303
**02.21 – Logistica, freddo e distribuzione.....305**
I percorsi degli alimenti: dal produttore al punto vendita.....305
Magazzini e strutture di conservazione.....307
La catena del freddo.....308
Il trasporto degli alimenti.....310
Centri distributivi e piattaforme logistiche.....312
La grande distribuzione organizzata.....313
Potere contrattuale e rapporti tra fornitori e distributori.....315
Dal prezzo all'origine al prezzo sullo scaffale.....316
Efficienza e vulnerabilità della rete.....318
Filiere corte e modelli alternativi.....319
Fonti e riferimenti.....320
**02.22 – Acqua in bottiglia e bevande: che cosa c'è dentro una bottiglia.....329**
Tre acque, tre regole.....329
La scala italiana dell'acqua in bottiglia.....330
Concessioni e valore della risorsa.....331
Che cosa paga il consumatore.....332
Polietilene tereftalato (PET), vetro e lattina.....333
Bibite: acqua, ricetta e marchio.....334
Succhi, nettari e bevande alla frutta.....335
Tè, caffè e bevande pronte.....336
Energy drink e bevande sportive.....336
Birra: cereali, acqua e fermentazione.....337
Vino: la filiera legata al territorio.....338

Superalcolici: poco volume, molto valore....339
Lavoro e territori....340
Regole essenziali....340
Fonti e riferimenti....341
**02.23 – Ristorazione, mense e food delivery: il pasto preparato da altri....344**
Cinque modi di preparare un pasto....344
La scala italiana....345
Il ristorante tradizionale....346
Alta cucina: pochi coperti, molto lavoro....346
Fast food e franchising....347
Mense: un pasto come servizio pubblico....348
Food delivery e piattaforme....348
Ambiente e clima....350
Salute, persone e società....351
Regole essenziali....352
Fonti e riferimenti....352
**02.24 – Perdite e spreco alimentare....355**
Che cosa sono perdite e spreco alimentare....355
Le dimensioni mondiali....357
Ciò che rimane nei campi....359
Dalla raccolta al trasporto: le perdite che nessuno vede....360
La trasformazione industriale: scarti, sottoprodotti e recupero....361
Commercio e grande distribuzione: lo spreco dietro lo scaffale....362
Ristoranti, mense e catering: il pasto preparato e non consumato....363
Lo spreco nelle abitazioni....364
Italia e Unione europea: numeri, regole e divergenze....366
Il costo economico e ambientale del cibo eliminato....368
Prevenire, recuperare, riutilizzare: la gerarchia delle soluzioni....369
Conclusione: non esiste un solo spreco....370
Fonti e riferimenti....371
**02.25 – Apicoltura, impollinazione e mercato del miele....377**
Api allevate e impollinatori selvatici....377
Come funziona l’impollinazione....378
Quali colture dipendono dagli impollinatori....379

Quanto vale l’impollinazione....380
L’apicoltura mondiale, europea e italiana....381
Il nomadismo apistico e gli spostamenti delle arnie....382
Le grandi migrazioni delle colonie....383
I bombi e l’impollinazione nelle serre....384
Api mellifere e impollinatori selvatici: alleati o concorrenti....385
Mortalità, parassiti e minacce....386
Il mercato mondiale del miele....387
Il miele in Europa e in Italia....388
Prezzi, filiera e adulterazione....388
Gli altri prodotti dell’alveare....390
L’economia dell’apicoltore....391
Politiche pubbliche e protezione degli impollinatori....392
Fonti e riferimenti....392
**02.26 – Insetti per uso alimentare....398**
Che cosa significa usare insetti come alimento....398
L’entomofagia tradizionale nel mondo....399
Specie raccolte, allevate e trasformate....400
Come funziona un allevamento industriale....400
Substrati, mangimi e trasformazione....401
Insetti interi, farine, proteine, grassi e altri prodotti....402
Valore nutrizionale e confronti corretti....402
Sicurezza alimentare, allergie e contaminanti....403
Novel food e autorizzazioni nell’Unione europea....403
Insetti nei mangimi per pesci, pollame e suini....405
Dimensioni reali del mercato....405
Imprese, investimenti, capacità produttiva e crisi industriali....406
Costi di produzione e ostacoli economici....407
Accettazione dei consumatori e vendite effettive....407
Impatti ambientali e confronti con altre proteine....408
Benessere degli insetti e questioni etiche....408
Prospettive e limiti della filiera....409
Fonti e riferimenti....410
**02.27 – Raccolta di piante selvatiche....414**
Che cosa raccogliamo in natura....414

Una produzione difficile da misurare....415
Erbe, frutti, bacche e semi....416
Castagne e pinoli: raccolta, gestione e importazioni....417
Piante aromatiche, officinali e cosmetiche....417
Funghi selvatici....418
Il business dei tartufi....419
Regole italiane e differenze regionali....420
Norme europee, igiene e commercio....420
Rischi sanitari....421
L'economia del raccoglitore....422
Lavoro, tradizioni e filiere internazionali....422
Sovraraccolta e sostenibilità....423
Cambiamento climatico e disponibilità....424
Una risorsa comune difficile da misurare e da governare....424
Fonti e riferimenti....425
**02.28 – Colture non alimentari, fibre, fiori e materie prime....429**
Coltivare senza produrre cibo....429
Quanto suolo agricolo occupano gli usi non alimentari....430
L'Italia tra coltivazione e trasformazione....430
Cotone: la principale fibra agricola....431
Lino, canapa, juta, sisal e altre fibre....434
Fiori recisi e piante ornamentali....434
Gomma naturale e industria degli pneumatici....436
Tabacco: dalla foglia all'industria....437
Colture per biocarburanti....438
Oli e sostanze per l'industria....440
Aromatiche, profumi e cosmetica....442
Amido, cellulosa e materiali agricoli....442
Bioplastiche e materiali compositi....443
Una coltura, molti possibili usi....444
Conclusione: il suolo agricolo oltre il cibo....444
Fonti e riferimenti....445
**02.29 – Caccia, selvaggina e carni selvatiche....453**
La caccia come fonte di cibo....453
Quanti cacciano, quanti animali vengono prelevati....454

Dall’animale abbattuto alla carne....455
Autoconsumo, mercato e ristorazione....456
Il valore economico della caccia....457
La situazione italiana: regole, cinghiali e numeri....458
L’Europa: tradizioni diverse, regole comuni....460
Caccia di sussistenza e mercati mondiali....461
Fauna selvatica, agricoltura e controllo delle popolazioni....462
Sicurezza alimentare: parassiti, zoonosi e contaminanti....463
Munizioni al piombo e altri impatti ambientali....464
Caccia legale, controllo faunistico e bracconaggio: tre fenomeni da distinguere....464
Limiti dei dati e conclusioni....465
Fonti e riferimenti....466
**02.30 – Sussidi agricoli e Politica agricola comune....473**
Che cos’è la Politica agricola comune....473
Quanto denaro muove la PAC....474
Da dove arriva e dove va il denaro....476
Pagamenti diretti e sostegno per ettaro....477
Chi riceve i finanziamenti....478
Come i sussidi influenzano l’agricoltura....480
Ambiente e clima....481
Sviluppo rurale e territori....482
Controlli, burocrazia e rischi....483
Un caso concreto italiano....484
Come valutare la PAC....485
Fonti e riferimenti....486
**02.31 – Chi possiede e chi lavora la terra....491**
Proprietà, gestione e lavoro non sono la stessa cosa....491
Quante aziende agricole esistono nel mondo....492
Come è distribuita la proprietà della terra....493
L’azienda familiare....494
Affitto, mezzadria e altri rapporti fondiari....495
Unione europea: poche aziende gestiscono molta terra....495
Italia: proprietà frammentata, gestione concentrata....497
Quanto vale la terra....498
Società, investitori e grandi patrimoni fondiari....498

Acquisizioni su larga scala e land grabbing.....499
Chi lavora materialmente in agricoltura.....500
Il lavoro agricolo nell'Unione europea e in Italia.....500
Migranti, lavoro irregolare e caporalato.....501
Donne, proprietà e gestione.....502
Età e ricambio generazionale.....503
Tendenze e scenari.....504
Confronto conclusivo.....504
Fonti e riferimenti.....505

# 01.01 Prefazione

Grandi Numeri, Grandi Impatti è un progetto editoriale divulgativo che prova a raccontare il mondo attraverso i numeri.

Ogni giorno sentiamo parlare di miliardi di euro, milioni di tonnellate di anidride carbonica, consumi energetici, produzione alimentare, trasporti, risorse naturali, popolazione e sanità. Sono numeri enormi, difficili da immaginare e ancora più difficili da mettere in relazione tra loro. La precisione con cui vengono riportati non basta, da sola, a renderli comprensibili.

Il salto fra un milione e un miliardo mostra quanto facilmente l'intuizione possa ingannarci. Un milione di secondi dura 11 giorni, 13 ore, 46 minuti e 40 secondi. Un miliardo di secondi dura circa 31 anni e 8 mesi. Le due parole sembrano appartenere alla stessa famiglia dei «numeri molto grandi», ma il miliardo è mille volte il milione.

La difficoltà, però, non scompare trovando un paragone sorprendente. Se un'opera pubblica costa 50 milioni di euro, dividerne il prezzo per il numero degli abitanti o trasformarlo in minuti di spesa nazionale può produrre un calcolo esatto e insieme privo di significato. Contestualizzare significa capire che cosa compone una cifra, come è cambiata nel tempo, quali risorse mobilita, quale risultato produce e chi ne sostiene il costo.

L'obiettivo del progetto è rendere i grandi numeri più comprensibili, inserirli nel loro contesto e usarli per osservare le dimensioni e le conseguenze dei fenomeni che ci circondano. Non è una collezione di record e non cerca un paragone spettacolare per ogni cifra. Prova invece a costruire riferimenti pertinenti: composizione dei totali, rapporti tra risorse e risultati, concentrazioni geografiche, evoluzioni nel tempo e differenze tra ciò che viene annunciato, prodotto e realmente ottenuto.

Ogni argomento viene osservato attraverso tre prospettive principali, utilizzate come punti di riferimento e non come sezioni obbligatorie.

- **Costi ed economia** riguarda quanto costa un fenomeno, quanto vale, quali risorse economiche richiede o muove e quali attività genera.
- **Ambiente e clima** riguarda il consumo di energia e risorse, le emissioni, l'inquinamento, l'uso del territorio e le conseguenze sugli ecosistemi e sul clima.
- **Salute, persone e società** riguarda la salute, il lavoro, la sicurezza, le condizioni di vita e, più in generale, gli effetti sulle persone e sulle comunità.

Non tutti gli argomenti producono effetti rilevanti in tutte e tre le dimensioni. Quando un collegamento è concreto e documentabile viene spiegato; quando non lo è, non viene introdotto per completare artificialmente uno schema. Le prospettive possono inoltre condurre in direzioni diverse: un'attività può generare reddito e servizi essenziali e, nello stesso tempo, consumare risorse o trasferire rischi su lavoratori, comunità e territori.

L'Italia è il punto di riferimento del libro, ma non necessariamente il centro dei fenomeni raccontati. Ogni tema viene osservato nel contesto geografico, economico e materiale che gli appartiene: italiano, europeo, globale oppure concentrato in territori specifici. L'Italia viene poi collocata dentro quel quadro, qualunque sia il ruolo che svolge.

Il progetto utilizza strumenti di intelligenza artificiale come supporto alla ricerca, all'analisi, all'organizzazione delle informazioni e alla stesura dei contenuti. Il mio ruolo è definire il processo e curare editorialmente il risultato. L'intelligenza artificiale rende possibile esplorare una quantità di materiale che sarebbe difficile affrontare individualmente negli stessi tempi, ma può anche produrre errori, omissioni, interpretazioni fragili e testi convincenti soltanto in apparenza.

Per questa ragione la metodologia e i suoi limiti sono descritti apertamente nel capitolo successivo. La trasparenza non elimina i rischi del processo, ma permette a chi legge di sapere come sono stati prodotti i contenuti e di valutarli con la necessaria consapevolezza.

I libri di Grandi Numeri, Grandi Impatti rimarranno gratuiti. Il progetto nasce prima di tutto dal desiderio di capire meglio la scala delle cose che accadono intorno a noi e di condividere il percorso con chi trova utile la stessa domanda.

L’idea di fondo è semplice: partire dai numeri, senza fermarsi ai numeri. Se una cifra da cento milioni o cento miliardi non apparirà più soltanto come una sequenza di zeri, ma come la misura di risorse, trasformazioni e conseguenze reali, il libro avrà raggiunto il suo obiettivo.

# 01.02 Metodologia: come vengono costruiti i contenuti

*01 · Introduzione*

Questo progetto nasce con l'aiuto dell'intelligenza artificiale e non vuole nasconderlo. La metodologia è parte del contenuto perché il modo in cui un testo viene prodotto influenza ciò che il lettore può ragionevolmente aspettarsi da quel testo.

Descrivere il processo non significa certificare il risultato. Significa rendere visibili strumenti, passaggi, responsabilità e limiti, così che ogni lettore possa decidere quale grado di fiducia attribuire alle informazioni e quando sia necessario risalire alle fonti o rivolgersi a uno specialista.

## Un progetto editoriale assistito dall'intelligenza artificiale

Gli strumenti di intelligenza artificiale vengono utilizzati per cercare materiale, leggere e confrontare documenti, individuare ordini di grandezza, organizzare le informazioni, preparare bozze e rivedere i testi. Non sono autori autonomi e non sono fonti. Ogni dato deve rimandare a un documento esterno che il lettore possa consultare.

Nella configurazione attuale, ChatGPT con il modello GPT-5.6 Sol svolge il ruolo di coordinamento: interpreta le regole del progetto, rivede le bozze, individua ripetizioni e lacune, valuta le osservazioni prodotte durante le diverse revisioni e prepara i documenti finali. OpenClaw, utilizzando DeepSeek 4 Flash, viene impiegato soprattutto per le ricerche più estese e per la prima organizzazione del materiale. Gemini 3.7 Flash interviene successivamente come ulteriore strumento di rilettura, con il compito di esaminare ogni capitolo nel contesto dell'intera opera, degli altri testi già prodotti e delle regole editoriali definite.

Strumenti e modelli potranno cambiare nel tempo; ciò che deve restare stabile è la descrizione del processo e dei suoi limiti.

# Il ruolo del curatore

Il mio ruolo è definire lo scopo del progetto, stabilire le regole editoriali, scegliere gli argomenti, orientare le ricerche, leggere i capitoli e segnalare errori, incongruenze, ripetizioni e mancanze che riesco a riconoscere. Decido inoltre che cosa pubblicare e come presentarlo.

Questa è una curatela editoriale, non una validazione specialistica. Non possiedo le competenze necessarie per verificare autonomamente l'accuratezza di ogni conclusione scientifica, economica, sanitaria, giuridica o tecnica. Non posso quindi garantire che le fonti siano sempre state selezionate nel modo migliore, che siano state interpretate fedelmente o che la sintesi prodotta dall'intelligenza artificiale sia corretta.

# Come nasce un capitolo

## Definizione del perimetro

Prima della ricerca vengono definiti il tema, i confini dell'argomento, le domande principali e le eventuali esclusioni. Le tre prospettive del progetto — Costi ed economia, Ambiente e clima, Salute, persone e società — servono a individuare gli impatti pertinenti, ma non obbligano a creare tre sezioni né a riempire categorie prive di contenuto significativo.

## Ricerca e raccolta delle fonti

L'intelligenza artificiale esplora fonti pubbliche, documenti istituzionali, statistiche, pubblicazioni scientifiche e materiali prodotti dalle organizzazioni coinvolte. Le istruzioni privilegiano, quando disponibili, fonti primarie e ufficiali e richiedono collegamenti diretti. Questa priorità è una regola del processo, non la garanzia che venga applicata senza errori in ogni passaggio.

## Prima stesura

Il materiale raccolto viene trasformato in una bozza narrativa. I numeri vengono selezionati in base alla loro capacità di chiarire scala, distribuzione, cambiamento e conseguenze. In questa fase possono nascere collegamenti utili, ma anche semplificazioni eccessive, ripetizioni, omissioni o interpretazioni non sostenute abbastanza chiaramente dalle fonti.

## Revisione con un secondo strumento

La bozza viene riletta e riorganizzata con ChatGPT. La revisione cerca contraddizioni interne, duplicazioni, squilibri, unità incoerenti, affermazioni non contestualizzate e parti mancanti. Può inoltre richiedere nuove ricerche o ridurre passaggi che sembrano enciclopedici e poco collegati allo scopo del libro.

## Lettura e cura editoriale

Leggo quindi il capitolo come lettore e curatore. Intervengo soprattutto su chiarezza, utilità, coerenza con il progetto, ripetizioni, struttura e domande rimaste senza risposta. Le mie osservazioni possono avviare un nuovo ciclo di ricerca e revisione.

## Rilettura nel contesto dell'opera

Dopo la cura editoriale, Gemini rilegge il capitolo non come un testo isolato, ma nel contesto dell'intera opera: considera gli altri capitoli, la distribuzione degli argomenti, le regole editoriali, le definizioni adottate e i possibili rimandi o sovrapposizioni.

Le osservazioni vengono quindi affidate a ChatGPT, che decide come tradurle in modifiche concrete. Non vengono applicate automaticamente: possono essere accolte, riformulate, ridimensionate o respinte quando risultano ridondanti, poco fondate o incompatibili con le scelte dell'opera. Il curatore conserva la responsabilità della versione pubblicata.

Il passaggio attraverso più strumenti e più riletture riduce alcuni rischi, ma non costituisce una verifica indipendente o una revisione scientifica. Sistemi

differenti possono condividere gli stessi limiti, accettare la stessa interpretazione sbagliata o considerare plausibile un'affermazione soltanto perché è formulata bene.

## Le fonti e ciò che dimostrano

Ogni capitolo riporta le fonti utilizzate con collegamenti cliccabili. Il collegamento permette di risalire al materiale consultato, ma la sua presenza non prova automaticamente che il testo lo rappresenti correttamente. Una fonte può essere autentica e autorevole e tuttavia non sostenere la specifica conclusione che le è stata attribuita; può avere un perimetro diverso, riferirsi a un altro anno o richiedere cautele metodologiche non riportate nella sintesi.

Le fonti prodotte da aziende, associazioni o portatori di interesse possono essere necessarie per dati che nessun altro pubblica. Quando possibile, il testo deve dichiararne l'origine e distinguerle da statistiche pubbliche e studi indipendenti. Anche questa distinzione dipende dalla corretta applicazione delle regole durante la ricerca.

## I principali limiti

L'intelligenza artificiale può inventare fatti o riferimenti, confondere unità e valute, associare un dato al periodo o al territorio sbagliato, interpretare male una tabella, perdere una condizione essenziale, utilizzare informazioni superate o trasformare una correlazione in un rapporto di causa. Può anche produrre una prosa scorrevole che rende difficile riconoscere questi problemi.

La quantità di materiale trattato aumenta la copertura ma anche la possibilità che un errore sfugga alle revisioni. Nessun numero di passaggi automatici elimina questo rischio. I contenuti non devono quindi essere considerati una fonte definitiva, una consulenza professionale o un sostituto della letteratura scientifica, delle norme applicabili e del parere di persone competenti.

## Come leggere il progetto

Questo libro va letto come un tentativo divulgativo di costruire prospettiva sui grandi numeri. Può offrire domande, collegamenti, ordini di grandezza e punti di partenza per ulteriori approfondimenti. Quando un'informazione è importante per una decisione personale, economica, sanitaria, legale o professionale, è necessario verificarla direttamente nelle fonti aggiornate e, se opportuno, con uno specialista.

Le segnalazioni dei lettori fanno parte del processo di miglioramento. I testi possono essere corretti quando emergono dati nuovi, fonti migliori o interpretazioni più solide. Ogni versione rappresenta una fase del progetto, non una conclusione definitiva.

# 01.03 Costi ed economia: la cifra non è ancora il significato

*01 · Introduzione*

Un milione di euro può cambiare la vita di una famiglia, finanziare una piccola infrastruttura o scomparire quasi senza lasciare traccia dentro il bilancio di uno Stato. Il numero è identico; cambiano la scala, il tempo, lo scopo e le persone coinvolte. È da qui che comincia la lettura dei grandi numeri: non dalla domanda «quanto è?», ma da «che cosa rappresenta?».

Nel resto del libro incontreremo fatturati, investimenti, costi sanitari, sussidi, danni, patrimoni e debiti, ma anche produzione, capacità, imprese e occupazione. Alcune grandezze saranno espresse in denaro, altre in unità fisiche o in persone. Nessuna è confrontabile soltanto perché appartiene all'economia: il significato dipende dal fenomeno misurato, dal perimetro e dalla domanda a cui il dato deve rispondere.

## La stessa moneta, numeri diversi

### Prezzo, costo e spesa

Il prezzo è ciò che viene richiesto o pagato in uno scambio. Il costo è l'insieme delle risorse necessarie per produrre, mantenere o ottenere qualcosa. La spesa è il pagamento sostenuto da una persona, un'impresa o un'amministrazione. Possono coincidere, ma spesso non lo fanno: una prestazione sanitaria gratuita per il paziente ha comunque un costo e genera una spesa pubblica; un prodotto economico alla cassa può trasferire costi sull'ambiente, sui lavoratori o sul futuro.

### Fatturato, valore aggiunto e utile

Il fatturato somma le vendite. Non dice quanto rimane all'impresa dopo aver pagato materie prime, energia, lavoro, interessi e imposte. Il valore aggiunto

misura invece il valore creato sottraendo i consumi intermedi; l'utile è ciò che resta dopo ulteriori costi e componenti contabili. Presentare il fatturato come ricchezza netta gonfia il significato di un numero e rende ingannevoli i confronti tra settori.

### Investimento, manutenzione e costo evitato

Un investimento acquista una capacità che dovrebbe produrre benefici nel tempo. La manutenzione conserva una capacità esistente. Un costo evitato stima ciò che non sarà necessario pagare se un intervento funziona. Sono tre storie diverse: spendere cento milioni oggi per ridurre danni futuri non equivale a perdere cento milioni, ma nemmeno garantisce automaticamente un risparmio della stessa entità.

## L'economia non è soltanto denaro

### Produzione, capacità e attività

Un'attività economica può essere descritta dal valore che genera, ma anche da quante unità produce, quante persone serve, quante imprese coinvolge o quale capacità mette a disposizione. La capacità indica ciò che un sistema potrebbe realizzare in determinate condizioni; la produzione osservata mostra ciò che ha realizzato davvero. Confondere le due può trasformare il potenziale in un risultato inesistente.

### Risorse mobilitate e filiere

Produrre un bene o un servizio richiede lavoro, capitale, competenze, energia, materie prime, infrastrutture e, in alcuni casi, risorse pubbliche. Seguire una filiera significa osservare dove queste risorse vengono impiegate, dove si forma il valore, chi sostiene i costi e quali attività dipendono dagli scambi. Lo stesso pagamento può però comparire nel fatturato di più imprese lungo la catena: sommare tutte le vendite non equivale a misurare il valore netto creato.

### Occupazione diretta, indiretta e indotta

L'occupazione diretta riguarda chi lavora nelle attività osservate; quella indiretta comprende il lavoro nelle imprese fornitrici; quella indotta stima l'attività sostenuta dalla spesa dei redditi generati. Sono perimetri differenti e spesso derivano da modelli economici. Non devono essere sommati a dati provenienti da metodologie incompatibili, né presentati come posti di lavoro aggiuntivi senza chiarire periodo e scenario di confronto. Il numero degli occupati, inoltre, non descrive da solo salari, durata, stabilità o qualità del lavoro.

## Il tempo cambia il numero

### Flussi e consistenze

Il PIL, uno stipendio e la spesa sanitaria sono flussi: hanno senso soltanto con un periodo, di solito un anno. Il patrimonio e il debito sono consistenze, o stock: fotografano una quantità in una data. Confrontare debito e PIL può essere utile, ma mette in relazione uno stock con un flusso annuale; non significa che il debito debba essere pagato tutto con il PIL di quell'anno.

### Nominale e reale

Cento milioni del 2006 e cento milioni di oggi hanno lo stesso valore nominale, ma non lo stesso potere d'acquisto. Per confrontare anni lontani occorre correggere l'inflazione o dichiarare che si stanno usando prezzi correnti. Anche il tasso di cambio può alterare i confronti internazionali: convertire una valuta in euro non rende automaticamente equivalenti prezzi e capacità di acquisto.

### Una tantum o ogni anno

Un miliardo speso una sola volta e un miliardo all'anno sembrano la stessa cifra, ma dopo dieci anni separano uno da dieci miliardi. Ogni numero ricorrente deve portare con sé durata, frequenza e condizioni di cessazione. È uno dei modi più semplici per evitare che una notizia impressionante diventi una conclusione sbagliata.

# Dalla cifra alla scala

Mille migliaia formano un milione; mille milioni formano un miliardo; mille miliardi formano $10^{12}$, che in inglese è un trillion. Il salto non è soltanto grafico. Passare da un milione a un miliardo significa moltiplicare per mille: la stessa distanza che c'è fra un euro e mille euro.

## Un milione di euro

Per una persona è una somma eccezionale. In Italia equivale a circa 26,8 retribuzioni medie annue lorde dei dipendenti a tempo pieno, usando il dato strutturale ISTAT del 2022. Il confronto è utile soltanto per cogliere la scala individuale: non descrive salari netti, carriere o distribuzione dei redditi.

## Un miliardo di euro

Un miliardo contiene mille milioni. Distribuito idealmente tra circa 59 milioni di residenti, vale poco meno di 17 euro a persona; concentrato in un unico progetto può finanziare un'infrastruttura di grande rilievo. La divisione pro capite non dice se la spesa riguardi davvero tutti: serve a mostrare come concentrazione e distribuzione cambino la percezione.

## Cento miliardi e mille miliardi

A cento miliardi si entra nella scala dei grandi sistemi nazionali: l'importo è circa il 71% della spesa sanitaria pubblica italiana del 2025. Mille miliardi corrispondono a circa il 44% del PIL italiano dello stesso anno. A queste dimensioni una cifra non descrive quasi mai un solo oggetto: riassume migliaia di decisioni, organizzazioni e pagamenti distribuiti nel tempo.

# L'Italia come punto di riferimento

Nel 2025 il PIL italiano a prezzi correnti è stato circa 2.258 miliardi di euro. Il debito delle amministrazioni pubbliche a fine anno era circa 3.095,5 miliardi, pari al 137,1% del PIL. Nel 2024 le prestazioni pensionistiche vigenti ammontavano a circa 364,1 miliardi; nel 2025 la spesa sanitaria pubblica era circa 141,5 miliardi. Questi valori non formano una graduatoria di importanza:

sono coordinate che permettono di collocare i numeri incontrati nei capitoli successivi.

Anche le coordinate, però, possono ingannare. Dire che cinque miliardi sono circa lo 0,22% del PIL mostra che l'importo è piccolo rispetto all'intera economia; non dimostra che sia irrilevante per un ministero, un territorio o un gruppo di cittadini. La scala giusta è quella della domanda che stiamo cercando di risolvere.

## Chi paga, chi riceve, chi rischia

Ogni grande flusso economico ha almeno due lati. Un ricavo per qualcuno è una spesa per qualcun altro; un risparmio privato può diventare un costo pubblico, e viceversa. Per questo nel libro seguiremo lungo le filiere denaro, risorse, attività e rischi: chi finanzia l'investimento, chi produce, chi incassa, chi sostiene la manutenzione, chi assorbe le perdite e chi beneficia nel tempo.

Le medie sono utili, ma non distribuiscono davvero nulla. Un reddito medio può crescere mentre molte persone restano ferme; una spesa pro capite può aumentare senza raggiungere uniformemente i territori. Quando la distribuzione è parte del fenomeno, media, mediana, fasce e concentrazione raccontano storie differenti.

## Cinque domande prima di interpretare una cifra

### Che cosa misura?

Prezzo, fatturato, costo, utile, investimento, patrimonio, produzione, capacità, occupazione o danno stimato non sono sinonimi.

### Di quale periodo parla?

Una data, un anno, l'intera durata di un progetto o un impegno ricorrente cambiano radicalmente il totale.

### Qual è il perimetro?

Italia, Europa, mondo; settore pubblico, imprese, famiglie; valore lordo o netto.

### Con che cosa viene confrontata?

Il denominatore deve rispondere a una domanda reale, non produrre soltanto un'immagine sorprendente.

### Chi è coinvolto?

Beneficiari, pagatori e persone esposte al rischio possono essere gruppi diversi.

## La cifra diventa una storia

Le grandezze economiche permettono di osservare costi, valore, risorse mobilitate e attività generate, ma non rendono equivalenti fenomeni diversi. Nel resto del libro useremo importi monetari, quantità fisiche e dati sul lavoro o sulla capacità per capire dimensioni, priorità e conseguenze. Una cifra sarà davvero informativa solo quando sapremo che cosa misura, in quanto tempo, per chi e rispetto a quale alternativa.

## Fonti e riferimenti


• ISTAT — PIL e indebitamento delle amministrazioni pubbliche, 2023-2025: https://www.istat.it/comunicato-stampa/pil-e-indebitamento-delle-ap-anni-2023-2025/

• Banca d'Italia — Relazione annuale 2025: https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/relazione-annuale/2025/rel_2025.pdf

• Corte dei conti — Relazione 2025 sul Rendiconto generale dello Stato: https://www.corteconti.it/HOME/StampaMedia/ComunicatiStampa/DettaglioComunicati?Id=162f9431-b75b-45e5-9426-9d1db1e78598

• INPS — Prestazioni pensionistiche e beneficiari: https://www.inps.it/content/dam/inps-site/it/scorporati/comunicati-stampa/2025/10/Allegati/3913_Cs_Osservatorio-Prestazioni-pensionistiche-e-beneficiari-del-sistema-pensionistico-italiano.pdf

• ISTAT — Struttura delle retribuzioni in Italia, 2022: https://www.istat.it/comunicato-stampa/la-struttura-delle-retribuzioni-in-italia-anno-2022/

# 01.04 Ambiente e clima: ciò che emettiamo, consumiamo e trasformiamo

*01 · Introduzione*

Da un camino possono uscire sostanze che non vediamo. Alcune restano nell'atmosfera abbastanza a lungo da modificare il clima del pianeta; altre si concentrano vicino alle città e alle industrie, entrano nei polmoni o reagiscono formando nuovi inquinanti. Chiamarle tutte semplicemente «emissioni» nasconde la differenza più importante: non producono lo stesso danno, non agiscono alla stessa scala e non si misurano nello stesso modo.

L'ambiente non ha una sola unità di misura. Tonnellate di gas serra, microgrammi di particolato per metro cubo, ettari di suolo, metri cubi d'acqua, terawattora di energia e tonnellate di rifiuti descrivono pressioni differenti: le emissioni sono soltanto una parte del quadro. Questo capitolo costruisce la grammatica necessaria per non confonderle e per collegare ogni misura al luogo, al tempo e al meccanismo che la rende significativa.

## Clima e qualità dell'aria: due problemi collegati, ma diversi

Il cambiamento climatico dipende soprattutto dall'accumulo di gas serra nell'atmosfera. La qualità dell'aria riguarda invece le concentrazioni di sostanze dannose respirate in un luogo e in un periodo. Una tecnologia può ridurre particolato e ossidi di zolfo senza eliminare la $CO_2$; un intervento climatico può lasciare irrisolto un inquinante locale. Dire soltanto «inquina meno» non basta: occorre specificare quale sostanza e quale effetto.

# La $CO_2$ e il grande accumulo

## Che cos'è e da dove viene

L'anidride carbonica è un gas presente naturalmente nell'atmosfera e fondamentale nel ciclo del carbonio. Le attività umane ne aumentano la concentrazione soprattutto bruciando carbone, petrolio e gas, producendo cemento e modificando l'uso del suolo. La $CO_2$ assorbe parte della radiazione infrarossa emessa dalla Terra e intensifica l'effetto serra.

## Perché conta la somma nel tempo

Per la $CO_2$ non conta soltanto quanto emettiamo quest'anno, ma quanto abbiamo aggiunto complessivamente all'atmosfera. Una parte permane molto a lungo nel sistema climatico: per questo il riscaldamento dipende in larga misura dalle emissioni cumulative nette. Ridurre il flusso annuale rallenta l'accumulo; raggiungere emissioni nette di $CO_2$ pari a zero arresta l'ulteriore crescita dovuta a quel gas, senza cancellare automaticamente il riscaldamento già prodotto.

## Una tonnellata non ha un indirizzo

La $CO_2$ si mescola nell'atmosfera: ai fini climatici, una tonnellata emessa a Torino o a Shanghai contribuisce allo stesso problema globale. Il luogo resta però importante per attribuire responsabilità, progettare politiche e distinguere le emissioni prodotte sul territorio da quelle incorporate nei beni importati.

## $CO_2$, carbonio e $CO_2$ equivalente

Una tonnellata di carbonio non è una tonnellata di $CO_2$: la seconda comprende anche la massa dell'ossigeno legato al carbonio. La $CO_2$ equivalente, abbreviata $CO_2e$, è un'altra cosa ancora: traduce l'effetto climatico di gas differenti in una quantità comparabile di $CO_2$ secondo un orizzonte temporale e una metodologia. È un'unità contabile del clima, non la descrizione letterale della sostanza uscita da un camino.

# Gli altri gas serra

## Metano

Il metano proviene, tra le altre fonti, dall'estrazione e distribuzione dei combustibili, dagli allevamenti, dalle risaie e dai rifiuti. Rimane nell'atmosfera meno a lungo della $CO_2$, ma esercita un effetto riscaldante molto più intenso per unità di massa nel periodo considerato. Nei capitoli su agricoltura, energia e rifiuti non potrà essere trattato come una nota marginale.

## Protossido di azoto e gas fluorurati

Il protossido di azoto è particolarmente legato ai suoli agricoli e all'uso di fertilizzanti. I gas fluorurati sono impiegati in applicazioni industriali e nella refrigerazione; le quantità possono essere minori, ma alcuni hanno un potenziale di riscaldamento molto elevato. Quando il libro userà la $CO_2e$, dovremo sempre sapere quali gas sono inclusi.

# Gli inquinanti che respiriamo

## Particolato: PM10 e PM2,5

Il particolato è una miscela di particelle solide e liquide. Le sigle indicano il diametro aerodinamico: PM10 per le particelle fino a 10 micrometri, PM2,5 per quelle più fini. Non tutto viene emesso direttamente; una parte si forma nell'atmosfera da ammoniaca, ossidi di azoto, ossidi di zolfo e altri precursori. La dimensione influenza la capacità di penetrare nell'apparato respiratorio, ma composizione, durata e concentrazione dell'esposizione restano essenziali.

## Ossidi di azoto

$NO_x$ è il nome collettivo usato soprattutto per monossido e biossido di azoto prodotti dalle combustioni. Il biossido di azoto è rilevante per la salute; gli $NO_x$ partecipano inoltre alla formazione di ozono troposferico e particolato secondario. Traffico, impianti energetici e processi industriali possono avere profili molto diversi secondo tecnologia e condizioni di funzionamento.

### Anidride solforosa

La $SO_2$ deriva soprattutto dalla combustione di combustibili contenenti zolfo e da alcuni processi industriali. Può irritare l'apparato respiratorio e contribuire alla formazione di particolato e deposizioni acide. La sua riduzione in molti contesti dimostra anche che controllare un inquinante specifico non equivale a risolvere automaticamente il problema climatico.

### Ozono: utile in alto, dannoso vicino al suolo

L'ozono stratosferico protegge dalla radiazione ultravioletta. L'ozono troposferico, invece, è un inquinante: non viene normalmente emesso direttamente, ma si forma attraverso reazioni fotochimiche che coinvolgono ossidi di azoto e composti organici volatili in presenza di luce solare. Per questo la relazione tra emissioni dei precursori e concentrazione locale può essere complessa.

### Ammoniaca, composti organici volatili e monossido di carbonio

L'ammoniaca è particolarmente importante in agricoltura e contribuisce al particolato secondario. I composti organici volatili partecipano alla chimica dell'ozono e provengono da fonti naturali e antropiche. Il monossido di carbonio nasce dalla combustione incompleta ed è tossico. Nel libro resteranno sullo sfondo, ma verranno richiamati quando determinano una parte significativa dell'impatto.

## L'ambiente non è soltanto atmosfera

### Energia e materie prime

L'energia è sia una risorsa sia una causa di pressioni ambientali, ma consumo energetico ed emissioni non sono la stessa misura. Occorre distinguere l'energia contenuta nelle fonti, quella consegnata agli utilizzatori e il servizio utile ottenuto, come calore, movimento o illuminazione. Due sistemi possono fornire lo stesso servizio con consumi diversi; un'efficienza migliore per unità può convivere con un consumo totale crescente. Per i materiali contano quantità estratta, trasformata, incorporata nei prodotti, riutilizzata e restituita

all'ambiente: tonnellate diverse non sono equivalenti se cambiano scarsità, tossicità, origine o possibilità di recupero.

## Acqua: prelievo, consumo e qualità

Prelevare acqua significa rimuoverla da fiumi, laghi o falde; consumarla significa renderne una parte non immediatamente disponibile nello stesso bacino, per evaporazione, incorporazione o trasferimento. Molta acqua prelevata può tornare nell'ambiente, ma in un luogo, momento o stato qualitativo diverso. Un volume annuale non basta: disponibilità locale, stagione, stato della falda, qualità e competizione tra usi determinano l'impatto.

## Territorio e suolo

Usare territorio può significare occuparlo temporaneamente, trasformarlo, impermeabilizzarlo o frammentare habitat. Ettari con funzioni ecologiche e produttive differenti non sono intercambiabili. Nel suolo contano anche erosione, sostanza organica, contaminazione, fertilità e capacità di trattenere acqua e carbonio. Per questo una superficie deve essere accompagnata da localizzazione, uso precedente, durata e tipo di trasformazione.

## Ecosistemi e biodiversità

Un ecosistema non è soltanto un elenco di specie: comprende relazioni che sostengono impollinazione, formazione del suolo, regolazione dell'acqua, produzione di biomassa e altre funzioni. La biodiversità può essere descritta con specie, popolazioni, habitat, integrità e rischio di estinzione, ma nessun indicatore riassume tutto. Gli effetti sono spesso locali, cumulativi e difficili da invertire; una compensazione in un altro luogo non rende automaticamente equivalenti gli habitat.

## Rifiuti e circolarità

Le tonnellate di rifiuti prodotti, raccolti, riciclati, inceneriti o smaltiti misurano passaggi diversi. Una percentuale di riciclo non dice da sola quanta materia vergine è stata evitata, quante volte il materiale potrà essere riutilizzato o quali scarti e consumi sono stati necessari. La gerarchia parte dalla prevenzione: ridurre i materiali e prolungare la vita dei prodotti può contare più del

trattamento a fine uso. Anche in un sistema circolare restano perdite, energia consumata e materiali non recuperabili.

# Misurare senza perdere il perimetro

## Emissioni e concentrazioni

Le emissioni misurano una quantità rilasciata in un intervallo; le concentrazioni descrivono quanto inquinante è presente in un volume d'aria. Molte emissioni non producono una concentrazione uniforme: meteorologia, distanza, altezza della sorgente, reazioni chimiche e conformazione del territorio cambiano l'esposizione.

## Territoriale o incorporato nei consumi

L'inventario territoriale attribuisce a un paese ciò che viene emesso entro i suoi confini. L'impronta dei consumi segue invece le emissioni lungo le catene produttive mondiali e le attribuisce alla domanda finale. Nessuno dei due perimetri è universalmente migliore: rispondono a domande differenti e non vanno mescolati nello stesso confronto.

## Totale o intensità

Un'impresa può ridurre le emissioni per unità di prodotto e aumentare quelle complessive se produce molto di più. L'intensità descrive l'efficienza; il totale descrive la pressione assoluta. Per valutare l'impatto servono spesso entrambi.

## I confini del ciclo di vita

La valutazione del ciclo di vita, abbreviata LCA dall'inglese Life Cycle Assessment, misura gli impatti associati a un prodotto o servizio entro confini dichiarati. Un'analisi gate-to-gate considera una singola fase produttiva; una cradle-to-gate parte dall'estrazione delle materie prime e arriva all'uscita dalla fabbrica; una cradle-to-grave comprende anche distribuzione, uso e fine vita. Cambiare confine può spostare o escludere gran parte dell'impatto. I confronti sono quindi accettabili soltanto quando unità funzionale, geografia, periodo e confini del sistema sono compatibili.

Gli Scope 1, 2 e 3 rispondono a una domanda collegata ma diversa. Nella contabilizzazione delle emissioni di un'organizzazione, lo Scope 1 comprende le emissioni dirette delle attività controllate, lo Scope 2 quelle associate all'energia acquistata e lo Scope 3 le altre emissioni indirette della catena del valore. Questi perimetri non devono essere confusi con le fasi considerate da una valutazione del ciclo di vita di prodotto.

## L'Italia come paesaggio di numeri

Nel 2024 l'Italia ha emesso poco più di 360 milioni di tonnellate di gas serra in $CO_2$ equivalente, circa il 30% in meno rispetto al 1990. Dividere il totale per la popolazione produce un riferimento di circa 6,1 tonnellate a persona, ma non assegna a ogni cittadino una quota realmente emessa: industria, trasporti, edifici e agricoltura hanno strutture e responsabilità differenti.

L'impronta dei consumi italiani stimata da Eurostat per il 2023 era circa 535 milioni di tonnellate di $CO_2e$. È più alta dell'inventario territoriale, ma il confronto è orientativo perché anno e metodo differiscono. La distanza racconta soprattutto quanto un'economia sia connessa a catene produttive esterne.

Nello stesso paese, nel 2024 sono stati prodotti circa 29,9 milioni di tonnellate di rifiuti urbani e consumati 311,9 TWh di elettricità; il consumo netto di suolo è stato circa 7.850 ettari. Nel 2022 le perdite delle reti idriche comunali erano il 42,4% dell'acqua immessa. Nessun numero può sostituire gli altri: insieme mostrano che l'impatto ambientale è una costellazione di pressioni, non un punteggio unico.

Anche la qualità dell'aria mostra perché norma e salute non coincidono. Nel 2024 il limite europeo annuale del PM2,5 risultava rispettato nelle stazioni italiane, mentre il 97,7% superava il più severo valore guida dell'OMS. Un limite legale e una raccomandazione sanitaria rispondono a processi diversi e devono essere nominati correttamente.

## Il riferimento climatico principale

Nei capitoli successivi la $CO_2$ — o la $CO_2$ equivalente quando sono inclusi altri gas serra — sarà il riferimento climatico comune: una grandezza leggibile, confrontabile e spesso disponibile. Non sarà però usata come sinonimo di ambiente. Dove sono rilevanti, verranno considerate anche qualità dell'aria, energia e materiali, acqua, suolo, biodiversità e rifiuti, con indicatori coerenti con il fenomeno osservato.

La domanda corretta non sarà «quanto inquina?», ma: quale sostanza o risorsa viene emessa, consumata o trasformata; in quale fase e luogo; rispetto a quale quantità o servizio; con quale effetto su clima, salute, territorio o ecosistemi; e lungo quanto tempo?

Quando una concentrazione di particolato, ozono o sostanze tossiche viene tradotta in malattie, decessi, disabilità, anni di vita perduti o costi sanitari, il problema passa dalla misurazione della pressione ambientale alla valutazione degli effetti sulle persone, trattata nel capitolo successivo.

## Fonti e riferimenti

• Commissione europea, Joint Research Centre — Product Environmental Footprint, metodo basato sulla valutazione del ciclo di vita: https://knowledge4policy.ec.europa.eu/glossary-item/product-environmental-footprint-pef_en

• Greenhouse Gas Protocol — Corporate Standard e definizioni degli Scope 1, 2 e 3: https://ghgprotocol.org/corporate-standard-frequently-asked-questions

• IPCC — Sixth Assessment Report, Synthesis Report: https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/

• OMS — Linee guida globali sulla qualità dell'aria: https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228

• ISPRA — Inventario italiano dei gas serra 1990-2024: https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/national-inventory-document-2026-italian-greenhouse-gas-inventory-1990-2024

• Eurostat — Greenhouse gas emission footprints: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Greenhouse_gas_emission_footprints

• ISPRA — Rifiuti urbani 2024: https://www.isprambiente.gov.it/it/istituto-informa/comunicati-stampa/anno-2025/rifiuti-urbani-nel-2024

• ISPRA-SNPA — Consumo di suolo, edizione 2025: https://www.isprambiente.gov.it/it/archivio/eventi/2025/10/presentazione-rapporto-consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2025

• Terna — Consumi elettrici 2024: https://www.terna.it/it/media/comunicati-stampa/dettaglio/consumi-elettrici-2024

• ISTAT — Statistiche sull'acqua 2020-2023: https://www.istat.it/comunicato-stampa/le-statistiche-dellistat-sullacqua-anni-2020-2023/

• ISPRA — Qualità dell'aria 2024: https://www.isprambiente.gov.it/it/istituto-informa/comunicati-stampa/anno-2025/qualita-dellaria-nel-2024

• IEA — Energy End-uses and Efficiency Indicators: https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/energy-end-uses-and-efficiency-indicators

• FAO AQUASTAT — Water use methodology: https://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use/

• IPBES — Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services: https://www.ipbes.net/global-assessment

• Unione europea — Direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj

# 01.05 Salute, persone e società: quando i numeri diventano persone

*01 · Introduzione*

Mille persone possono essere una folla, un piccolo paese o una frazione quasi invisibile della popolazione italiana. Possono essere mille beneficiari diversi oppure cento persone contate dieci volte. Possono avere ricevuto un servizio, subito un danno lieve o perso molti anni di vita. Prima ancora di discutere se un impatto sia grande, dobbiamo sapere chi è stato contato e che cosa gli è accaduto.

L'impatto sociale comprende salute, sicurezza, lavoro, povertà, istruzione, accessibilità e qualità della vita. Non esiste un'unica metrica capace di riassumerlo senza scegliere implicitamente che cosa considerare importante. Il compito del libro non sarà comprimere le persone in un punteggio, ma rendere leggibili scala, distribuzione, durata e gravità degli effetti.

## Persone, eventi e popolazioni

### Una persona non è una prestazione

Un ospedale può registrare diecimila accessi senza aver curato diecimila persone. Un lavoratore può comparire in più contratti, un passeggero in molti viaggi, una famiglia in diversi trasferimenti pubblici. Quando i dati amministrativi contano eventi, non dobbiamo trasformarli automaticamente in individui.

### Il denominatore racconta la domanda

Centomila casi sono molti o pochi? Dipende dalla popolazione esposta. Un tasso per mille, per centomila o per milione consente confronti tra territori di dimensione diversa, ma soltanto se il denominatore rappresenta davvero chi

poteva subire l'evento. Dividere ogni cifra per tutti gli abitanti può produrre un numero formalmente corretto e concettualmente inutile.

### Incidenza e prevalenza

L'incidenza conta i nuovi eventi in un periodo; la prevalenza misura quante persone vivono con una condizione in un dato momento o intervallo. Una malattia rara ma lunga può avere bassa incidenza e prevalenza significativa. Confondere le due misure altera sia la percezione del rischio sia il fabbisogno di servizi.

## La media può nascondere il mondo

Se due persone hanno redditi molto diversi, la loro media può non assomigliare alla vita di nessuna delle due. Lo stesso accade con tempi di attesa, speranza di vita, esposizione all'inquinamento e risultati scolastici. La media descrive il centro aritmetico; mediana, distribuzione e differenze tra gruppi mostrano chi resta lontano da quel centro.

Un miglioramento nazionale può convivere con un peggioramento locale. Un beneficio complessivo può concentrarsi su chi era già avvantaggiato, mentre il costo ricade su chi dispone di meno alternative. Per questo l'impatto sociale richiede sempre almeno due domande: quante persone sono coinvolte e come sono distribuiti benefici, rischi e possibilità di scelta.

## Salute: non tutti gli esiti hanno lo stesso peso

### Rischio assoluto e rischio relativo

Un rischio che raddoppia sembra enorme, ma il suo significato cambia se passa da uno a due casi per milione oppure da cento a duecento per mille. Il rischio relativo descrive la variazione proporzionale; quello assoluto mostra quante persone in più potrebbero essere interessate. Quando possibile, il libro presenterà entrambi.

### Durata, gravità e anni di vita

Contare i decessi è necessario ma non sufficiente. Un danno può causare disabilità temporanea, una malattia cronica o la perdita di molti anni di vita. Indicatori come gli anni di vita persi per morte prematura e gli anni vissuti in condizioni di salute ridotta provano a incorporare durata e gravità. La loro somma forma i DALY, dall'inglese *Disability-Adjusted Life Years*: un DALY rappresenta la perdita equivalente di un anno vissuto in piena salute. Sono modelli utili, ma dipendono da ipotesi e non trasformano esperienze diverse in realtà moralmente equivalenti.

### Associazione non significa causa

Due fenomeni possono variare insieme perché uno influenza l'altro, perché condividono una causa o per coincidenza. Gli studi osservazionali possono mostrare associazioni robuste, ma attribuire un numero di malattie o morti richiede una metodologia riconosciuta, un confronto plausibile e incertezze dichiarate. Non calcoleremo vittime di una singola impresa con semplici proporzioni.

## Lavoro: oltre il numero degli occupati

Creare posti di lavoro può essere un beneficio importante, ma il conteggio non descrive salari, stabilità, orari, sicurezza, competenze, potere contrattuale o possibilità di crescita. Occorre distinguere occupazione diretta, indiretta e indotta ed evitare di sommarle quando derivano da modelli incompatibili. Anche la perdita di un posto ha effetti differenti secondo territorio, età, specializzazione e alternative disponibili.

## Povertà, accesso e capacità reale

La disponibilità di un servizio non garantisce che tutti possano usarlo. Prezzo, distanza, tempo, barriere fisiche, competenze linguistiche e digitali possono trasformare un diritto formale in un accesso diseguale. Per cibo, sanità, energia, istruzione e trasporti distingueremo quindi capacità del sistema, copertura nominale, accessibilità economica e utilizzo effettivo.

Anche la povertà cambia con la definizione. La povertà assoluta valuta la possibilità di sostenere un paniere essenziale che varia con composizione familiare e territorio. Nelle statistiche dell'Istituto nazionale di statistica (ISTAT), questa condizione è stimata confrontando la spesa mensile per consumi della famiglia — non il reddito dichiarato — con il valore monetario del paniere essenziale applicabile a quella famiglia. La povertà relativa osserva invece la posizione rispetto al tenore di vita della società. Sono due lenti complementari, non due stime concorrenti dello stesso oggetto.

## Condizioni di vita e comunità

Le condizioni di vita non si esauriscono nel reddito o nell'accesso formale ai servizi. Casa, mobilità, istruzione, sicurezza, tempo disponibile, relazioni e possibilità di partecipare determinano quanto una persona possa tradurre risorse e diritti in vita quotidiana. Anche il lavoro di cura, retribuito o non retribuito, sostiene famiglie e comunità: ignorare chi lo svolge e quanto tempo richiede può far apparire gratuito un costo che è stato soltanto trasferito.

Gli effetti su una comunità non coincidono sempre con la somma degli esiti individuali. La chiusura di un presidio, lo spostamento di residenti o la concentrazione di rumore, traffico e rischio possono modificare reti di assistenza, opportunità e senso di sicurezza in un luogo preciso. Quando questi aspetti sono rilevanti, il libro distinguerà gli effetti temporanei da quelli duraturi e le medie generali dalle conseguenze locali.

## L'Italia come punto di riferimento umano

Alla fine del 2024 l'Italia contava circa 58,9 milioni di residenti. Un milione di persone rappresenta quindi circa l'1,7% della popolazione; 5,9 milioni circa un decimo. Questa conversione è utile quando il fenomeno riguarda potenzialmente tutti, ma non sostituisce il denominatore specifico quando sono esposti soltanto lavoratori, minori, anziani o abitanti di un territorio.

Nel 2024 circa 5,7 milioni di persone vivevano in povertà assoluta, il 9,8% della popolazione; tra i minori la quota era il 13,8%. Nello stesso anno gli incidenti stradali hanno causato 3.030 morti e 233.853 feriti, mentre gli omicidi volontari

sono stati 327. Mettere questi numeri uno accanto all'altro mostra ordini di grandezza diversi, non rende equivalenti cause, vittime, esposizioni o possibilità di prevenzione.

Nella fotografia consolidata al 30 aprile 2025, l'Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL) registrava per il 2024 circa 593 mila denunce di infortunio e 1.202 casi mortali denunciati. Non sono altrettanti infortuni definitivamente riconosciuti né, nel secondo caso, soltanto decessi avvenuti sul luogo di lavoro: il totale comprende anche eventi in itinere ed è soggetto alle definizioni e alle procedure dell'assicurazione. Anche questo dato ha un perimetro: riguarda le denunce registrate nell'ambito dell'INAIL e non coincide con l'intero universo del lavoro. Restano fuori le attività non comprese nell'assicurazione obbligatoria e possono non emergere gli eventi che non vengono denunciati o rimangono sommersi. Il linguaggio statistico è parte del dato: sostituire «denuncia» con «infortunio accertato» cambierebbe impropriamente il fenomeno.

La speranza di vita alla nascita era 83,4 anni, con una differenza di circa 4,1 anni tra donne e uomini. È una media costruita sui tassi di mortalità osservati, non una previsione individuale né una promessa. Come molte grandi statistiche sociali, acquista valore quando viene scomposta per territorio, condizione economica e altre caratteristiche rilevanti.

## Chi beneficia e chi sopporta il costo

Una politica può produrre un beneficio netto e avere comunque perdenti riconoscibili. Un'infrastruttura riduce i tempi per molti ma aumenta rumore e traffico per chi vive vicino; una trasformazione industriale crea nuove competenze e rende obsolete altre; un alimento economico amplia l'accesso ma può trasferire pressioni su lavoratori, salute o ambiente. La neutralità non consiste nel fingere che tutti gli effetti si compensino: consiste nel mostrarne distribuzione e qualità delle prove.

## Dietro ogni totale

I grandi numeri sociali hanno una particolarità: ogni unità può essere una persona con una storia irripetibile. Il rispetto per quella complessità non impedisce di misurare; impone di misurare meglio. Nei capitoli successivi useremo i numeri per rendere visibili gli effetti, senza lasciare che il totale cancelli chi li vive.

## Fonti e riferimenti


- ISTAT — Indicatori demografici 2024: https://www.istat.it/comunicato-stampa/indicatori-demografici-anno-2024/
- ISTAT — Povertà in Italia 2024: https://www.istat.it/comunicato-stampa/la-poverta-in-italia-anno-2024/
- ISTAT — Vittime di omicidio 2024: https://www.istat.it/comunicato-stampa/le-vittime-di-omicidio-anno-2024/
- ISTAT — Incidenti stradali in Italia 2024: https://www.istat.it/comunicato-stampa/incidenti-stradali-in-italia-2024/
- INAIL — Relazione annuale 2024: https://www.inail.it/portale/it/inail-comunica/news/notizia.2025.07.news-presentazione-relazione-annuale-inail-2024.html
- OMS — Leading causes of DALYs: https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/global-health-estimates-leading-causes-of-dalys
- IARC-OMS — Definizione di incidenza e popolazione a rischio: https://ci5.aws-csu.iarc.who.int/ci5-xii/about/
- ILO — Economia della cura: https://www.ilo.org/it/aree-tematiche/economia-della-cura
- ISTAT — Rapporto BES 2024: https://www.istat.it/produzione-editoriale/rapporto-bes-2024-il-benessere-equo-e-sostenibile-in-italia/

• ISTAT — Metodologia della povertà assoluta: https://siqual.istat.it/SIQual/visualizza.do?id=8888914&language=IT&refresh=true

# 02.01 Il sistema del cibo: una filiera che attraversa il mondo

Un chicco di grano può nascere in un campo, passare attraverso un mulino e un forno, viaggiare per centinaia di chilometri e diventare pane su una tavola o rifiuto in un cestino. Lungo quel percorso si sono mossi acqua, suolo, energia, fertilizzanti, macchine, lavoro e denaro. Il cibo non è soltanto ciò che viene raccolto o mangiato: è il sistema che collega risorse naturali, imprese e persone.

Questo volume segue quel sistema dalla produzione agricola alla trasformazione, dalla distribuzione alla ristorazione, fino agli scarti. La panoramica non anticipa tutti i dettagli: serve a riconoscere le grandi forze che torneranno nei capitoli successivi e a capire perché la stessa tonnellata di prodotto può avere significati diversi secondo il luogo, il prezzo, il metodo di produzione e le persone coinvolte.

## Dal campo alla tavola

La produzione primaria trasforma terra, acqua e lavoro in colture, animali, pesce e altre materie biologiche. La trasformazione rende molti prodotti più durevoli, uniformi e facili da trasportare. Logistica e distribuzione li spostano nel tempo e nello spazio; negozi, famiglie, mense e ristoranti li trasformano infine in pasti. Ogni passaggio aggiunge utilità e valore, ma richiede energia, infrastrutture, capitale e organizzazione.

La filiera non è una catena lineare. Una parte dei cereali diventa alimento, un'altra mangime o materia industriale; sottoprodotti e scarti possono rientrare nei cicli produttivi; prodotti freschi e ingredienti attraversano più Paesi prima del consumo. Per questo non si possono sommare senza cautela fatturati, tonnellate e occupati delle diverse fasi: descrivono aspetti reali, ma non la stessa cosa.

## Quattro numeri per capire la scala

Nel 2023 quasi 1,4 miliardi di persone lavoravano nei sistemi agroalimentari, secondo l'aggiornamento dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) pubblicato nel 2026. In Africa e in Asia gran parte di questo lavoro resta concentrata nella produzione agricola; nelle Americhe, in Europa e in Oceania acquistano più peso trasformazione, commercio e servizi. Il cibo è quindi una delle più grandi infrastrutture occupazionali del pianeta, ma con forme di lavoro molto differenti.

Nel 2023 i sistemi agroalimentari hanno generato circa 16,5 miliardi di tonnellate di gas serra in $CO_2$ equivalente, pari al 32% delle emissioni globali. Circa metà proveniva direttamente da colture e allevamenti; il resto era legato al cambiamento d'uso del suolo e alle attività precedenti o successive al campo, come fertilizzanti, trasformazione, trasporto, refrigerazione, vendita e consumo.

A livello mondiale l'agricoltura rappresenta circa il 69% dei prelievi di acqua dolce rilevati dal sistema informativo globale della FAO sull'acqua e l'agricoltura (AQUASTAT). La media nasconde differenze enormi: nelle regioni irrigue e aride la quota può essere molto più alta, mentre nelle economie industrializzate altri usi possono prevalere. La rilevanza di un metro cubo dipende quindi dal bacino, dalla stagione, dalla qualità dell'acqua e dalla quantità che torna disponibile.

Nel 2024 circa 673 milioni di persone hanno sofferto la fame, con un intervallo di stima compreso tra 638 e 720 milioni. Il miglioramento globale rispetto ai due anni precedenti non è stato uniforme: la fame ha continuato a crescere in varie aree dell'Africa e dell'Asia occidentale. La capacità mondiale di produrre molto cibo non garantisce automaticamente reddito, accesso fisico, sicurezza o una dieta adeguata.

# Le tre dimensioni del volume

## Costi ed economia

Il cibo muove denaro in ogni fase: terreni e macchine, materie prime, salari, energia, imballaggi, trasporto, commercio, ristorazione e spesa pubblica. Fatturato, valore aggiunto, reddito agricolo, prezzo al consumo ed export rispondono però a domande diverse. Nei capitoli successivi verranno usati soltanto gli indicatori economici che aiutano davvero a comprendere il tema trattato.

## Ambiente e clima

Le pressioni ambientali non si esauriscono nelle emissioni. Produzione e consumo di cibo trasformano suolo e habitat, prelevano acqua, richiedono energia e materiali, rilasciano nutrienti e sostanze inquinanti e generano rifiuti. L'importanza relativa cambia secondo prodotto e territorio: l'acqua può essere decisiva per una coltura irrigua, il metano per un allevamento, gli imballaggi per una bevanda.

## Salute, persone e società

Il sistema deve essere osservato anche attraverso accessibilità economica, sicurezza alimentare, qualità delle diete, condizioni di lavoro e distribuzione dei rischi. Fame, obesità e malattie di origine alimentare non sono manifestazioni equivalenti e non hanno una causa unica. Lo stesso vale per l'occupazione: il numero dei posti di lavoro non descrive da solo salari, stabilità, sicurezza o possibilità di scelta.

# I temi che seguono

I capitoli successivi entreranno nei luoghi in cui il sistema diventa concreto: allevamenti, acqua per l'agricoltura, fertilizzanti, prodotti fitosanitari, macchine, trasformazione, denominazioni di origine, ristorazione, mense e consegna dei pasti. Altri temi potranno essere aggiunti quando consentiranno di comprendere un meccanismo importante senza ripetere ciò che è già stato spiegato.

Prima degli approfondimenti, tre brevi sguardi geografici collocano l'Italia nel proprio contesto, allargano la prospettiva all'Europa e infine mostrano la geografia mondiale della produzione, del commercio e dell'accesso al cibo. Sono mappe per orientarsi, non riassunti anticipati dell'intero volume.

## Fonti e riferimenti

• FAO — Employment indicators 2000–2025, aggiornamento 2026: https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/employment-indicators-2000-2025-%28june-2026-update/en

• FAO — Emissioni dei sistemi agroalimentari 2001–2023: https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/greenhouse-gas-emissions-from-agrifood-systems.-global--regional-and-country-trends--2001-2023/en

• FAO AQUASTAT — Metodologia sull'uso dell'acqua: https://www.fao.org/aquastat/en/overview/methodology/water-use/

• FAO, Fondo internazionale per lo sviluppo agricolo (IFAD), Fondo delle Nazioni Unite per l'infanzia (UNICEF), Programma alimentare mondiale (WFP) e Organizzazione mondiale della sanità (OMS) — Stato della sicurezza alimentare e della nutrizione nel mondo (SOFI) 2025: https://www.fao.org/newsroom/detail/global-hunger-declines--but-rises-in-africa-and-western-asia--un-report/it

# 02.02 Italia: valore, specializzazione e fragilità

L'Italia non è il Paese europeo che produce più derrate agricole in valore, ma è quello che nel 2025 ha generato il maggiore valore aggiunto agricolo dell'Unione. È una distinzione importante: il suo punto di forza non è soltanto la quantità, bensì la capacità di combinare colture, allevamenti, trasformazione, territori, marchi, turismo e ristorazione.

Questo risultato convive con aziende spesso piccole, dipendenze dall'estero, differenze territoriali e una crescente esposizione a calore, siccità ed eventi estremi. Guardare l'Italia significa quindi osservare un sistema capace di creare molto valore, ma non per questo privo di vulnerabilità economiche, ambientali e sociali.

## Un'agricoltura che vale più del suo volume

Nel 2025 il valore aggiunto agricolo italiano ha raggiunto circa 42,5 miliardi di euro, il 16,9% del totale dell'Unione europea (UE). Nello stesso anno l'Italia era quarta per valore della produzione agricola, dietro Francia, Germania e Spagna. Il divario tra le due classifiche racconta una specializzazione in produzioni e attività capaci di aggiungere valore, non una superiorità generalizzata in ogni coltura o allevamento.

La geografia produttiva è molto varia. La Pianura Padana concentra cereali, latte, zootecnia e trasformazione; il Mezzogiorno ha un ruolo centrale per ortaggi, frutta, agrumi, olio e grano duro; colline e aree interne legano vino, olivo, allevamenti e produzioni certificate al paesaggio. Questa diversità protegge il sistema da alcuni rischi, ma rende impossibile parlare di un'unica agricoltura italiana.

## Trasformare origine e reputazione in valore

Nel 2025 agricoltura, silvicoltura, pesca e industria alimentare hanno prodotto insieme circa 89 miliardi di euro di valore aggiunto. La trasformazione consente a materie prime relativamente comuni di diventare pasta, formaggi, conserve, vini, dolci e altri prodotti riconoscibili. Denominazioni di origine e indicazioni geografiche rafforzano il legame con i territori, mentre industria e distribuzione rendono possibile vendere su mercati lontani.

Questo modello non coincide con l'autosufficienza. L'Italia importa cereali, semi oleosi, mangimi, caffè, cacao, prodotti ittici e altre materie che non produce o non produce in quantità sufficiente. Una parte del valore italiano nasce proprio dalla capacità di selezionare, trasformare, confezionare e commercializzare risorse provenienti da filiere internazionali.

## Dove l'Italia eccelle

L'Italia eccelle soprattutto nella densità delle connessioni. Agricoltura, industria alimentare, ristorazione e turismo possono rafforzarsi a vicenda; una produzione locale può sostenere imprese di trasformazione, paesaggio, ospitalità ed export. Anche la diffusione dell'agricoltura biologica e delle produzioni certificate mostra la capacità di costruire valore attorno a metodi e territori, pur senza garantire automaticamente redditi elevati a ogni azienda.

La varietà è anche commerciale e culturale. In pochi chilometri possono cambiare colture, ricette, tecniche e forme d'impresa. Questa frammentazione rende più difficile standardizzare e crescere, ma alimenta una parte importante della reputazione internazionale del cibo italiano.

## Punti di forza e criticità

Molte aziende devono negoziare con fornitori, trasformatori e distributori molto più grandi. Macchine, energia, fertilizzanti e credito possono pesare molto sui costi, mentre il prezzo finale non si trasferisce automaticamente a chi produce. Il ricambio generazionale, la disponibilità di manodopera e la regolarità del lavoro sono problemi distinti dal semplice numero degli occupati.

Acqua e clima accentuano le differenze territoriali. Le aree irrigue dipendono da invasi, canali, falde e gestione collettiva; siccità, calore, alluvioni e nuove pressioni biologiche possono colpire produzioni molto specializzate. Il valore legato a un territorio è una forza commerciale, ma rende più difficile spostare rapidamente colture e disciplinari quando le condizioni cambiano.

Anche l'accesso al cibo non è uniforme. Nel 2024 alimenti e bevande analcoliche assorbivano in media il 19,3% della spesa familiare, ma la quota saliva al 25,4% nel Sud e scendeva al 17,4% nel Nord-est. Non è una misura della qualità della dieta, ma mostra quanto la stessa necessità possa comprimere in modo diverso il bilancio delle famiglie.

## La posizione italiana

L'Italia occupa dunque una posizione particolare: grande creatrice di valore agricolo e alimentare, forte nelle specializzazioni territoriali e nella trasformazione, ma esposta a frammentazione produttiva, dipendenze internazionali, pressioni climatiche e disuguaglianze nell'accesso. Gli approfondimenti successivi separeranno questi meccanismi, evitando di attribuire all'intera filiera ciò che riguarda soltanto un prodotto, un territorio o una fase.

## Fonti e riferimenti

• Istituto nazionale di statistica (ISTAT) — Conti economici dell'agricoltura 2025: https://www.istat.it/comunicato-stampa/conti-economici-dellagricoltura-anno-2025/

• ISTAT — Spese per consumi delle famiglie 2024: https://www.istat.it/comunicato-stampa/spese-per-consumi-delle-famiglie-anno-2024/

• ISTAT — Censimento permanente dell'agricoltura: https://www.istat.it/statistiche-per-temi/economia/agricoltura/

• Sistema d'informazione nazionale sull'agricoltura biologica (SINAB) — Il biologico italiano in cifre: https://www.sinab.it/

• Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare (ISMEA) — Rapporti e dati sull'agroalimentare: https://www.ismea.it/

• Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) — Indicatori ambientali dell'agricoltura: https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it/agricoltura

# 02.03 Europa: un sistema vicino, ma non uniforme

In una colazione europea possono incontrarsi grano ucraino, latte francese, frutta spagnola, caffè arrivato attraverso un porto olandese e cioccolato svizzero. È un sistema vicino e fortemente connesso, ma non coincide con un solo territorio politico: l'Unione europea condivide mercato e politica agricola, mentre Regno Unito, Svizzera, Norvegia, Balcani e Paesi dell'Est seguono regole differenti.

La maggior parte delle statistiche comparabili riguarda l'Unione europea a 27 Stati membri (UE-27). Questo capitolo usa quindi l'Unione come centro della mappa e allarga lo sguardo ai Paesi vicini quando il loro ruolo aiuta a comprendere il sistema continentale.

## Il centro economico e regolatorio: l'Unione europea

Nel 2025 il valore della produzione agricola dell'UE ha raggiunto circa 562,5 miliardi di euro. Francia, Germania, Spagna e Italia rappresentavano insieme poco più della metà del totale, ma con specializzazioni differenti. Al valore dei campi si aggiungono una grande industria alimentare, distribuzione, ristorazione e commercio internazionale.

La Politica agricola comune dispone di circa 386,6 miliardi di euro nel bilancio 2021–2027. Non è il valore dell'agricoltura europea né una semplice somma di sussidi: comprende sostegno ai redditi, misure di mercato e sviluppo rurale. Prezzi, bilancio pubblico e condizioni ambientali concorrono così a determinare quali attività restano economicamente praticabili.

Nel 2025 l'UE ha esportato prodotti agroalimentari per 238,4 miliardi di euro e ne ha importati per 188,6 miliardi. Il surplus non equivale però ad autosufficienza: l'Unione esporta molti prodotti trasformati, bevande e

specialità, ma dipende dall'estero per cacao, caffè, frutta tropicale, parte dei mangimi, fertilizzanti e altre materie.

## Un mosaico di specializzazioni

Francia, Germania, Spagna e Italia sono i maggiori produttori agricoli dell'UE in valore. I Paesi Bassi hanno costruito un ruolo molto grande nella logistica, nell'orticoltura e nel commercio rispetto alle proprie dimensioni. L'Europa mediterranea concentra frutta, ortaggi, olio, vino e colture irrigue; le pianure centrali e orientali cereali e semi oleosi; il Nord latte, allevamento, cereali, pesca e acquacoltura.

Fuori dall'Unione, il Regno Unito resta il principale mercato per l'export agroalimentare europeo. La Svizzera combina agricoltura alpina, protezione interna e grandi gruppi di trasformazione. La Norvegia ha una filiera ittica e acquicola di scala mondiale. Questi Paesi sono vicini e commercialmente integrati, ma non partecipano alla Politica agricola comune (PAC) e non possono essere sommati automaticamente alle statistiche UE.

## L'Est europeo e la guerra

Ucraina e Russia hanno un peso mondiale nei cereali, nei semi oleosi e nei fertilizzanti. L'invasione su larga scala dell'Ucraina avviata dalla Russia nel febbraio 2022 ha distrutto aziende e infrastrutture, reso pericolosi o inaccessibili terreni agricoli e modificato porti, assicurazioni e rotte commerciali. Le corsie di solidarietà europee e i successivi corridoi marittimi hanno ricostruito una parte della capacità di esportazione ucraina, senza eliminare il rischio per chi produce e trasporta.

La Russia ha continuato a esportare grandi quantità di grano e fertilizzanti perché il principale territorio agricolo non è diventato un esteso campo di battaglia. Dazi, sanzioni e scelte commerciali europee hanno modificato i rapporti con il mercato russo, ma non hanno cancellato il ruolo del Paese nelle forniture mondiali. I due casi non sono equivalenti: in Ucraina la guerra agisce direttamente su persone, campi e infrastrutture; in Russia pesa soprattutto attraverso economia, commercio e politica estera.

## Punti di forza e dipendenze

Il principale punto di forza europeo è la combinazione di produzione diversificata, infrastrutture, mercato comune, capacità industriale e regole condivise. Standard su sicurezza, residui, tracciabilità, etichettatura e benessere animale influenzano anche i produttori esterni che vogliono vendere nell'Unione. Le regole possono aumentare contemporaneamente protezione e costi: i loro effetti vanno misurati caso per caso.

Le fragilità cambiano con la geografia. Il Mediterraneo affronta scarsità d'acqua e calore; le aree zootecniche devono gestire metano e nutrienti; le pianure orientali dipendono dalla stabilità delle rotte; l'intero continente importa materie tropicali e input essenziali. Nel 2023 l'UE ha generato 58,2 milioni di tonnellate di rifiuti alimentari, per oltre metà nelle famiglie: un promemoria del fatto che l'impatto non termina al confine dell'azienda agricola.

## Che cosa mostra la mappa europea

L'Europa vicina all'Italia non è un modello unico. È un sistema in cui politiche comuni, specializzazioni locali e dipendenze esterne convivono. Nei capitoli successivi questa mappa servirà a collocare allevamenti, acqua, fertilizzanti, macchine, trasformazione, prodotti certificati e ristorazione nel contesto più pertinente, senza ripetere ogni volta l'intera storia continentale.

## Fonti e riferimenti

• Istituto nazionale di statistica (ISTAT) — Conti economici dell'agricoltura 2025 e confronto UE: https://www.istat.it/comunicato-stampa/conti-economici-dellagricoltura-anno-2025/

• Commissione europea — La PAC in sintesi: https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_en

• Commissione europea — Commercio agroalimentare UE 2025: https://agriculture.ec.europa.eu/media/news/eu-agri-food-trade-hits-new-records-2025-2026-03-13_en

• Eurostat — Rifiuti alimentari nell'UE 2023: https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251016-2

• Commissione europea — Corsie di solidarietà UE-Ucraina: https://transport.ec.europa.eu/ukraine/eu-ukraine-solidarity-lanes_en

• Nazioni Unite — Iniziativa sul grano del Mar Nero: https://www.un.org/en/black-sea-grain-initiative/achievements

• Consiglio dell'UE — Dazi sui prodotti agricoli russi e bielorussi: https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2025/06/12/trade-eu-adopts-new-tariffs-on-russian-and-belarusian-agricultural-goods-and-fertilisers/

# 02.04 Il mondo: la geografia del cibo

La maggior parte della popolazione, della produzione agricola e del lavoro legato al cibo si trova fuori dall'Europa. Non esiste però un unico «resto del mondo»: Cina e India, Stati Uniti e Brasile, Africa subsahariana e Medio Oriente, Sud-est asiatico e Oceania occupano posizioni molto differenti nelle filiere.

Questa mappa non cerca una classifica generale. Mostra quali aree hanno un peso particolare nella produzione, nel consumo, nell'esportazione o nella dipendenza dalle importazioni. Le categorie sono orientative: all'interno di ogni regione convivono Paesi, territori e famiglie con condizioni molto diverse.

## Asia: il centro demografico e produttivo

Cina e India combinano popolazioni enormi, grandi produzioni interne e mercati in trasformazione. La Cina ha un'agricoltura di grande valore e una domanda capace di modificare i flussi mondiali di cereali, soia e carne. L'India impiega ancora una quota molto elevata dei propri lavoratori in agricoltura: la scala deriva quindi non soltanto da capitale e produttività, ma anche da milioni di aziende e famiglie.

Il Sud-est asiatico è centrale per riso, olio di palma, gomma, frutta tropicale, pesca e acquacoltura. Giappone, Corea del Sud e vari grandi centri urbani asiatici dipendono invece da importazioni consistenti. Nella stessa regione possono così convivere eccedenze esportabili, rapida crescita dei consumi e forte esposizione a prezzi internazionali, eventi climatici e rotte marittime.

## Le Americhe: grandi mercati e grandi esportatori

Gli Stati Uniti uniscono agricoltura ad alta produttività, industria, logistica e uno dei maggiori mercati di consumo. Nel 2025 la spesa alimentare totale ha raggiunto circa 2.510 miliardi di dollari a prezzi costanti 2025, con il 56% destinato al cibo consumato fuori casa. La dimensione economica non elimina

le differenze di accesso: reddito e luogo continuano a determinare quanto il cibo pesa sui bilanci familiari.

Brasile e Argentina sono nodi essenziali per soia, mais, carne, zucchero e altre esportazioni. Canada e Stati Uniti hanno un ruolo importante nei cereali e nei semi oleosi. Questa capacità genera reddito e influenza commerciale, ma concentra anche uso del suolo, acqua, infrastrutture e rischi climatici nei territori produttori. Una parte rilevante di ciò che viene consumato altrove porta quindi con sé risorse e pressioni ambientali incorporate.

## Africa e Asia occidentale: crescita e vulnerabilità

L'Africa non è un unico sistema alimentare. Comprende grandi produttori agricoli, economie pastorali, Paesi esportatori di cacao, caffè, frutta o pesce e aree fortemente dipendenti dai cereali importati. Popolazione urbana in crescita, infrastrutture, redditi, conflitti, clima e disponibilità di valuta determinano quali filiere riescono a collegare produzione e consumo.

Nel 2024 oltre 307 milioni di persone, più del 20% della popolazione africana, hanno sofferto la fame. Nello stesso periodo la situazione è peggiorata anche in varie aree dell'Asia occidentale. Il dato non misura quanta produzione agricola esista nel continente: descrive l'accesso insufficiente al cibo e deriva da combinazioni diverse di povertà, conflitti, prezzi, clima e capacità istituzionale.

Medio Oriente e Nord Africa dipendono in misura significativa dalle importazioni di grano e altri alimenti di base. Per i Paesi che sostengono il prezzo del pane, una variazione di raccolti, noli, tassi di cambio o disponibilità di valuta può diventare rapidamente una questione sociale e di bilancio pubblico. L'esposizione non dipende soltanto dalla quota importata, ma anche da scorte, fornitori alternativi e capacità logistica.

## Oceania: produrre per mercati lontani

Australia e Nuova Zelanda hanno popolazioni relativamente piccole e filiere agricole molto orientate all'esportazione. L'Australia è importante per cereali, carne, lana e altri prodotti; la Nuova Zelanda per latte, carne e frutta. Distanze,

porti, domanda asiatica e condizioni climatiche collegano direttamente il reddito rurale ai mercati mondiali.

Le isole del Pacifico mostrano l'altra faccia dell'Oceania: mercati piccoli, costi logistici elevati e forte dipendenza da importazioni e trasporti. La stessa regione contiene quindi grandi esportatori e comunità molto vulnerabili alle interruzioni delle rotte.

## Una rete di specializzazioni e dipendenze

Il commercio collega queste geografie, ma non distribuisce automaticamente nello stesso luogo valore e impatti. Un Paese può esportare caffè o cacao e importare alimenti di base; può vendere grandi volumi e lasciare ai produttori una quota limitata del prezzo finale; può aumentare il reddito nazionale concentrando al tempo stesso pressioni su una foresta, un fiume o una comunità di lavoratori.

Nel 2025 la fattura mondiale delle importazioni alimentari è stata stimata dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) in circa 2.220 miliardi di dollari. Il valore è cresciuto soprattutto per l'aumento dei prezzi di prodotti come caffè e cacao, mostrando che una fattura più alta non significa necessariamente più cibo scambiato. Volumi, prezzi e accessibilità devono restare distinti.

## La mappa per i capitoli successivi

L'Asia concentra popolazione e una parte enorme della produzione; le Americhe e l'Oceania hanno grandi filiere esportatrici; Africa e Asia occidentale mostrano alcune delle vulnerabilità più acute; l'Europa combina produzione, trasformazione, regole e commercio. Sono coordinate iniziali, non etichette definitive. Gli approfondimenti successivi seguiranno prodotti, tecnologie e impatti nei luoghi in cui ciascun meccanismo diventa davvero rilevante.

## Fonti e riferimenti

• FAO — Stato della sicurezza alimentare e della nutrizione nel mondo (SOFI) 2025 e distribuzione geografica della fame: https://www.fao.org/newsroom/detail/global-hunger-declines--but-rises-in-africa-and-western-asia--un-report/

• FAO — Employment indicators 2000–2025: https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/employment-indicators-2000-2025-%28june-2026-update/en

• Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA), Servizio di ricerca economica (ERS) — Spesa alimentare degli Stati Uniti 2025: https://www.ers.usda.gov/data-products/charts-of-note/114212

• Banca mondiale — Valore aggiunto di agricoltura, foreste e pesca: https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.CD

• USDA — Soybean Transportation Guide: Brazil: https://www.ams.usda.gov/services/transportation-analysis/soybean-brazil

• FAO — Food Outlook, novembre 2025: https://www.fao.org/newsroom/detail/fao-food-outlook-points-to-broad-based-increase-in-global-food-commodity-production/en

• FAO, Sistema mondiale d'informazione e allerta precoce su alimentazione e agricoltura (GIEWS) — Crop Prospects and Food Situation: https://www.fao.org/giews/reports/crop-prospects/en/

# 02.05 – Cereali, soia e grandi colture

## Perché poche colture contano così tanto

Quattro piante – grano, mais, riso e soia – occupano da sole circa 730 milioni di ettari, quasi la metà dei seminativi del pianeta: circa 220 milioni per il grano, 205 per il mais, 165-170 per il riso e 135-140 per la soia (FAOSTAT, banca dati statistica dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), 2024). Il confronto aiuta a capire la scala: l'intera superficie agricola dell'Unione europea, circa 157 milioni di ettari, è più piccola della sola area mondiale coltivata a mais.

Anche la produzione si misura in miliardi di tonnellate. Nel 2025 la produzione mondiale di cereali ha sfiorato i 3 miliardi di tonnellate secondo la FAO, con il mais attorno a 1,27 miliardi, il grano a circa 800 milioni e il riso lavorato a oltre 550 milioni (FAO e International Grains Council). La soia, tecnicamente un legume, ha superato i 430 milioni di tonnellate nella campagna 2025/26 secondo il Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti. Dividendo il totale dei cereali per la popolazione mondiale si ottiene un ordine di grandezza di circa 370 chilogrammi per abitante all'anno: non una quantità disponibile in parti uguali per ciascuno, ma un modo per percepire la scala del sistema.

Queste quantità non finiscono tutte sulla tavola. Grano e riso forniscono ciascuno circa un quinto delle calorie alimentari mondiali; il mais ha un peso minore nel consumo umano diretto ma molto maggiore nei mangimi e negli usi industriali. La soia viene in gran parte frantumata per ottenere insieme farina proteica e olio. La distinzione decisiva è quindi tra consumo umano diretto, alimentazione animale e trasformazione industriale.

## Colture diverse, funzioni diverse

Le quattro grandi colture si somigliano nei volumi, ma differiscono profondamente per funzione, mercato e geografia. Grano, riso e mais sono cereali: forniscono amido, energia e una parte delle proteine delle diete. La soia

è un legume ricco di proteine e olio. Colza, girasole e palma da olio completano il quadro dei semi oleosi, coltivati soprattutto per l'olio.

## Il grano: il pane di mezzo mondo

Il grano è il cereale alimentare più internazionalizzato: circa un quarto della produzione mondiale – poco più di 200 milioni di tonnellate su circa 800 – attraversa ogni anno i confini, una quota molto superiore a quella del riso e maggiore di quella del mais. Si divide in grano tenero, usato per pane, biscotti e pasticceria, e grano duro, materia prima della semola e della pasta. È un alimento di base nel Mediterraneo, in Medio Oriente, in Nord Africa e in gran parte dell'Asia; nei Paesi fortemente importatori il suo prezzo incide sui bilanci pubblici, soprattutto quando pane e farine sono sovvenzionati, e sul potere d'acquisto delle famiglie.

## Il riso: l'alimento dell'Asia

Il riso è il contrario del grano per quanto riguarda il commercio: oltre nove decimi di ciò che si produce viene consumato nel Paese di origine, e solo circa il 10% passa sui mercati internazionali. È l'alimento di base per miliardi di persone e viene coltivato in sistemi molto diversi, dalle risaie irrigue e sommerse alle colture alimentate dalle piogge. Le statistiche richiedono attenzione: la produzione di risone, il chicco con la lolla, supera i 780 milioni di tonnellate, mentre quella di riso lavorato è di circa 550 milioni. Anche un mercato internazionale relativamente piccolo è strategico, perché l'offerta esportabile si concentra soprattutto in India, Thailandia, Vietnam e Pakistan e rifornisce numerosi Paesi asiatici e africani.

## Il mais: energia per animali, industria e motori

Il mais è il cereale più prodotto al mondo. Una quota rilevante viene destinata ai mangimi; altre quantità alimentano l'industria dell'amido e degli sciroppi e, soprattutto negli Stati Uniti, la produzione di etanolo. La sua resa elevata e la versatilità della granella ne hanno favorito la diffusione. Nel sistema alimentare il suo ruolo è spesso indiretto: fornisce soprattutto l'energia delle razioni per pollame e suini e collega così i raccolti ai prezzi di carne, latte e uova.

### La soia: la proteina nascosta

La soia illustra la parte meno visibile del sistema. Oltre l'85% dei semi viene normalmente frantumato: dal processo si ottengono circa un quinto di olio e, per la parte restante, una farina ricca di proteine destinata quasi interamente ai mangimi. L'olio serve invece soprattutto all'alimentazione e, in misura crescente, a usi industriali e biodiesel. Circa il 40% dei semi prodotti attraversa i confini, soprattutto verso la Cina; l'Europa importa sia semi sia grandi quantità di farina già trasformata nelle Americhe.

### Colza, girasole e palma: gli oli

Tra i semi oleosi, la colza è particolarmente importante nell'Europa settentrionale e in Canada; il girasole nella regione del Mar Nero; la palma da olio in Indonesia e Malesia. Per quest'ultima le statistiche si esprimono di solito in olio anziché in frutti raccolti: circa 79 milioni di tonnellate nel 2024/25. L'elevata resa per ettaro ne ha favorito l'espansione, ma la conversione di foreste e torbiere tropicali ne ha reso particolarmente visibili gli impatti ambientali. Ucraina e Russia forniscono insieme la maggioranza delle esportazioni mondiali di olio di girasole, mentre l'olio di palma collega le piantagioni del Sud-est asiatico alle industrie alimentari ed energetiche di molti continenti.

## La parte invisibile: i mangimi

Una parte consistente delle grandi colture viene consumata dagli animali allevati. L'approfondimento 02.08 descrive dimensioni e impatti degli allevamenti; qui interessa il meccanismo che genera la domanda agricola. Il mais e gli altri cereali forniscono soprattutto energia, mentre le farine ottenute dopo l'estrazione dell'olio da soia, colza e girasole apportano proteine. Crusca e residui dell'industria dell'etanolo completano le formulazioni.

La produzione mondiale di mangimi composti supera il miliardo di tonnellate l'anno secondo le stime della Federazione internazionale dell'industria mangimistica (IFIF). La razione varia per specie, età, prezzi e disponibilità degli ingredienti: un rincaro del mais può favorire altri cereali, ma sostituire la farina

di soia richiede fonti proteiche adeguate. Nell'Unione europea la dipendenza si concentra proprio su queste ultime. La Commissione stima che nel 2025 soltanto il 25,8% delle proteine ricavate da oleaginose e colture proteiche e usate nei mangimi fosse di origine europea; il resto proveniva dalle importazioni. Il dato non va confuso con l'intero bilancio proteico degli allevamenti, che comprende anche foraggi e cereali prodotti in larga parte nell'Unione.

## Dai campi al commercio mondiale

Le grandi colture percorrono una filiera fisica prima di diventare cibo o mangime. Dopo la raccolta, grano, mais e soia possono richiedere essiccazione, quindi vengono conservati in silos e trasferiti con camion, treni o chiatte verso mulini, mangimifici, impianti di estrazione e porti. Umidità, insetti e funghi possono compromettere il prodotto durante lo stoccaggio; distanze, noli e tempi di attesa incidono invece sulla competitività delle diverse origini.

La geografia delle infrastrutture contribuisce a spiegare quella del commercio. Mais e soia degli Stati Uniti raggiungono il golfo del Messico anche lungo il Mississippi; la soia brasiliana parte, tra gli altri, dai porti di Santos e Paranaguá; quella argentina si concentra attorno a Rosario, sul Paraná; grano russo e prodotti ucraini utilizzano il Mar Nero. Una nave portarinfuse può trasportare decine di migliaia di tonnellate, l'equivalente di migliaia di camion. Quando un porto o una rotta diventano inaccessibili, le alternative terrestri e fluviali hanno capacità e costi differenti: per questo un'interruzione logistica può modificare rapidamente disponibilità e prezzi nei mercati importatori.

Solo una parte della produzione mondiale entra in questo circuito: grano e soia sono le colture più scambiate in proporzione, mentre riso e mais viaggiano meno, e la gran parte di ogni raccolto viene consumata nel Paese che l'ha prodotto. Il mercato internazionale è quindi una valvola, non il contenitore: piccoli spostamenti di questa valvola – un raccolto scarso, una restrizione alle esportazioni, un blocco portuale – hanno effetti sproporzionati sui prezzi e sulla disponibilità dei Paesi importatori.

Le grandi colture si raccolgono in periodi limitati ma si consumano durante tutto l'anno. La capacità di essiccare e conservare il raccolto riduce le perdite e permette di distribuire le vendite nel tempo; la sua insufficienza può costringere a vendere rapidamente o lasciare il prodotto esposto al deterioramento. Scorte pubbliche e private, tuttavia, non sono automaticamente disponibili a tutti: contano proprietà, qualità, localizzazione e possibilità di trasporto.

## Superfici, ecosistemi e clima

La superficie occupata dalle grandi colture non produce ovunque lo stesso impatto. Dove grano, mais, riso o soia sostituiscono un'altra coltura, cambia soprattutto l'organizzazione della produzione; dove avanzano su foreste, savane, praterie o torbiere, al raccolto si associano perdita di habitat e rilascio del carbonio accumulato. L'espansione della soia in Sud America e quella della palma da olio nel Sud-est asiatico sono i casi più osservati, ma attribuire l'intera pressione a un singolo prodotto sarebbe fuorviante: contano allevamenti, infrastrutture, regole fondiarie, rese e destinazione dei terreni. Il commercio separa inoltre il luogo del consumo da quello dell'impatto: mangimi e oli importati incorporano superficie e trasformazioni avvenute altrove.

Il clima agisce sul sistema attraverso raccolti che possono cambiare contemporaneamente in più regioni esportatrici. Siccità e caldo possono ridurre grano e mais; alluvioni e piogge fuori stagione possono impedire semina, raccolta o trasporto; temperature e disponibilità d'acqua modificano anche qualità e umidità della granella. L'effetto sui prezzi dipende però da scorte e alternative: una perdita locale può essere assorbita da un raccolto abbondante altrove, mentre più shock simultanei si sommano. Varietà, irrigazione, fertilizzanti e prodotti fitosanitari contribuiscono all'adattamento, ma i loro meccanismi e compromessi sono trattati negli approfondimenti dedicati. Qui il dato essenziale è che la concentrazione geografica degli esportatori trasforma un evento climatico regionale in un rischio per compratori lontani.

## L'Italia nel sistema delle grandi colture

L'Italia occupa una posizione mista: è rilevante in alcune produzioni e soprattutto nella trasformazione, ma importa una parte consistente delle materie prime. Nel grano duro è il primo produttore dell'Unione europea, con un raccolto superiore a 4 milioni di tonnellate nel 2025 secondo le stime nazionali. L'industria italiana produce ogni anno oltre 4 milioni di tonnellate di pasta e ne esporta la maggioranza. La normativa riserva la denominazione della comune pasta secca ai prodotti ottenuti da semola o semolato di grano duro: questo lega la filiera a un raccolto nazionale variabile e alle importazioni, soprattutto dal Canada nelle annate in cui quantità o qualità interne non soddisfano il fabbisogno.

L'altra specialità italiana è il riso: con circa 1,4 milioni di tonnellate di risone raccolte nel 2024 su poco più di 200.000 ettari, quasi tutti nelle risaie tra Piemonte e Lombardia, l'Italia produce circa la metà del riso dell'Unione europea, più di ogni altro Stato membro. La filiera, concentrata attorno a Vercelli e Novara, combina risicoltura irrigua, lavorazione industriale ed esportazione di riso lavorato: un caso in cui la produzione nazionale copre largamente il consumo interno, a differenza di quanto accade per tenero, mais e soia.

Il resto del quadro è caratterizzato da dipendenze più marcate. Il grano tenero, destinato soprattutto a pane e prodotti da forno, viene prodotto in quantità molto inferiori al fabbisogno: il bilancio dell'Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare (ISMEA) per il 2024 indica circa 2,5-2,7 milioni di tonnellate prodotte e circa 6,5 milioni importate. Per il mais il raccolto 2025 è stimato attorno a 5,5-5,7 milioni di tonnellate, mentre nel 2024 le importazioni avevano raggiunto circa 7,4 milioni. La produzione italiana di soia, circa 1,1 milioni di tonnellate nel 2024, si aggiunge a importazioni di semi superiori a 2,5 milioni e a quasi 2 milioni di tonnellate di farina di soia. Anni e perimetri non coincidono perfettamente, ma gli ordini di grandezza mostrano una dipendenza strutturale da grano tenero, mais e proteine vegetali.

Ne risulta una filiera nella quale la trasformazione può essere più grande della base agricola nazionale. Pastifici, molini, mangimifici e industrie alimentari

creano valore anche lavorando materie prime importate; proprio questa capacità, però, li espone ai raccolti esteri, ai prezzi mondiali e alle rotte commerciali. La dipendenza assume forme diverse: per il grano duro esiste una base produttiva italiana importante ma non sempre sufficiente; per tenero, mais e proteine da soia il divario è più ampio. Non è quindi l'assenza di trasformazione a creare vulnerabilità, bensì la distanza tra la domanda delle filiere e l'offerta agricola interna.

## La posizione dell'Europa

L'Unione europea è una grande produttrice di cereali: circa 290 milioni di tonnellate nel 2025, con la Francia primo produttore (oltre 60 milioni di tonnellate) seguita da Germania, Polonia, Romania e Italia. Insieme ai Paesi vicini, l'Europa è anche un esportatore importante di grano verso il Mediterraneo, il Medio Oriente e l'Africa, grazie soprattutto alla Francia e alle pianure orientali (Romania, Bulgaria, Ungheria), che godono dell'accesso al Mar Nero.

Il punto debole europeo è la dipendenza dalle proteine concentrate per i mangimi. Nel 2025 l'Unione produceva internamente soltanto il 25,8% delle proteine provenienti da oleaginose e colture proteiche impiegate nell'alimentazione animale; la soia dominava le importazioni. Il piano d'azione adottato dalla Commissione nel luglio 2026 punta a portare questa quota al 35% entro il 2035, sostenendo colture proteiche, trasformazione e diversificazione dei fornitori. L'obiettivo riguarda una componente specifica delle razioni, non significa che l'Unione europea (UE) importi tre quarti di tutto ciò che mangiano gli animali: foraggi e cereali a minor contenuto proteico provengono soprattutto dall'interno.

Dal 2022 il commercio con l'Ucraina è diventato anche una questione di accesso logistico e di equilibrio del mercato interno. Le corsie di solidarietà hanno aperto percorsi ferroviari, stradali e danubiani alternativi ai porti bloccati; una parte dei prodotti era diretta ai porti europei e ai mercati mondiali, un'altra è rimasta nei Paesi confinanti. L'afflusso ha contribuito alle proteste degli agricoltori in Polonia, Ungheria, Slovacchia, Romania e Bulgaria.

Dopo la fine, nel giugno 2025, della liberalizzazione commerciale temporanea, l'UE ha ripristinato contingenti e successivamente aggiornato l'accordo commerciale con l'Ucraina. Solidarietà, transito e protezione dei mercati agricoli europei sono rimasti obiettivi da conciliare.

## La geografia mondiale

La geografia delle grandi colture si comprende distinguendo produzione, consumo, trasformazione e commercio. Gli Stati Uniti sono tra i principali esportatori di mais, soia e grano e dispongono di una rete fluviale e portuale molto efficiente. Brasile e Argentina formano l'altro grande polo delle Americhe: il Brasile ha raccolto circa 175-180 milioni di tonnellate di soia nel 2025/26 e ne esporta attorno a 100 milioni, oltre a vendere grandi quantità di mais; l'Argentina trasforma una parte rilevante dei semi ed è il principale esportatore di farina e olio di soia.

La Cina è uno dei maggiori produttori e consumatori mondiali di grano, riso e mais, ma la sua domanda supera di molto la produzione interna di soia: importa oltre 100 milioni di tonnellate di semi l'anno, più della metà del commercio mondiale. Gli acquisti cinesi di mais e grano variano invece con raccolti, scorte e politiche interne. L'India è diventata il maggiore produttore ed esportatore di riso; le restrizioni applicate tra il 2022 e il 2024 hanno ridotto l'offerta mondiale e la loro successiva rimozione ha contribuito alla discesa dei prezzi. In Sud America e nel Sud-est asiatico, l'espansione rispettivamente di soia e palma da olio ha convertito anche foreste, savane e torbiere: un costo ambientale che accompagna i flussi commerciali, pur variando molto tra territori e produttori.

La regione del Mar Nero – soprattutto Russia e Ucraina, con Romania e Bulgaria sul versante dell'Unione – è uno dei principali poli del commercio di grano, mais e olio di girasole. La Russia è da anni fra i maggiori esportatori mondiali di grano; l'Ucraina resta un fornitore importante nonostante la perdita di terreni, infrastrutture e capacità produttiva causata dall'invasione. Canada e Australia completano la geografia dei grandi esportatori, rispettivamente con colza e grano. Tra gli importatori, Egitto, Medio Oriente, Nord Africa e numerosi Paesi

dell'Africa subsahariana sono esposti non soltanto alle quantità disponibili, ma anche a noli, tassi di cambio, scorte e capacità di finanziare gli acquisti.

## Russia e Ucraina: la guerra nel mercato dei cereali

Prima dell'invasione su larga scala iniziata dalla Russia nel febbraio 2022, i due Paesi fornivano insieme circa un quarto delle esportazioni mondiali di grano e una quota maggioritaria di quelle di olio di girasole. La guerra ha colpito campi, depositi, porti e navigazione e ha modificato il sistema attraverso fasi diverse.

Tra febbraio e luglio 2022 i porti ucraini del Mar Nero furono bloccati e circa 20 milioni di tonnellate di cereali rimasero nel Paese in attesa di uno sbocco. L'indice FAO dei prezzi alimentari raggiunse il massimo storico nel marzo 2022. Lo shock non nacque da una sola causa: prima dell'invasione erano già aumentati energia e fertilizzanti, la domanda si stava riprendendo dopo la pandemia e alcuni raccolti erano stati inferiori alle attese. Alla perdita improvvisa dell'offerta ucraina si aggiunsero restrizioni alle esportazioni decise da altri governi. Distinguere questi fattori non riduce il ruolo della guerra: permette di capire perché il suo effetto fu così rapido e ampio.

Nel luglio 2022 l'iniziativa sul grano del Mar Nero, mediata dalle Nazioni Unite e dalla Turchia, riaprì tre porti ucraini: fino al ritiro unilaterale della Russia nel luglio 2023 transitarono circa 33 milioni di tonnellate di cereali e altri prodotti alimentari. L'Ucraina organizzò poi un proprio corridoio lungo la costa occidentale del Mar Nero e continuò a usare Danubio e collegamenti terrestri con l'UE. Le esportazioni marittime recuperarono una parte consistente dei volumi, ma rimasero esposte agli attacchi contro porti, depositi, reti energetiche e navigazione commerciale.

Nel 2025/26 le esportazioni ucraine di cereali sono diminuite rispetto alle campagne precedenti per raccolti più piccoli, danni e vincoli logistici. Le previsioni per il 2026/27 restano particolarmente incerte: i rapporti disponibili prima del completamento dei raccolti sono stime, non consuntivi. Il mare mantiene una capacità che Danubio, ferrovie e strade non possono sostituire interamente; per questo ogni nuova ondata di attacchi può aumentare costi assicurativi e tempi di trasporto. La Russia, il cui principale territorio cerealicolo

non è diventato un esteso campo di battaglia, ha continuato nel frattempo a esportare grandi quantità di grano. La guerra ha quindi ridotto il peso relativo dell'Ucraina e accresciuto quello russo in diversi mercati, senza cancellare il ruolo complessivo del Mar Nero.

Gli effetti sui Paesi importatori sono stati profondi ma non uniformi. Nel 2022 Egitto, Libano, Tunisia e diversi Paesi del Corno d'Africa hanno affrontato fatture d'importazione più elevate e maggiori difficoltà di approvvigionamento. Dal 2023 i prezzi internazionali dei cereali sono scesi molto sotto i massimi del 2022 grazie alla riorganizzazione dei flussi e a raccolti complessivamente abbondanti, ma assicurazioni, trasporti e disponibilità di valuta continuano a pesare sui compratori più fragili. Dal luglio 2025 l'UE applica inoltre nuovi dazi ai prodotti agricoli russi e bielorussi: una misura sul commercio bilaterale europeo, non un divieto delle esportazioni russe verso il resto del mondo.

## Fonti e riferimenti

– FAO – Cereal Supply and Demand Brief (produzione mondiale di cereali): https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/

– FAO – Indice FAO dei prezzi alimentari e dei cereali: https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/

– FAOSTAT – Superfici raccolte e produzioni delle colture: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

– FAO – Statistiche di produzione agricola 2010-2024 (superfici e produzioni): https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/agricultural-production-statistics-2010-2024/en

– International Grains Council – Grain Market Report: https://www.igc.int/en/default.aspx

– Servizio agricolo estero del Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA FAS) – World Agricultural Production (soia e altre colture): https://www.fas.usda.gov/data/production/2222000

– USDA FAS – World Markets and Trade: cereali: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home

– USDA FAS – World Markets and Trade: semi oleosi: https://www.fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade

– Rete globale d'informazione agricola del Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA GAIN) – Ucraina, Grain and Feed Annual (aprile 2026): https://www.fas.usda.gov/data/gain/2026/04/ukraine-grain-and-feed-annual

– USDA GAIN – Argentina, Oilseeds and Products Update (2026): https://www.fas.usda.gov/data/gain/2026/07/argentina-oilseeds-and-products-update

– Nazioni Unite – Iniziativa sul grano del Mar Nero: risultati: https://www.un.org/en/black-sea-grain-initiative/achievements

– Segretario generale delle Nazioni Unite – Dichiarazione sulla cessazione dell'iniziativa da parte della Russia (luglio 2023): https://www.un.org/sg/en/content/sg/press-events/2023-07-17/secretary-generals-press-encounter-the-black-sea-initiative

– Commissione europea – Ridurre il deficit proteico dell'UE: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crops/cereals/reducing-plant-protein-deficit-eu_en

– Commissione europea – Piano d'azione sulle proteine (luglio 2026): https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_26_1522

– Commissione europea – Corsie di solidarietà UE-Ucraina: https://transport.ec.europa.eu/ukraine/eu-ukraine-solidarity-lanes_en

– Eurostat – Produzione di pasta nell'UE (2024): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/edn-20251024-3

– Unione Italiana Food – Dati sulla pasta italiana (associazione di categoria): https://www.unioneitalianafood.it/data/cs_uif_giornata-nazionale-del-made-in-italy2025.pdf

– Istituto nazionale di statistica (ISTAT) – Conti economici dell'agricoltura (2025): https://www.istat.it/comunicato-stampa/conti-economici-dellagricoltura-anno-2025/

– ISMEA – Bilanci di approvvigionamento e commercio estero dei cereali (2024): https://www.ismeamercati.it/filiere/cereali

– Istituto internazionale di ricerca sulle politiche alimentari (IFPRI) – L'India rimuove le restrizioni alle esportazioni di riso: https://www.ifpri.org/blog/india-lifts-export-restrictions-on-rice/

– FAO, Sistema mondiale d'informazione e allerta precoce su alimentazione e agricoltura (GIEWS) – Crop Prospects and Food Situation: https://www.fao.org/giews/reports/crop-prospects/en/

– FAO – Food Outlook, mercati alimentari mondiali (giugno 2026): https://www.fao.org/newsroom/detail/fao-food-outlook--global-food-commodity-market-trends-face-rising-geopolitical-and-weather-risks/en

– Consiglio dell'UE – Dazi sui prodotti agricoli russi e bielorussi (giugno 2025): https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2025/06/12/trade-eu-adopts-new-tariffs-on-russian-and-belarusian-agricultural-goods-and-fertilisers/

– FAO – Il ruolo dei cereali nell'alimentazione umana: https://www.fao.org/4/y4683e/y4683e06.htm

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società; 02.01 Panoramica del settore; 02.02 Italia; 02.03 Europa; 02.04 Il mondo; 02.08 Allevamenti intensivi; 02.14 Fertilizzanti; 02.12 Semi, varietà e genetica agricola.

# 02.06 – Ortofrutta, serre e produzioni specializzate

## Perché l'ortofrutta è diversa dalle grandi colture

Rispetto a grano, mais e soia, descritti nell'approfondimento sulle grandi colture (02.05), frutta e verdura condividono alcune caratteristiche che cambiano il sistema produttivo. Sono composte in gran parte d'acqua, continuano a respirare dopo la raccolta, maturano, si ammaccano e si deteriorano, ma con ritmi molto diversi: per fragole e insalate il tempo è strettissimo, mentre mele, pere o kiwi possono essere conservati a lungo in condizioni controllate. La qualità, inoltre, è visibile: calibro, colore, forma e assenza di difetti vengono giudicati dall'acquirente a colpo d'occhio, e lo standard estetico diventa parte del valore commerciale. Una mela con un'ammaccatura può valere una frazione di una mela perfetta, anche se è altrettanto commestibile.

La scala è però tutt'altro che piccola: secondo FAOSTAT, banca dati statistica dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), nel 2024 la produzione mondiale ha raggiunto circa 954 milioni di tonnellate di frutta e 1,2 miliardi di tonnellate di verdura, raccolte su circa 128 milioni di ettari. Il valore per ettaro e per tonnellata è generalmente molto superiore a quello dei cereali, e il lavoro necessario è maggiore: molte colture si raccolgono a mano, vanno selezionate pezzo per pezzo e confezionate con cura. Per questo l'ortofrutta concentra in poco spazio molto valore, molta manodopera e alti rischi: un errore di calendario, di temperatura o di trasporto può cancellare il valore di un'intera partita.

## Pieno campo, frutteti e colture protette

L'ortofrutta si produce in forme molto diverse, e la parola «serra» copre realtà lontanissime tra loro. In pieno campo crescono la maggior parte degli ortaggi e molti frutti, con stagionalità naturali e costi contenuti. I frutteti permanenti –

meli, peri, peschi, agrumeti, vigneti da tavola – richiedono anni prima di entrare in produzione e restano in campo per decenni: sono investimenti di lungo periodo, esposti a gelate, grandine e siccità. Le colture protette aggiungono uno strato di controllo: tunnel bassi e coperture stagionali allungano la stagione a basso costo; le serre vere e proprie proteggono da freddo, pioggia e vento; le serre riscaldate e gli impianti ad alta tecnologia – con controllo di temperatura, umidità, luce e nutrienti, fino alla coltivazione fuori suolo e all'illuminazione artificiale – trasformano la coltivazione in un processo quasi industriale.

La differenza tra questi sistemi è enorme. Una serra mediterranea non riscaldata, come quelle di Almería in Spagna — una concentrazione di decine di migliaia di ettari di colture protette visibile dallo spazio — sfrutta il sole invernale e richiede meno energia per il riscaldamento rispetto a una serra del Nord Europa. Le serre olandesi, concentrate su una superficie molto più piccola, possono produrre tutto l'anno grazie a impianti tecnologici e a un uso intenso dell'energia, con sistemi che includono cogenerazione, recupero di calore e, in alcuni casi, geotermia. Produttività per metro quadrato, consumo energetico, acqua, costo del lavoro e regolarità del prodotto cambiano completamente da un sistema all'altro: non esiste «la serra», ma una famiglia di soluzioni con bilanci differenti.

## Coltivare senza suolo: idroponica e sistemi a ricircolo

L’idroponica non è una singola tecnica, ma una famiglia di coltivazioni nelle quali le radici ricevono acqua e nutrienti senza dipendere dal terreno agricolo. Nei sistemi propriamente idroponici le radici sono immerse o lambite da una soluzione nutritiva; in altri impianti crescono in substrati che sostengono la pianta ma forniscono pochi o nessun nutriente, come lana di roccia, perlite, pomice o fibra di cocco. Una parte importante delle serre commerciali chiamate «idroponiche» appartiene a questo secondo gruppo: pomodori, peperoni, cetrioli e fragole vengono coltivati in sacchi o canaline e alimentati mediante fertirrigazione. Nell’aeroponica, più rara, le radici restano sospese e vengono nebulizzate. L’acquaponica aggiunge invece l’allevamento di pesci, i

cui reflui trattati contribuiscono a nutrire le piante: è un sistema integrato, non un sinonimo di idroponica.

La distinzione decisiva riguarda la destinazione della soluzione nutritiva. Nei sistemi a ciclo aperto l'acqua che non viene assorbita drena fuori dall'impianto; la gestione è più semplice, ma può disperdere acqua, azoto e fosforo. Nei sistemi chiusi il drenaggio viene raccolto, analizzato, corretto, disinfettato e rimesso in circolo. Sensori e dosatori controllano acidità, salinità e concentrazione degli elementi nutritivi, permettendo di adattare rapidamente la soluzione alla coltura. È soprattutto questo ricircolo, non la sola assenza di suolo, a produrre i maggiori risparmi. La Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) indica che l'idroponica può usare fino al 90% d'acqua in meno della coltivazione convenzionale; è un valore massimo, dipendente da coltura, clima, tecnologia e termine di confronto, e non descrive automaticamente ogni impianto.

La tecnica si concentra su prodotti freschi ad alto valore e relativamente rapidi da raccogliere: pomodoro, cetriolo, peperone, fragola, lattuga, spinacio ed erbe aromatiche. Non è una soluzione economicamente realistica per sostituire i campi di grano, mais o riso, che producono grandi quantità a basso valore unitario. In serra, invece, il controllo di acqua e nutrienti può aumentare la resa per metro quadrato, uniformare dimensioni e qualità, prolungare il calendario di raccolta e ridurre l'esposizione a infestanti e patogeni del terreno. Permette inoltre di coltivare dove il suolo è degradato, salino, contaminato o semplicemente scarso. Il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) studia sistemi fuori suolo chiusi, riuso di acqua e nutrienti e substrati ottenuti da residui vegetali proprio per ridurre consumi e scarichi.

Il vantaggio non è però gratuito. Serre, canaline, pompe, filtri, vasche, sensori e unità di disinfezione richiedono capitale e manutenzione; un'interruzione elettrica o un errore di dosaggio può danneggiare rapidamente molte piante, perché le radici dispongono di poca riserva. Nei circuiti condivisi anche un patogeno radicale può diffondersi velocemente, rendendo necessari controllo sanitario e trattamento dell'acqua. I substrati devono essere prodotti, trasportati e infine riutilizzati o smaltiti. Riscaldamento, raffrescamento e

illuminazione possono inoltre dominare il bilancio energetico: una serra idroponica che sfrutta la luce solare non equivale a una vertical farm, dove le colture sono disposte su più livelli in un edificio chiuso e dipendono normalmente da illuminazione artificiale e climatizzazione. «Fuori suolo» non significa quindi automaticamente «a basso impatto».

Esiste infine un confine normativo ed economico. Nell'Unione europea il regolamento (UE) 2018/848 fonda la produzione vegetale biologica sulla nutrizione delle piante attraverso l'ecosistema del suolo e, salvo eccezioni circoscritte, vieta la produzione idroponica con etichetta biologica. Un ortaggio fuori suolo può usare poca acqua, riciclare i nutrienti e richiedere pochi prodotti fitosanitari, ma ciò non gli consente di essere venduto come biologico europeo. La sostenibilità deve dunque essere valutata attraverso consumi effettivi, fonte dell'energia, gestione dei fertilizzanti, durata dei materiali, resa e perdite, non dedotta dal solo nome della tecnologia.

## Funghi coltivati: produrre cibo senza terra e senza luce

I funghi non sono ortaggi e non sono piante: appartengono a un regno biologico distinto e non ricavano energia dalla fotosintesi. La parte che mangiamo è il corpo fruttifero; sotto di essa il micelio, una rete di filamenti, colonizza un materiale organico e ne utilizza i nutrienti. Per questo una fungaia non ha bisogno di terreno fertile né di luce solare, ma di locali chiusi nei quali sia possibile controllare umidità, temperatura, ventilazione e concentrazione di anidride carbonica. È una forma di agricoltura senza campo, vicina alle serre per il controllo ambientale ma basata su un processo biologico completamente diverso.

La scala mondiale è sorprendente, ma richiede cautela. FAOSTAT riunisce nella voce «funghi e tartufi» specie, metodi di rilevazione e produzioni molto differenti: per il 2022 registra circa 48,3 milioni di tonnellate, delle quali 45,4 milioni attribuite alla Cina, quasi il 94%. Una concentrazione così estrema segnala anche differenze statistiche: i dati cinesi comprendono numerose specie — tra cui funghi legnosi ed essiccati convertiti in peso fresco — che non hanno lo stesso perimetro delle rilevazioni europee. In Europa il Gruppo

europeo dei produttori di funghi (GEPC) stimava per il 2025 circa 1,04 milioni di tonnellate, soprattutto champignon, con Polonia e Paesi Bassi come principali produttori. In Italia l'Associazione italiana fungicoltori indicava nel 2024 una produzione intorno a 70.000 tonnellate: circa il 70% destinato al mercato fresco e alla quarta gamma (IV gamma), il resto all'industria. Sono ordini di grandezza utili, non numeri perfettamente confrontabili.

Lo champignon o prataiolo, Agaricus bisporus, domina la produzione europea. Cresce su compost preparato soprattutto con paglia e materiali organici di origine zootecnica, sottoposto a fermentazione, pastorizzazione e inoculazione con il micelio. Quando il substrato è colonizzato viene coperto con uno strato che trattiene l'umidità; modificando temperatura, ricambio d'aria e anidride carbonica si induce la formazione dei funghi, raccolti in più «volate» successive. Pleurotus e cardoncelli possono utilizzare substrati lignocellulosici a base di paglia e altri residui vegetali; lo shiitake cresce tradizionalmente su legno e, negli impianti moderni, su blocchi di segatura. Le camere sono attrezzate con letti o scaffalature sovrapposti: la stessa superficie di edificio ospita più livelli e diversi cicli annuali. Parlare soltanto di ettari, come si fa per grano o frutteti, descriverebbe male questa produttività.

Il controllo permette continuità e rese elevate, ma trasferisce il rischio dal clima alla gestione dell'impianto. Ventilatori, refrigerazione, riscaldamento, umidificazione e sanificazione consumano energia; un errore nel substrato o una contaminazione possono compromettere intere camere. Nell'estate 2024 una diffusione di Trichoderma, una muffa verde del substrato, provocò in alcune fasi perdite molto forti nelle aziende italiane e rese visibile la dipendenza da fornitori specializzati. Anche il lavoro resta importante: molti funghi freschi vengono raccolti e selezionati a mano per evitare ammaccature e rispettare calibro e maturazione. Dopo la raccolta respirano, perdono acqua e si scuriscono rapidamente; refrigerazione, confezionamento e consegna veloce sono quindi parte del processo produttivo, mentre conserve, surgelati ed essiccazione assorbono il prodotto che non segue il mercato del fresco.

La fungicoltura viene spesso presentata come esempio di economia circolare perché può trasformare paglia, segatura e altre biomasse in alimento. Il vantaggio è reale, ma non automatico. Il substrato deve avere composizione

controllata, essere trattato contro organismi concorrenti e arrivare all'impianto con qualità costante; trasporto, climatizzazione e materiali di copertura hanno un proprio impatto. Dopo il ciclo rimane inoltre una massa di substrato esausto molto superiore al peso dei funghi raccolti. Può diventare ammendante, compost o materia per nuove produzioni, purché sia sano e trovi un utilizzatore vicino. Il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) ha sperimentato, per esempio, biomassa residua di cardo come substrato per il cardoncello e il successivo compostaggio dei panetti esausti. La circolarità dipende dunque dall'intera filiera: utilizzare uno scarto all'ingresso non basta se energia, contaminazioni o distanza rendono onerosa l'uscita.

## Perché può convenire produrre lontano

Gran parte del commercio ortofrutticolo mondiale esiste perché produrre altrove, in un altro clima o in un'altra stagione, può costare meno o rendere di più che produrre vicino al consumatore. Il punto non è soltanto il costo del lavoro: è l'interazione tra clima, stagione, qualità, logistica e prezzo finale.

Il primo motore è la stagionalità. Quando in Europa è inverno, l'emisfero sud è in estate: Cile, Perù, Argentina, Nuova Zelanda e Sudafrica possono fornire uva, ciliegie, mirtilli, mele, kiwi e agrumi nei mesi in cui la produzione europea è assente o ridotta. Anche le serre e le zone calde del Mediterraneo e dell'Africa colmano i vuoti stagionali: un pomodoro marocchino raccolto a gennaio compete soprattutto con produzioni protette europee, non con il pomodoro italiano di pieno campo. La disponibilità a pagare per il fresco fuori stagione può essere elevata, e il valore del prodotto aumenta quando l'offerta locale è scarsa.

Il secondo motore è il costo e la resa della produzione. Terra meno cara, luce abbondante, rese elevate e clima favorevole possono compensare il costo del trasporto: è il caso della banana, coltivata in condizioni tropicali che non sono riproducibili economicamente in una serra europea, o dell'avocado, la cui offerta mondiale è cresciuta rapidamente insieme alla domanda di Europa e Stati Uniti. Il terzo motore è la specializzazione: alcuni territori hanno

accumulato conoscenze, varietà, cooperative e infrastrutture che li rendono competitivi su prodotti specifici, dalla mela della Nuova Zelanda al kiwi italiano.

A rendere possibile tutto questo c'è l'aritmetica del valore: un prodotto che vale molto per chilogrammo e pesa relativamente poco può sostenere costi di trasporto che un cereale non potrebbe pagare. Selezione e confezionamento avvengono spesso vicino al luogo di produzione; ciò che viaggia è già pulito, calibrato e imballato. La differenza tra prezzo all'origine e prezzo al dettaglio remunera passaggi molto diversi — scarti, imballaggi, refrigerazione, trasporto, maturazione, distribuzione e margini commerciali — e non può essere attribuita a una sola voce. Accordi commerciali e dazi modificano ulteriormente la geografia delle forniture. La convenienza resta esposta a tassi di cambio, costo dei noli e rischio di deterioramento: una partita che arriva tardi o danneggiata può perdere gran parte del proprio valore.

## Le tre velocità del commercio

L'ortofrutta fresca viaggia a tre velocità, ciascuna con la propria economia. La scelta del mezzo non dipende dalla distanza in sé, ma da quanto il prodotto deperisce, quanto vale e quanto il mercato è disposto a pagare per averlo in fretta.

### Il camion e il mercato europeo

Gran parte dell'ortofrutta scambiata in Europa non vede mai un porto o un aeroporto: viaggia su camion refrigerati, spesso per poche centinaia o migliaia di chilometri. È il sistema che collega le serre di Almería ai supermercati di Germania e Francia, le campagne di Puglia e Sicilia ai mercati del Nord Italia, i frutteti polacchi al mercato tedesco. La Spagna è il primo fornitore ortofrutticolo dell'Unione: nel 2024 ha esportato 12,3 milioni di tonnellate di frutta e verdura, per un valore di 17,7 miliardi di euro, di cui circa il 97% diretto verso l'Europa (Federazione spagnola delle associazioni dei produttori esportatori di frutta, ortaggi, fiori e piante vive (FEPEX), associazione di categoria). Il camion refrigerato permette di raccogliere, caricare e consegnare in 24-72 ore e di adattare rapidamente le spedizioni alla domanda. I costi dipendono però da carburante, pedaggi, lavoro e tempi di consegna.

## La nave e il viaggio intercontinentale

Le grandi quantità attraversano gli oceani su navi portacontainer, con container refrigerati, o su navi frigorifere specializzate. La banana è il caso esemplare: quasi tutto il commercio mondiale — 19-20 milioni di tonnellate l'anno, con l'Ecuador primo esportatore — viaggia via mare a temperatura controllata e arriva ancora verde, per maturare nei centri vicini al mercato (FAO, Conferenza delle Nazioni Unite sul commercio e lo sviluppo (UNCTAD)). Lo stesso vale per ananas, avocado, agrumi, uva da tavola, mele e kiwi. Freddo e atmosfera controllata rallentano respirazione e maturazione, permettendo viaggi di settimane. Le varietà vengono scelte anche per la capacità di viaggiare e la raccolta avviene prima della piena maturazione. Le ciliegie cilene destinate alla Cina mostrano fin dove può arrivare questa organizzazione: gran parte viaggia via mare su collegamenti rapidi programmati per raggiungere il mercato prima del Capodanno cinese (Rete globale d'informazione agricola del Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA GAIN)).

## L'aereo e i prodotti che non aspettano

L'aereo movimenta una quota piccola dell'ortofrutta mondiale, ma è decisivo per alcune filiere ad alto valore e va documentato prodotto per prodotto. Gli asparagi freschi del Perù sono un esempio: la loro breve vita commerciale e il prezzo unitario rendono possibile il trasporto aereo verso mercati lontani, soprattutto gli Stati Uniti. Un rapporto dell'Associazione internazionale del trasporto aereo (IATA) del 2026 mostra la selettività del cargo aereo peruviano: l'aereo trasporta soltanto l'1,3% delle esportazioni del Paese in peso, ma il 23% in valore, perché concentra beni urgenti o di alto valore. Un caso storico studiato dal governo britannico riguarda invece fagiolini, piselli e altri ortaggi freschi dell'Africa orientale diretti nel Regno Unito: la ricerca «Fair miles», pubblicata nel 2006, documentava filiere fortemente dipendenti dall'aereo. Il dato è utile per capire il meccanismo, non per descrivere le quote mondiali attuali.

Per altri prodotti l'aereo è l'eccezione. I mirtilli peruviani, pur essendo delicati, viaggiano in larghissima parte via mare con atmosfera controllata; anche avocado e mango utilizzano soprattutto la nave, mentre l'aereo può servire

partite urgenti, più mature o destinate a segmenti premium. La regola economica è la stessa: il volo può convenire quando il valore per chilogrammo è alto, la vita commerciale è breve e la finestra di prezzo non permette di aspettare la nave. Una parte della merce viaggia nelle stive degli aerei passeggeri; ciò può ridurre il costo commerciale rispetto a un volo cargo dedicato, ma non azzera l'impatto climatico. Anche l'attribuzione delle emissioni tra passeggeri e merci richiede una scelta metodologica esplicita. I flussi si concentrano in pochi aeroporti — tra cui Nairobi, Liège, Amsterdam e Miami — attorno ai quali si è sviluppata una logistica capace di smistare merci deperibili in poche ore.

## Distanza e impatto ambientale

La distanza percorsa, da sola, non dice quasi nulla sull'impatto ambientale di un prodotto: contano il sistema di coltivazione, l'energia usata, la refrigerazione, il mezzo e gli scarti. Per questo confronti come «locale contro importato» sono privi di senso se non specificano stagione e metodo di produzione. Gli studi di analisi del ciclo di vita sul pomodoro lo mostrano con chiarezza: un pomodoro coltivato in inverno in una serra riscaldata del Nord Europa può avere emissioni molto superiori a uno coltivato in pieno campo o in serra non riscaldata in Spagna e trasportato in camion, perché il riscaldamento della serra domina il bilancio (studi di valutazione del ciclo di vita (LCA) su Almería e sul Regno Unito). In estate, invece, il pomodoro locale di campo può battere quello importato.

Il mezzo di trasporto pesa in modo diverso: per tonnellata-chilometro, l'aereo produce emissioni di gas serra superiori di ordini di grandezza a quelle del trasporto marittimo, mentre il camion si colloca generalmente in mezzo (fattori Defra ed elaborazioni Our World in Data). Quando un prodotto vola, il trasporto può diventare la componente dominante della sua impronta. Il confronto esatto dipende però dal tipo di aereo o nave, dal carico, dal viaggio di ritorno e dal metodo con cui le emissioni vengono ripartite tra passeggeri e merci. Serre riscaldate, fertilizzanti, irrigazione, refrigerazione, confezionamento e scarti possono incidere quanto o più della distanza nei prodotti che viaggiano via

terra o mare. Per valutare la filiera conta quindi la quantità effettivamente consumata, non soltanto quella raccolta.

## Refrigerazione e catena del freddo

La tecnologia che rende possibile tutto il sistema è il freddo, organizzato come una catena continua dal campo al punto vendita. Subito dopo la raccolta il prodotto viene «prerefrigerato» per togliere il calore di campo, poi stoccato in magazzini frigoriferi, trasportato in mezzi refrigerati e conservato nei banchi frigo della distribuzione. Ogni interruzione della catena accorcia la vita commerciale: la temperatura rallenta la respirazione del prodotto e la moltiplicazione dei microrganismi, e il controllo dell'umidità evita appassimento e marciumi. L'atmosfera controllata, riducendo l'ossigeno, allunga ulteriormente i tempi di conservazione di mele, kiwi, uva e pere, che possono così essere venduti molti mesi dopo la raccolta.

La maturazione può essere gestita con l'etilene, l'ormone vegetale che la innesca: le banane viaggiano verdi e vengono fatte maturare in camere dedicate prima della distribuzione; anche pomodori e avocado possono essere trattati secondo lo stesso principio. Questa catena richiede investimenti — impianti, camere, container, energia — e competenze. Il valore si sposta verso chi controlla freddo e logistica, mentre chi produce senza accesso a infrastrutture adeguate è più esposto alle perdite. Nei Paesi a basso reddito, refrigerazione insufficiente, imballaggi inadeguati, trasporti lenti, strade e mercati poco organizzati sono tra le cause delle perdite tra campo e vendita.

## L'Italia: produzione, specializzazioni e commercio

L'Italia è uno dei maggiori produttori ortofrutticoli europei, con specializzazioni territoriali nette: mele in Alto Adige e Trentino, kiwi nel Lazio e in Emilia-Romagna, pesche e nettarine in Emilia-Romagna, uva da tavola in Puglia, agrumi in Sicilia e Calabria, insalate e ortaggi in molte aree irrigue. L'Alto Adige produce circa un milione di tonnellate di mele, organizzate in grandi cooperative. Il kiwi italiano, con circa 290.000 tonnellate nel 2024 e oltre 500 milioni di euro di esportazioni, è tra i prodotti più riconoscibili della filiera

nazionale. Il pomodoro da industria appartiene invece a una filiera trasformata: viene qui ricordato soltanto per mostrare che il confine tra orticoltura fresca e industria alimentare può essere vicino; macchine e trasformazione sono trattate nei capitoli 02.16 e 02.18.

Il commercio estero fotografa una posizione forte ma non autosufficiente. Nel 2024 l'export ortofrutticolo italiano ha superato per la prima volta i 6 miliardi di euro, con 3,75 milioni di tonnellate spedite soprattutto verso Germania, Francia e altri mercati europei; le importazioni hanno raggiunto 5,69 miliardi di euro e oltre 4 milioni di tonnellate. Il saldo è rimasto positivo in valore ma negativo in volume (Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare (ISMEA) su dati Istituto nazionale di statistica (ISTAT)). Il Paese importa ciò che non può produrre — banane, ananas, avocado e altra frutta tropicale — ma anche prodotti coltivati in Italia quando la stagione non basta o il prezzo estero è più conveniente. La grande distribuzione chiede continuità di offerta durante l'anno, e questa continuità si compra anche all'estero. Attorno al fresco si è inoltre sviluppata la quarta gamma, cioè insalate e ortaggi lavati, tagliati e confezionati: una filiera in cui servizio e durata commerciale dipendono dalla lavorazione minima e dal freddo.

## L'Europa e il Mediterraneo

La geografia ortofrutticola vicina all'Italia è dominata da quattro attori con ruoli diversi. La Spagna è il grande fornitore dell'Unione: le sue serre e i suoi campi coprono circa un quarto del commercio intra-europeo di frutta e verdura, con un export concentrato in inverno e primavera. I Paesi Bassi sono il centro logistico e di riesportazione: importano frutta e verdura da tutto il mondo – nel 2024 circa 9,7 miliardi di euro, di cui oltre metà da Paesi extraeuropei – la selezionano, la riconfezionano e la rivendono per quasi 15 miliardi di euro, in gran parte verso Germania, Scandinavia e Regno Unito (Centro per la promozione delle importazioni dai Paesi in via di sviluppo (CBI)): ciò che esce dai porti olandesi spesso non è prodotto olandese, ma merce che il Paese organizza. Francia e Grecia completano il quadro con produzioni importanti ma più orientate al mercato interno.

Sul fronte mediterraneo, il Marocco è diventato il principale fornitore extraeuropeo di pomodori dell'Unione e, secondo le organizzazioni di settore, nella campagna 2024/25 ha rappresentato oltre il 70% delle importazioni di pomodoro provenienti da Paesi terzi. Egitto e Turchia esportano agrumi, patate, cipolle e fragole; Israele è un fornitore specializzato di ortaggi fuori stagione. Questi Paesi combinano clima caldo, costo del lavoro più basso, accordi commerciali con l'Unione europea (UE) e investimenti in serre e logistica. La loro competitività non deriva quindi da un solo fattore. La disponibilità d'acqua è però un vincolo crescente: serre marocchine e aree irrigue egiziane dipendono da falde e bacini sottoposti a forti pressioni.

## La geografia mondiale delle filiere fresche

Pochi casi mostrano come funziona il sistema mondiale. La banana dall'America Latina è il modello del trasporto marittimo di massa: Ecuador, Costa Rica e Colombia alimentano con navi refrigerate i mercati di Europa e Nord America. L'ananas del Costa Rica segue una logica simile, con una quota molto grande del commercio mondiale concentrata in un solo Paese. L'avocado è il caso della crescita trainata dalla domanda: il Messico, primo produttore mondiale, rifornisce soprattutto gli Stati Uniti, mentre Perù, Colombia e Kenya servono anche l'Europa prevalentemente via mare (USDA, FAO).

Il Cile e il Perù mostrano la forza della controstagione: ciliegie, uva e mirtilli dell'emisfero sud arrivano in inverno nei mercati del nord, soprattutto via mare con atmosfera controllata e, per alcune partite urgenti, via aereo. Il Sudafrica è un grande fornitore di agrumi dell'emisfero sud verso l'Europa. La Nuova Zelanda ha costruito il modello del frutto di marca: il kiwi Zespri viaggia via mare e viene venduto con un marchio e prezzi premium. Nell'Africa orientale, alcune filiere di ortaggi freschi ad alto valore dipendono invece da aeroporti, voli e standard fitosanitari. Ogni caso racconta un compromesso diverso tra stagione, distanza, freddo, valore e rischio.

## Lavoro stagionale e distribuzione del valore

L'ortofrutta è il settore agricolo con la più alta intensità di lavoro: raccolta, selezione e confezionamento richiedono mani, e la stagionalità crea picchi di domanda di manodopera che nessun sistema produttivo locale riesce a coprire da solo. In Europa il lavoro stagionale è in gran parte migrante: marocchini e rumeni in Spagna, polacchi e ucraini in Germania e nei Paesi Bassi, africani, rumeni e altri cittadini UE nelle campagne italiane. La qualità del lavoro è il punto critico del sistema: contratti brevi, alloggi insufficienti, retribuzioni basse e intermediazione illegale sono fenomeni documentati in molti Paesi, ma con intensità molto diverse da territorio a territorio.

In Italia i controlli dell'Ispettorato Nazionale del Lavoro mostrano la gravità di alcune situazioni senza misurare la frequenza del fenomeno nell'intero settore. Le ispezioni sono mirate verso aziende e territori considerati a rischio: per questo il tasso di irregolarità riscontrato tra i soggetti controllati non può essere esteso a tutte le imprese agricole. I rapporti dell'INL e le elaborazioni della Fondazione Metes documentano migliaia di lavoratori irregolari e casi riconducibili allo sfruttamento e al caporalato. Il caporalato è un reato specifico, disciplinato dall'articolo 603-bis del codice penale, e le inchieste hanno descritto intermediazione illegale, alloggi degradati e retribuzioni o orari non conformi. Il lavoro stagionale regolare resta allo stesso tempo essenziale per raccolta e confezionamento: la questione è garantire contratti, alloggi, trasporti e controlli adeguati nei periodi di picco.

La distribuzione del valore è il secondo grande tema sociale. Del prezzo pagato dal consumatore per un chilo di pesche o di pomodori, la quota che torna al produttore è spesso modesta: tra raccolta, selezione, confezionamento, trasporto, margini del commercio e IVA, il valore si distribuisce lungo la filiera, e chi produce sopporta i rischi climatici e di mercato. Le cooperative e le organizzazioni di produttori esistono proprio per riequilibrare questo rapporto, aggregando l'offerta e negoziando con la grande distribuzione. Nei Paesi produttori del Sud del mondo, la stessa domanda si pone in forma più dura: gran parte del valore della banana o dell'ananas si forma nei Paesi di consumo,

mentre i lavoratori delle piantagioni ricevono una frazione piccola del prezzo finale.

## Fonti e riferimenti

– UN Comtrade – Commercio internazionale di merci (esportazioni di frutta e verdura):https://comtradeplus.un.org/

– FAOSTAT – Produzioni e superfici delle colture:https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

– FAO – Statistiche di produzione agricola 2010-2024:https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/agricultural-production-statistics-2010-2024/en

– FAO – Banane e frutta tropicale, panoramica del mercato:https://www.fao.org/markets-and-trade/commodities-overview/bananas-tropical-fruits/bananas/en

– UNCTAD – Scheda informativa sulla banana:https://unctad.org/system/files/official-document/INFOCOMM_cp01_Banana_en.pdf

– USDA GAIN – Asparagi del Perù: export in calo per la prima volta (2021):https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Asparagus%20Exports%20Down%20for%20the%20First%20Time_Lima_Peru_02-16-2021

– IATA – Air cargo as an enabler of export growth and diversification (Perù, 2026): https://www.iata.org/en/publications/economics/reports/air-cargo-as-an-enabler-of-export-growth-and-diversification/

– Governo britannico – Fair miles, prodotti freschi dall'Africa subsahariana al Regno Unito (2006): https://www.gov.uk/research-for-development-outputs/fresh-insights-number-9-fair-miles-weighing-environmental-and-social-impacts-of-fresh-produce-exports-from-sub-saharan-africa-to-the-uk-summary

– Defra – Metodologia sulle emissioni del trasporto alimentare:https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7a1a01e5274a34770e4437/defra-stats-foodfarm-food-transport-method-120110.pdf

– Our World in Data – Emissioni del trasporto alimentare per mezzo:https://ourworldindata.org/food-transport-by-mode

– USDA GAIN – Ciliegie del Cile, Stone Fruit Annual (2025):https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Stone%20Fruit%20Annual_Santiago_Chile_CI2025-0017.pdf

– USDA FAS – World Agricultural Production (produzione mondiale di avocado):https://www.fas.usda.gov/data/world-agricultural-production

– FAO – Rassegna dei principali frutti tropicali (avocado, mango, ananas):https://www.fao.org/markets-and-trade/publications/major-tropical-fruits-archive/en

– Torrellas et al. – LCA of a tomato crop in a multi-tunnel greenhouse in Almería: https://doi.org/10.1007/s11367-012-0409-8

– NASA Earth Observatory – Il «mare di plastica» di Almería:https://science.nasa.gov/earth/earth-observatory/almerias-sea-of-greenhouses-150070/

– Wageningen University & Research – Monitoraggio energetico delle serre olandesi:https://research.wur.nl/en/projects/add-energiemonitor-bo-43-127-008/

– ISMEA – Bilanci e commercio estero dell'ortofrutta italiana:https://www.ismeamercati.it/filiere/ortofrutta

– ISTAT – Commercio estero e conti economici dell'agricoltura:https://www.istat.it/comunicato-stampa/conti-economici-dellagricoltura-anno-2025/

– Associazione nazionale industriali conserve alimentari vegetali (ANICAV) – Filiera del pomodoro da industria (associazione di categoria):https://www.anicav.it/

– FEPEX – Federazione spagnola dei produttori-esportatori di ortofrutta (associazione di categoria):https://www.fepex.es/

– CBI – Il mercato olandese dell'ortofrutta fresca (import e riesportazione):https://www.cbi.eu/market-information/fresh-fruit-vegetables/netherlands/market-potential

– Ispettorato Nazionale del Lavoro – Attività di vigilanza in agricoltura (2024-2025):https://www.ispettorato.gov.it/

– Fondazione Metes – Bollettino della vigilanza INL in agricoltura (2025):https://www.fondazionemetes.it/bollettino-attivita-di-vigilanza-dellispettorato-nazionale-del-lavoro-in-agricoltura-nel-2025-dettaglio-territoriale/

– FAO – The State of Food and Agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction: https://www.fao.org/interactive/state-of-food-agriculture/2019/en/

– Dati di settore – Mirtilli del Perù: quote di trasporto via mare (2025/26):https://italianberry.it/en/news/peru-blueberry-season-2025-26-exporter-ranking

– FAOSTAT – Produzione mondiale di «Mushrooms and truffles» (48,3 milioni di tonnellate nel 2022; perimetro statistico ampio): https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

– Eurostat – Metadati sulle statistiche delle colture (definizione e rilevazione separata dei funghi coltivati): https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/apro_cp_esms.htm

– GEPC – Gruppo europeo dei produttori di funghi, rappresentatività del settore europeo: https://www.infochampi.eu/

– ANSA/Associazione italiana fungicoltori (AIF) – Produzione italiana di funghi coltivati nel 2024 (circa 70.000 tonnellate; 70% fresco e IV gamma): https://www.ansa.it/canale_terraegusto/notizie/in_breve/2024/10/28/funghi-coltivati-in-ripresa-dopo-muffa-killer-salvo-il-natale_881ffc6d-7b3a-4dc7-8d4f-823cbe2054bf.html

– CREA – Impiego della biomassa residua di cardo per la coltivazione del cardoncello e compostaggio del substrato esausto: https://www.crea.gov.it/documents/20126/0/rassegna%2Bcardoncello%2Bbiomasse%2Bcardo.pdf/99a2a61f-33d0-ef16-7ac2-e05cd7643c0f?t=1720785762505

– FAO – Idroponica e uso efficiente dell'acqua (fino al 90% in meno, valore dipendente dal sistema): https://www.fao.org/newsroom/story/no-soil-no-problem/en

– CREA – Colture fuori suolo, riduzione degli input idrici e nutrizionali e gestione dei sistemi chiusi: https://www.crea.gov.it/documents/20126/0/Smart%2BFarming%2BFASI.eu.pdf/8f5a539f-02fb-3444-7659-0b81f1ca0890?t=1661247591392

– Unione europea – Regolamento (UE) 2018/848 sulla produzione biologica, divieto dell'idroponica: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0848

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società; 02.02 Italia; 02.03 Europa; 02.04 Il mondo; 02.16 Macchine agricole; 02.18 Trasformazione del cibo; 02.05 Cereali, soia e grandi colture; per perdite e spreco alimentare: 02.24.

# 02.07 – Caffè e cacao - coltivazioni tropicali e mercati globali

Caffè e cacao occupano insieme poco più di 20 milioni di ettari, meno dell'1,5% dei terreni agricoli del pianeta, eppure alimentano due delle filiere alimentari più ricche e discusse del mondo. Entrambe crescono quasi esclusivamente nella fascia tropicale, vengono trasformate e consumate soprattutto nei Paesi ad alto reddito e dipendono dal lavoro di milioni di piccoli agricoltori che ricevono una frazione limitata del valore finale. Negli ultimi anni entrambe hanno attraversato crisi di prezzo senza precedenti, legate a clima, malattie, scorte e mercati finanziari. Questo capitolo ricostruisce le due filiere dai numeri, distinguendo sempre il livello della filiera a cui ogni cifra appartiene.

## Due filiere, una stessa struttura

La struttura di fondo è identica. La produzione agricola è concentrata nei Paesi tropicali: più dell'80% del caffè e oltre il 90% del cacao mondiale nasce tra i due tropici, in economie in via di sviluppo. Trasformazione e consumo si concentrano invece in Europa, Nord America e, sempre più, in Asia: l'Unione europea (UE) è il primo importatore mondiale di caffè, con 2,7 milioni di tonnellate importate nel 2023 dai soli Paesi extra-UE (Eurostat), e la prima area di macinazione e consumo di cacao. Tra i due estremi opera una catena di commercianti, torrefattori, produttori di ingredienti, fabbricanti di cioccolato, marchi e distributori, che concentra la maggior parte del valore.

La conseguenza è una doppia dipendenza. I Paesi produttori dipendono da colture che generano una quota rilevante delle loro esportazioni (il cacao per la Costa d'Avorio, il caffè per l'Etiopia); i Paesi consumatori dipendono da poche regioni di origine: l'Africa occidentale produce circa due terzi del cacao mondiale, Brasile e Vietnam da soli più della metà del caffè. Questa concentrazione trasforma eventi locali — una siccità, una malattia — in shock di prezzo globali, come mostrano la crisi del cacao del 2024 e i record del caffè del 2025.

## Quanto si produce, quanto si commercia, quanto vale

Nel 2024/25 l'Organizzazione internazionale del caffè (ICO, dall'inglese International Coffee Organization) stima la produzione mondiale in 177,5 milioni di sacchi da 60 chilogrammi, pari a circa 10,7 milioni di tonnellate di caffè verde: 102,1 milioni di sacchi di arabica e 75,4 di robusta. Il consumo è stimato in 175,1 milioni di sacchi e le esportazioni di caffè verde in 121,2 milioni (7,3 milioni di tonnellate); aggiungendo tostato e solubile si superano i 150 milioni di sacchi. Le unità contano: un sacco è sempre da 60 chilogrammi di verde, ma la torrefazione riduce il peso di circa un quinto, e statistiche che mescolano verde, tostato e solubile senza conversione producono confronti sbagliati.

Per il cacao, l'Organizzazione internazionale del cacao (ICCO, dall'inglese International Cocoa Organization) stima la produzione mondiale 2024/25 in 4,73 milioni di tonnellate di fave secche (+8,4% dopo la stagione 2023/24, ferma a 4,36 milioni: il raccolto più scarso degli ultimi anni). Le macinazioni — le fave trasformate in massa, burro e polvere, indicatore del consumo — sono stimate in 4,61 milioni di tonnellate, in calo del 4% perché i prezzi altissimi hanno compresso la lavorazione industriale. Dalle fave si ricavano prodotti molto diversi — massa, burro, polvere, cioccolato — che le statistiche non devono sommare come se fossero la stessa cosa.

Il valore si distribuisce in modo diseguale. Le esportazioni mondiali di caffè hanno raggiunto circa 71,8 miliardi di dollari nel 2025 (elaborazioni su dati delle Nazioni Unite), dopo i 36,9 miliardi del 2021: il raddoppio riflette i prezzi record, non i volumi. Il mercato al dettaglio del caffè è stimato intorno ai 200 miliardi di dollari. Per il cacao, le esportazioni di fave valgono 15-17 miliardi di dollari (2024), il mercato degli ingredienti circa 21 miliardi e quello del cioccolato circa 130 miliardi (stime di mercato 2025). In entrambi i casi il valore al consumo è di un ordine di grandezza superiore a quello della materia prima: una barretta da un euro contiene fave il cui valore agricolo è di pochi centesimi, come una tazza di caffè contiene caffè verde dal valore di pochi centesimi.

Le superfici riflettono la scala agricola: poco più di 11 milioni di ettari di caffè raccolti nel mondo e circa 11,8 milioni di cacao (FAOSTAT, banca dati statistica

dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura, FAO). Le rese medie mondiali sono basse: intorno a una tonnellata di caffè verde per ettaro e tra 400 e 500 chilogrammi di fave di cacao, con enormi differenze tra Paesi e aziende (elaborazioni dell'autore su FAOSTAT e ICCO). Sono tra le colture tropicali con il divario maggiore tra resa potenziale e resa ottenuta.

## La geografia del caffè

La produzione si concentra in pochi Paesi. Il Brasile produce circa il 30% del totale: 3,2-4 milioni di tonnellate all'anno secondo l'anno considerato, su circa 1,9 milioni di ettari, con rese medie intorno a 1.850 chilogrammi per ettaro. Il Vietnam è il secondo produttore e il primo per robusta, con 1,5-1,8 milioni di tonnellate su 677.000 ettari e le rese più alte del mondo, vicine a 3.000 chilogrammi per ettaro. Seguono Colombia (circa 665.000 tonnellate nel 2023, quasi tutta arabica di alta qualità), Indonesia, Etiopia — il maggiore produttore africano e patria dell'arabica — e poi India, Honduras, Guatemala, Perù e Uganda. America centrale e Messico producono quasi esclusivamente arabica; l'Africa orientale arabica e robusta; l'Africa occidentale soprattutto robusta.

### Arabica e robusta, due caffè diversi

Le due specie hanno esigenze e mercati diversi. L'arabica (Coffea arabica) cresce tra i 600 e i 2.000 metri, in climi freschi, ed è più pregiata: vale circa due terzi della produzione in valore ma una quota minore in volume (102 dei 177,5 milioni di sacchi del 2024/25), e si usa soprattutto per espresso e caffè di qualità. La robusta (Coffea canephora) cresce a quote basse, tollera caldo e siccità, ha rese per pianta più alte e il doppio di caffeina; si usa in miscela, nel solubile e nei prodotti a basso costo. Il divario di prezzo è strutturale ma variabile: nel 2025, con la siccità su entrambe le aree, le due specie hanno raggiunto insieme i massimi storici. La scelta tra le due determina redditi, esposizione al clima e posizione di mercato di interi Paesi.

## La geografia del cacao

Il cacao ha una geografia ancora più concentrata. La Costa d'Avorio produce circa 2,3-2,4 milioni di tonnellate all'anno (2023), su oltre 4 milioni di ettari stimati; il Ghana, secondo produttore, è sceso a 650.000-750.000 tonnellate secondo la fonte e l'anno, su 1,3-1,6 milioni di ettari, dopo raccolti colpiti da malattie, invecchiamento delle piantagioni e clima avverso. Insieme i due Paesi forniscono circa il 60% del cacao mondiale. Seguono Ecuador (375.000-400.000 tonnellate, con la crescita più rapida tra i grandi produttori e una quota crescente di cacao fine), Indonesia (circa 640.000), Camerun (circa 295.000) e Nigeria (circa 285.000). Il Brasile, un tempo primo produttore, oggi conta per circa il 5% del totale, con circa 220.000 tonnellate.

La dipendenza dall'Africa occidentale ha conseguenze precise. Le piantagioni di Costa d'Avorio e Ghana sono in gran parte vecchie e poco produttive, con rese medie sotto i 500 chilogrammi per ettaro; la produzione non cresce da anni e nel 2023/24 è calata bruscamente. Quando i due Paesi producono meno, il prezzo mondiale sale per tutti; nessun altro Paese può sostituirli nel breve periodo, perché Ecuador e Brasile partono da volumi molto inferiori. Questa concentrazione spiega anche perché deforestazione, lavoro minorile e redditi dei coltivatori dell'Africa occidentale siano questioni centrali per l'intera industria del cioccolato.

## Dalla pianta al caffè verde

La pianta del caffè entra in produzione dopo tre-quattro anni e raggiunge la piena produttività tra i sei e gli otto, che mantiene per un paio di decenni. È una coltura da raccolta manuale: le ciliegie maturano in modo scalare e vengono staccate a mano in più passate nell'arco di due-quattro mesi. La meccanizzazione esiste ma è limitata alle grandi pianure del Brasile, dove il raccolto può essere spogliato in un'unica passata; altrove il lavoro manuale domina ed è la voce di costo principale. Il bilancio di materia è impietoso: servono 5-6 chilogrammi di ciliegie fresche per 1 chilogrammo di caffè verde, perché polpa, buccia e mucillagine rappresentano circa l'80% del peso del frutto.

La lavorazione trasforma la ciliegia nel seme essiccato che si commercia. Nel metodo lavato la polpa viene rimossa subito con spolpatrici e i semi fermentano in acqua per 12-48 ore, che scioglie la mucillagine; seguono lavaggio ed essiccazione. Nel metodo naturale le ciliegie intere vengono essiccate al sole, spesso su letti rialzati, e la polpa secca è separata in seguito: serve più tempo e attenzione, ma dà un caffè più dolce e corposo. Il metodo honey è intermedio. Il prodotto secco, ancora avvolto nel pergamino, viene decorticato e calibrato: il caffè verde, con umidità del 10-12%, è pronto per l'esportazione. Acque di lavaggio e polpa residua sono i primi scarti della filiera.

## Dalla cabossa alle fave fermentate

Anche il cacao impiega tre-cinque anni per entrare in produzione e mantiene rese economiche per 25-30 anni, ma il suo frutto — la cabossa — è grande: pesa in media 400-500 grammi e contiene 30-40 fave avvolte in una polpa bianca e zuccherina. La resa è bassa: da una cabossa si ricavano 35-40 grammi di fave secche, e servono circa 10-11 chilogrammi di cabosse fresche per 1 chilogrammo di fave fermentate ed essiccate (il rapporto varia da 6 a oltre 40 secondo varietà, età e cura). È il motivo per cui il cacao è tra le colture più estensive e faticose: aprire a mano centinaia di cabosse, raccogliere le fave, fermentarle e asciugarle occupa gran parte dell'anno di lavoro di una famiglia.

La trasformazione primaria è tutta manuale e delicata. Le cabosse vengono aperte con un colpo netto, le fave con la polpa sono estratte e ammucchiate in cassette o cumuli coperti di foglie per la fermentazione, che dura cinque-sette giorni e sviluppa i precursori dell'aroma; seguono l'essiccazione al sole per una-due settimane, che porta l'umidità dal 60% circa al 7-8%, e il confezionamento. Una fermentazione o un'essiccazione imperfette degradano la qualità: il controllo del processo separa il cacao di base dal cacao fine. Le perdite di massa sono concentrate qui: dal frutto fresco alle fave secche si conserva circa un decimo del peso; il resto — gusci, polpa, acqua — resta nel Paese produttore.

## Dalla materia prima ai prodotti industriali

La torrefazione è il cuore industriale del caffè. Il verde viene selezionato, miscelato secondo ricette (le miscele italiane combinano arabica e robusta), tostato a 180-240 gradi per 8-15 minuti e macinato. La tostatura riduce il peso di circa il 20%: un chilogrammo di verde produce circa 0,8 di tostato, e i prezzi al consumo si riferiscono a quest'ultimo. La torrefazione industriale è concentrata, con poche grandi imprese europee e un lungo seguito di torrefattori artigianali. Accanto al caffè in grani e macinato, solubile e capsule hanno trasformato il settore: le capsule spostano valore dal prodotto al confezionamento, al marchio e alla distribuzione, e pesano per circa un quarto del mercato italiano.

Il cacao segue un percorso parallelo. Le fave vengono pulite, tostate a 120-150 gradi (che sviluppa l'aroma e facilita la separazione del tegumento, la pellicola che le avvolge) e macinate: dal calore della macinazione si ottiene la massa o pasta di cacao, che contiene circa metà burro. Dalla pressatura della massa si separano il burro, usato per cioccolato, cosmetici e farmaci, e il panello, macinato in polvere di cacao. Il cioccolato si fabbrica mescolando massa, burro, zucchero e, per il latte, latte in polvere; la miscela viene raffinata, concata (un lungo impasto a caldo che sviluppa il sapore) e temperata. Le proporzioni definiscono il prodotto: il fondente contiene almeno il 35% di cacao secco secondo le regole europee, il latte almeno il 25%, il bianco almeno il 20% di solo burro. Da 100 chilogrammi di fave tostate si ottengono circa 80 di massa, e la resa finale in cioccolato dipende da quanto burro e polvere vengono reimmessi nella ricetta: la stessa quantità di fave può produrre quantità molto diverse di prodotto finito.

## Dove si forma il valore

Il valore si forma quasi interamente lontano dalla piantagione. Le stime disponibili, riferite a prodotti e mercati specifici, indicano che gli agricoltori ricevono tra il 5 e il 10% del prezzo finale del caffè nella maggior parte dei canali: per una tazza da 4 dollari la materia prima vale pochi centesimi, e studi sul mercato tedesco attribuiscono al solo caffè verde l'1-5% del prezzo al

dettaglio. Nel caffè speciality la quota trattenuta nei Paesi produttori può essere più alta in percentuale, ma uno studio del 2025 stima che per ogni dollaro aggiuntivo pagato dal consumatore solo 7-16 centesimi arrivino ai Paesi di origine. Per il cacao, analisi citate da Fairtrade e da organizzazioni del settore indicano che in una barretta venduta in Europa gli agricoltori ricevono circa il 6% del prezzo finale e i produttori di cioccolato circa un terzo; il resto si distribuisce tra ingredienti, trasformazione, trasporto, distribuzione e margini.

La concentrazione accentua lo squilibrio. Nel commercio internazionale del cacao, quattro-cinque grandi case (tra cui Barry Callebaut, Olam, Cargill ed Ecom) gestiscono secondo le stime di settore circa due terzi del commercio mondiale; nel cioccolato confezionato i primi cinque gruppi (Mars, Mondelez, Ferrero, Hershey e Nestlé) coprono circa il 38% del mercato. Anche la torrefazione del caffè è concentrata, con pochi gruppi globali e migliaia di piccoli operatori. La concentrazione non è di per sé un problema: è il meccanismo per cui i prezzi internazionali si trasmettono solo in parte e con ritardo ai milioni di produttori, che contrattano da una posizione di forza molto inferiore a quella di chi trasforma e vende.

## Prezzi, borse e crisi recenti

Il cacao ha vissuto la crisi di prezzo più violenta della sua storia recente. Dopo tre stagioni consecutive di deficit e scorte certificate ai minimi da decenni, le quotazioni sono salite da circa 2.500 dollari a tonnellata all'inizio del 2023 a oltre 10.000 nella primavera 2024 e a circa 12.000 all'inizio del 2025, per poi correggere: a metà 2025 si scambiava sotto gli 8.000 dollari e a fine anno tra 5.000 e 6.000, comunque il doppio dei livelli pre-crisi. Le cause sono combinate: raccolti scarsi in Costa d'Avorio e Ghana per siccità, piogge fuori stagione, malattie (soprattutto il virus del rigonfiamento del germoglio, CSSV) e piantagioni vecchie; scorte basse; e un mercato dei futures che amplifica i movimenti, con posizioni speculative che hanno contribuito ai picchi. Le macinazioni europee sono calate perché i produttori di cioccolato hanno ridotto i volumi e riformulato i prodotti.

Il caffè ha seguito un percorso simile, spostato di un anno. L'indicatore composito dei prezzi dell'ICO ha avuto una media di circa 298 centesimi di dollaro per libbra nel 2025, con punte superiori a 335 in aprile-maggio; l'arabica ha toccato il massimo storico di 440,85 centesimi per libbra (4,41 dollari) a febbraio 2025 e ha superato più volte i 430 centesimi in autunno; la robusta ha raggiunto i livelli più alti da mezzo secolo, intorno a 4.750 dollari a tonnellata nell'ottobre 2025. Alla base ci sono la siccità più grave da settant'anni in Brasile, con danni da grandine alle piantagioni del Minas Gerais, i problemi produttivi del Vietnam, il quarto anno consecutivo di deficit e scorte in calo: la FAO segnala che le condizioni climatiche avverse nei due principali produttori hanno spinto i prezzi ai massimi da anni.

Il prezzo internazionale non è il reddito dell'agricoltore. In Costa d'Avorio il prezzo al produttore del cacao è fissato dal governo: è salito da 1.000 franchi CFA (FCFA) al chilogrammo nel 2022/23 a 1.800 FCFA (circa 2,7 euro, pari a circa 3.000 dollari a tonnellata) nel raccolto principale 2024/25 e a 2.200 FCFA per il raccolto intermedio del 2025. In Ghana è stato fissato al 63,9% del valore FOB (dall'inglese free on board, la merce a bordo nave) delle esportazioni — circa 3.100 dollari a tonnellata su un FOB di 4.850 — contro un obiettivo di legge del 70%. Anche con i prezzi mondiali triplicati, quindi, la quota dell'agricoltore dipende da decisioni nazionali, e il reddito cresce molto meno del prezzo di borsa; quando il prezzo scende, i prezzi amministrati attutiscono il colpo ma non lo eliminano. Lo stesso vale per il caffè, dove la maggior parte dei piccoli produttori vende a intermediari locali con margini e sconti legati alla qualità e al momento della vendita.

## Milioni di piccoli produttori

Caffè e cacao sono colture da piccola proprietà. L'ICO stima in circa 25 milioni le famiglie che traggono reddito dal caffè, di cui circa 12,5 milioni di piccoli produttori con meno di 5 ettari, responsabili del 60-80% della produzione mondiale. Per il cacao le stime parlano di 5-6 milioni di agricoltori e 40-50 milioni di persone dipendenti dalla filiera, con aziende di 2-5 ettari: in Costa d'Avorio il cacao coinvolge 800.000-1,3 milioni di famiglie (circa 8 milioni di persone), in Ghana oltre un milione. La dimensione media è il primo dato

strutturale: un'azienda di 2-3 ettari produce poche centinaia di chilogrammi all'anno, venduti a prezzi che lasciano margini minimi.

I redditi sono il secondo dato. Le indagini sui coltivatori di cacao di Costa d'Avorio e Ghana stimano redditi medi giornalieri di 1,23 e 1,42 dollari, sotto la soglia internazionale di povertà estrema (2,15 dollari); il reddito di una famiglia tipo ivoriana è stimato intorno a un terzo del reddito dignitoso (living income) calcolato per la zona. Nel caffè la povertà dei piccoli produttori è documentata da decenni e varia molto tra Paesi e segmenti: lo speciality paga meglio ma coinvolge una minoranza. L'accesso al credito è scarso, i fertilizzanti spesso fuori portata dopo i rincari del 2021-2022, l'assistenza tecnica arriva per lo più dai programmi delle imprese o delle certificazioni. Il lavoro è in gran parte familiare e stagionale: la raccolta del caffè concentra l'anno lavorativo in due-quattro mesi, il cacao richiede lavoro distribuito ma continuo. Le donne forniscono fino a due terzi della manodopera del cacao in alcune aree dell'Africa occidentale, ma possiedono solo una minoranza dei terreni (circa un quarto delle piantagioni) e controllano una quota ancora minore dei ricavi.

## Lavoro minorile e condizioni di lavoro

Il lavoro minorile nel cacao dell'Africa occidentale è il problema sociale più documentato delle due filiere. La rilevazione di riferimento, condotta dal centro di ricerca NORC dell'Università di Chicago sui dati della stagione 2018/19 e pubblicata nel 2020, stimava in circa 1,56 milioni i bambini coinvolti in lavoro minorile nella produzione di cacao di Costa d'Avorio e Ghana (790.000 nel primo, 770.000 nel secondo), di cui circa 1,48 milioni esposti ad almeno una forma di lavoro pericoloso: machete e strumenti taglienti, sgombero di terreni, carichi pesanti, orari lunghi o notturni, prodotti chimici. Rispetto alla rilevazione precedente (2008/09), la prevalenza del lavoro minorile è aumentata del 14% e quella del lavoro pericoloso del 13%, mentre la produzione dei due Paesi cresceva del 62%: il problema non si è ridotto nemmeno in proporzione.

Le definizioni contano e vanno distinte con precisione. Il lavoro domestico e agricolo dei figli nella propria famiglia, compatibile con età e scuola, non è lavoro minorile secondo le convenzioni dell'Organizzazione internazionale del

lavoro (OIL, in inglese ILO) e dell'UNICEF (Fondo delle Nazioni Unite per l'infanzia): il problema è il lavoro che priva dell'istruzione o mette a rischio la salute, in particolare le attività pericolose, vietate sotto i 18 anni. Il lavoro forzato e la tratta, forme più gravi e meno diffuse, sono documentati nella filiera del cacao (il Dipartimento del lavoro degli Stati Uniti li segnala tra Costa d'Avorio e Ghana) ma non quantificabili con la stessa precisione. Povertà, distanza dalle scuole e debolezza dei servizi sociali sono le cause riconosciute; i programmi dell'industria, degli Stati e delle organizzazioni internazionali hanno ampliato sorveglianza e formazione, ma le rilevazioni indipendenti non mostrano ancora una riduzione netta. Nel caffè la documentazione è più limitata: lavoro stagionale e migratorio, anche minorile, sono segnalati in diversi Paesi, ma manca una rilevazione paragonabile a quella del cacao.

## Foreste, acqua e biodiversità

Il cacao è tra i primi fattori di deforestazione dell'Africa occidentale. La Costa d'Avorio ha perso circa il 90% delle sue foreste dal 1950 e il Ghana circa il 65%. Lo studio di Kalischek e colleghi su Nature Food (2023), che combina immagini satellitari e dati di campo, attribuisce al cacao oltre il 37% della perdita di foresta nelle aree protette ivoriane e più del 13% in quelle ghanesi tra il 2000 e il 2023 (360.000 ettari in Costa d'Avorio, 26.000 in Ghana); uno studio sul Ghana stima che nel 2000-2019 il cacao abbia sostituito 848.000 ettari di foresta, il 57% della deforestazione e del degrado del Paese, e in Costa d'Avorio circa il 70% della deforestazione illegale è legata al cacao. Le statistiche ufficiali sulle superfici sottostimano la realtà, fino al 40% in Ghana: la coltivazione si espande verso le foreste residue perché le piantagioni invecchiano, i terreni degradano e il cacao giovane rende di più.

Il caffè ha un rapporto più complesso con la foresta. Tradizionalmente cresceva sotto ombra, in sistemi agroforestali che conservavano parte della biodiversità; dal dopoguerra, soprattutto in America centrale e in Brasile, è stato convertito a pieno sole, con rese più alte ma più fertilizzanti, più pesticidi e perdita di habitat: la «rivoluzione tecnologica» del caffè è anche una storia di semplificazione ecologica. I sistemi ombreggiati proteggono il suolo, ospitano più specie, mitigano le temperature (un vantaggio crescente con il

riscaldamento) e possono produrre legname, frutta o miele; richiedono però più lavoro, hanno rese inferiori e non sempre trovano un mercato che premi la differenza. L'agroforestazione non è applicabile ovunque allo stesso modo: dipende da specie, clima, prezzi, terra e manodopera.

Acqua e suolo completano il quadro. Il caffè lavato consuma acqua in quantità variabili (da 5-10 litri per chilogrammo di verde nei sistemi moderni a decine nei tradizionali) e scarica acque di fermentazione ricche di sostanza organica che, senza trattamento, inquinano i corsi d'acqua. La coltivazione a pieno sole espone i suoli a erosione, soprattutto in pendio; il cacao su terreni appena disboscati sfrutta per pochi anni la fertilità del suolo e poi richiede fertilizzanti o nuovi terreni. Pesticidi e fungicidi sono usati intensamente in entrambe le colture, con rischi per i lavoratori e gli ecosistemi acquatici. Sono pressioni locali, ma diffuse su decine di milioni di ettari.

## Emissioni e clima: impronte e scenari

Le emissioni di gas serra di caffè e cacao dipendono soprattutto da dove e come si coltiva. Secondo la meta-analisi di Poore e Nemecek (2018), ripresa da Our World in Data (OWID), un chilogrammo di caffè tostato emette in media 17-20 chilogrammi di $CO_2e$ (anidride carbonica equivalente), con un intervallo da meno di 3 a oltre 40 secondo i sistemi produttivi; cambiamento d'uso del suolo e operazioni in azienda sono le voci principali. Per il cioccolato la media è di circa 19 chilogrammi di $CO_2e$ per chilogrammo di prodotto finito, ma le fave considerate da sole, con la deforestazione inclusa, superano i 40: circa metà delle emissioni del cioccolato proviene dal disboscamento, e il fondente emette il 44% in più del latte a parità di peso, perché contiene più cacao. I valori cambiano con i confini dell'analisi: una valutazione del ciclo di vita (LCA, dall'inglese life cycle assessment) che esclude il cambiamento d'uso del suolo produce risultati molto inferiori, e i confini vanno dichiarati prima di confrontare prodotti.

Per la tazza l'ordine di grandezza è diverso. Una tazza di caffè nero filtrato o alla moka emette circa 0,08-0,17 chilogrammi di $CO_2e$; l'espresso, per la maggiore quantità di caffè per tazza, 0,11-0,22; aggiungere latte può moltiplicare il totale

(un caffellatte può superare 0,7 chilogrammi), perché il latte pesa molto più del caffè. Tra il 75 e il 90% delle emissioni del caffè si produce prima che i chicchi lascino la fattoria: trasporto e torrefazione contano meno di quanto si creda, imballaggi e preparazione domestica di più. Per il cioccolato, una barretta da 100 grammi corrisponde a circa 2 chilogrammi di $CO_2$e nella media, ma il valore può raddoppiare con il fondente e con la deforestazione inclusa.

Il clima futuro può cambiare la geografia di entrambe le colture. L'arabica è termicamente fragile: temperature medie sopra i 23-24 gradi e siccità prolungate ne riducono produzione e qualità. Secondo le analisi di Rabobank, circa il 20% delle aree arabica attuali potrebbe diventare inadatto entro il 2050, e l'8% è già marginale (Brasile, Colombia, Honduras); l'altitudine ideale di coltivazione si sta spostando verso l'alto. Per il cacao, il Centro internazionale di agricoltura tropicale (CIAT) stima che un aumento di 2 gradi renderà molte aree di pianura della Costa d'Avorio e del Ghana troppo calde, con un declino dell'idoneità che inizia già con +1 grado; alcuni scenari indicano che l'Africa occidentale e centrale potrebbe perdere fino alla metà delle aree idonee entro il 2050, con uno spostamento verso Nigeria e Camerun. Sono proiezioni modellistiche con incertezze rilevanti — rese, varietà, adattamento — non previsioni: ma convergono tutte nella stessa direzione, e l'adattamento (varietà tolleranti, ombra, irrigazione, diversificazione, quota) richiede investimenti che i piccoli produttori non possono sostenere da soli.

## Certificazioni, tracciabilità e regole europee

Le certificazioni di sostenibilità sono il tentativo più visibile di correggere gli squilibri. Fairtrade fissa prezzi minimi e premi: per il cacao convenzionale un minimo di 2.400 dollari a tonnellata e un premio di 300 (con prezzi di mercato molto superiori al minimo, come nel 2024/25, conta soprattutto il premio); per il caffè arabica un minimo di 1,40 dollari per libbra e un premio di 0,20, con valori analoghi per la robusta. Rainforest Alliance e il biologico aggiungono requisiti ambientali e sociali; il programma 4C copre una base più ampia di caffè convenzionale. I limiti sono documentati: il caffè certificato rappresenta circa il 55% della produzione mondiale (stime 2020-2022 dell'IISD, dall'inglese International Institute for Sustainable Development), ma meno del 26% viene

venduto come certificato, perché la domanda è inferiore all'offerta; per il cacao, nel 2023 gli agricoltori Rainforest Alliance hanno venduto come certificato il 57% della produzione e quelli Fairtrade il 33%. La certificazione ha costi per l'agricoltore, non garantisce l'uscita dalla povertà e non sostituisce politiche pubbliche di prezzi, credito e servizi; gli effetti misurati sui redditi sono reali ma modesti e variabili.

La tracciabilità è il secondo pilastro. Gran parte del caffè e del cacao viaggia in flussi misti: il prodotto di migliaia di piccole aziende viene aggregato in cooperative e magazzini, e la tracciabilità fisica lotto per lotto convive con i sistemi a bilancio di massa, in cui il volume certificato è garantito ma non riconducibile a una singola parcella. Le grandi imprese stanno costruendo sistemi di monitoraggio (geolocalizzazione e immagini satellitari) spinti dalla regolamentazione europea: il regolamento (UE) 2023/1115 contro la deforestazione, in vigore dal giugno 2023, obbliga gli operatori che immettono sul mercato europeo caffè e cacao (insieme a soia, olio di palma, legno, gomma e bovini) a dimostrare che i prodotti non provengono da terreni disboscati dopo il 31 dicembre 2020, con due diligence e geolocalizzazione delle parcelle. L'applicazione è stata rinviata due volte: per grandi e medi operatori decorre dal 30 dicembre 2026, per micro e piccole imprese dal 30 giugno 2027; la Commissione ha pubblicato nel maggio 2026 un pacchetto di semplificazione e ha avviato la revisione del regolamento. La norma non certifica la sostenibilità sociale: riguarda la deforestazione, e lascia a certificazioni e leggi nazionali il resto.

## Sottoprodotti e recupero degli scarti

Le due filiere generano scarti enormi, in gran parte nel Paese produttore. Nel caffè, polpa e buccia delle ciliegie rappresentano circa il 40-45% del peso fresco del frutto: la buccia essiccata (cascara) si vende come infuso e ingrediente alimentare, mentre polpa e mucillagini possono diventare compost, mangime o biogas; le acque di lavaggio richiedono trattamento prima dello scarico. Il pergamino, lo strato che avvolge il seme, viene separato in decorticazione e usato come combustibile o lettiera. A valle, i fondi di caffè di bar, capsule e consumo domestico sono stimati tra 12 e 60 milioni di tonnellate all'anno

secondo le definizioni: si usano come ammendante, biomassa, substrato per funghi, ingrediente di cosmetici e, in forma sperimentale, per bioplastiche e materiali da costruzione.

Il cacao ha scarti ancora più voluminosi: il guscio della cabossa rappresenta il 70-80% del peso del frutto fresco, e poiché servono circa 10 chilogrammi di cabosse per un chilogrammo di fave secche, ogni tonnellata di fave esportata lascia nel campo 7-8 tonnellate di gusci, usati tradizionalmente come combustibile, compost o lettiera e oggi studiati per pectina, mangimi e biochar. La polpa bianca che avvolge le fave, ricca di zuccheri, è sempre più valorizzata come succo, sciroppo o base per bevande fermentate (cocoa honey). Il tegumento delle fave, separato in torrefazione, si usa come mangime o combustibile. Il confine tra uso commerciale e sperimentale resta netto: cascara, succo di polpa e fondi compostati sono mercati reali ma piccoli, mentre bioplastiche, materiali edili e chimica fine sono a scala pilota. Il punto economico è semplice: trasformare scarti che oggi sono un costo di smaltimento in prodotti vendibili può aggiungere reddito ai Paesi produttori, ma richiede impianti, energia e mercati che in gran parte mancano.

## La filiera italiana

L'Italia non coltiva caffè né cacao, ma è tra i primi Paesi al mondo per trasformazione. Nel 2023 ha importato 624.600 tonnellate di caffè verde, il 23% delle importazioni extra-UE (Eurostat), e nel 2024 circa 703.500: terzo importatore mondiale dietro Stati Uniti e Germania. I fornitori principali sono Brasile (circa il 37%), Vietnam (20%), Uganda (14%) e India (9%). È il primo Paese torrefattore dell'Unione: nel 2023 ha prodotto circa 556.500 tonnellate di caffè tostato, un quarto del totale europeo, con un valore stimato di 4,4 miliardi di euro nel 2024; operano in Italia circa un migliaio di torrefazioni con qualche migliaio di addetti (stime di settore). Le esportazioni di caffè italiano valgono circa 2,6 miliardi di euro (2024), per oltre il 90% tostato, destinate in prevalenza all'Europa occidentale: l'espresso è un prodotto culturale, ma torrefazione ed export ne sono la struttura economica.

Il consumo interno completa il quadro: circa 5,5-6 chilogrammi di caffè verde equivalente a persona all'anno, tra i più alti d'Europa, con quasi tre miliardi di capsule consumate ogni anno; il monoporzionato (capsule e cialde) vale circa un quarto del mercato nazionale. Il cacao segue lo stesso modello: l'Italia importa circa 110.000 tonnellate di fave all'anno, soprattutto dall'Africa occidentale (stime di settore), e le trasforma in cioccolato e prodotti dolciari. Il comparto del cacao e cioccolato ha esportato nel 2024 per 2,88 miliardi di euro (+17,2%) e nel 2025 è cresciuto ancora in valore (+18,4% secondo Unione Italiana Food, l'associazione dell'industria alimentare), con l'equivalente di quattro miliardi di tavolette esportate; la produzione è concentrata nei distretti storici del Nord-Ovest (Torino, Alba) e in imprese di tutte le dimensioni, dalla grande industria ai maestri cioccolatieri. Il consumo pro capite di cioccolato è di circa 3-4 chilogrammi all'anno, nella media europea. Anche per il cioccolato, come per il caffè, tradizione e struttura industriale vanno tenute distinte: l'Italia è un Paese di trasformazione ed esportazione, non solo di consumo.

## Un mercato ricco fondato su coltivatori poveri

I numeri raccolti in questo capitolo si riassumono così: poco più di 20 milioni di ettari tropicali, coltivati da circa 18-20 milioni di famiglie di piccoli agricoltori, alimentano mercati al consumo di 200 miliardi di dollari (caffè) e 130 miliardi (cioccolato), mentre la materia prima vale 72 miliardi (caffè) e 15-17 miliardi (cacao) e ai produttori arriva, secondo i canali, tra il 5 e il 10% del prezzo finale. Le due filiere condividono la stessa architettura — produzione tropicale frammentata, trasformazione concentrata nei Paesi ricchi, valore che si forma a valle — e le stesse vulnerabilità: clima, malattie, prezzi volatili, povertà rurale, deforestazione, lavoro minorile.

Le differenze contano altrettanto. Il caffè ha una base produttiva più ampia e diversificata (due specie, decine di Paesi, segmenti dal commodity allo speciality); il cacao dipende da una manciata di Paesi dell'Africa occidentale e ha una qualità di base meno differenziata. La crisi 2024-2025 ha mostrato entrambe le facce del sistema: prezzi record hanno portato redditi agricoli migliori in Costa d'Avorio e Ghana, ma anche macinazioni in calo, prodotti riformulati e nessuna garanzia che il rialzo duri; per il caffè i massimi del 2025

sono il frutto di una siccità che riduce la produzione, non di una crescita della domanda. Le trasformazioni possibili sono tutte dentro questi numeri: aumentare le rese su terreni già coltivati (oggi sono una frazione di quelle ottenibili), riportare il cacao in sistemi agroforestali che non richiedano nuova foresta, rendere certificazioni e tracciabilità uno strumento di reddito e non un costo, finanziare l'adattamento al clima nei Paesi che producono. Nessuna di queste leve è nuova; tutte richiedono che il valore si sposti almeno in parte verso l'inizio della filiera, dove oggi stanno la maggior parte dei rischi e la minor parte dei ricavi.

## Fonti e riferimenti

ICO – Annual Review 2024/25 (produzione mondiale 177,5 milioni di sacchi da 60 kg, di cui 102,1 di arabica e 75,4 di robusta; consumo 175,1; esportazioni di caffè verde 121,2): https://www.ico.org/documents/cy2025-26/annual-review-2024-2025-e.pdf

ICO – Indicatore composito dei prezzi del caffè, ottobre 2025 (medie mensili 2025; massimi dell'arabica): https://icocoffee.org/documents/prices/I-CIP_October2025.pdf

ICO – La coltivazione del caffè e i piccoli produttori (circa 25 milioni di famiglie; 12,5 milioni di piccoli produttori con il 60-80% della produzione): https://www.ico.org/documents/cy2018-19/Presentations/statistics-item-3-enveritas.pdf

ICCO – Produzione mondiale di cacao per Paese (bollettini trimestrali delle statistiche del cacao): https://www.icco.org/wp-content/uploads/Production_QBCS-L-No.-4.pdf

ICCO (sintesi Cocoa Intel) – Revisione 2024/25: produzione 4,73 milioni di tonnellate, macinazioni 4,61, surplus di 75.000 tonnellate: https://www.cocoaintel.com/icco-revises-2024-25-cocoa-outlook-global-surplus-returns-as-production-rebounds/

FAOSTAT – Banca dati statistica della FAO (superfici, produzioni e rese di caffè e cacao per Paese): https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

Eurostat – L'UE primo importatore mondiale di caffè (2,7 milioni di tonnellate importate nel 2023): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/edn-20241001-1

USDA FAS – Caffè del Brasile (superficie circa 1,9 milioni di ettari; rese; danni climatici 2025): https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Coffee%20Annual_Brasilia_Brazil_BR2025-0013.pdf

USDA FAS – Caffè del Vietnam (superficie circa 677.000 ettari; rese tra le più alte del mondo): https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Coffee%20Semi-Annual_Ho%20Chi%20Minh%20City_Vietnam_VM2025-0051.pdf

FAO – Notizie: condizioni climatiche avverse e prezzi del caffè ai massimi da anni: https://www.fao.org/newsroom/detail/adverse-climatic-conditions-drive-coffee-prices-to-highest-level-in-years/en

World's Top Exports – Esportazioni mondiali di caffè (71,8 miliardi di dollari nel 2025; elaborazione su dati delle Nazioni Unite): https://www.worldstopexports.com/coffee-exports-country/

Grand View Research – Mercato mondiale delle fave di cacao (valore 15,4 miliardi di dollari nel 2024): https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/cocoa-beans-market

GM Insights – Mercato mondiale del cioccolato (circa 129,6 miliardi di dollari nel 2025): https://www.gminsights.com/industry-analysis/chocolate-market

NORC, Università di Chicago – Lavoro minorile nella produzione di cacao in Costa d'Avorio e Ghana (1,56 milioni di bambini nella stagione 2018/19; 1,48 milioni in attività pericolose): https://www.norc.org/research/data-visualization/child-labor-cocoa-production-cote-d-ivoire-ghana.html

NORC – Aumento del lavoro minorile pericoloso nel cacao tra il 2008/09 e il 2018/19 (+14% prevalenza, +13% attività pericolose):

https://www.norc.org/research/library/increase-in-hazardous-child-labor-in-cocoa-production-amid-an-ex.html

OIL/ILO – Lavoro minorile: definizioni e convenzioni (attività pericolose, lavoro forzato): https://www.ilo.org/topics-and-sectors/child-labour

Dipartimento del lavoro degli Stati Uniti (ILAB) – Elenco dei beni prodotti con lavoro minorile o forzato (cacao da Costa d'Avorio e Ghana): https://www.dol.gov/agencies/ilab/reports/child-labor-list-of-goods

Kalischek et al. – Nature Food 2023: le piantagioni di cacao e la deforestazione in Costa d'Avorio e Ghana (oltre il 37% della perdita di foresta nelle aree protette ivoriane; 360.000 ettari nel 2000-2023): https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37225908/

Trase – Lo studio sulla deforestazione del cacao in Ghana (848.000 ettari di foresta sostituiti dal cacao nel 2000-2019, il 57% del totale): https://trase.earth/insights/study-reveals-the-complex-causes-of-deforestation-behind-cocoa-production-in-ghana

Our World in Data – Emissioni di gas serra degli alimenti per chilogrammo (dati Poore e Nemecek 2018: caffè e cioccolato): https://ourworldindata.org/grapher/ghg-per-kg-poore

Our World in Data – Gli impatti ambientali della produzione alimentare (metodologia e confini delle valutazioni del ciclo di vita): https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food

Fairtrade – Il cacao Fairtrade (prezzo minimo 2.400 dollari a tonnellata e premio 300 dollari): https://www.fairtrade.net/en/products/Fairtrade_products/cocoa.html

Fairtrade – Mappa dei rischi: caffè (prezzo minimo arabica 1,40 dollari per libbra e premio 0,20): https://riskmap.fairtrade.net/commodities/coffee

IISD – Copertura delle certificazioni del caffè (circa il 55% della produzione certificata nel 2020-2022; meno del 26% venduto come certificato): https://www.iisd.org/ssi/commodities/coffee-coverage/

IISD – Copertura delle certificazioni del cacao (quote di prodotto certificato venduto come tale): https://www.iisd.org/ssi/commodities/cocoa-coverage/

CBI (Centro olandese per l'importazione dai Paesi in via di sviluppo) – Il cacao certificato: domanda e premi: https://www.cbi.eu/market-information/cocoa-cocoa-products/certified-cocoa/market-entry

Unione europea – Regolamento (UE) 2023/1115 sulla deforestazione (prodotti deforestation-free; caffè e cacao inclusi): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1115/oj

Commissione europea – Notizie sul rinvio dell'applicazione del regolamento sulla deforestazione al 30 dicembre 2026 e sviluppi successivi: https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/en/news/delay-until-december-2026-and-other-developments-implementation-eudr-regulation

EY – Rinvio dell'applicazione del regolamento UE sulla deforestazione (grandi operatori: 30 dicembre 2026; micro e piccole imprese: 30 giugno 2027): https://taxnews.ey.com/news/2026-0237-eu-deforestation-regulation-application-postponed-to-30-december-2026

CIAT – Impatto del cambiamento climatico sulla produzione di cacao in Africa occidentale (sintesi IISD): https://sdg.iisd.org/news/ciat-warns-of-climate-change-impact-on-cocoa-production/

Climate Central – Clima e cacao 2025 (analisi dell'idoneità termica in Africa occidentale): https://www.climatecentral.org/climate-matters/climate-and-cocoa-2025

Rabobank (sintesi PreventionWeb) – Un quinto delle aree di arabica potrebbe diventare inadatto entro il 2050: https://www.preventionweb.net/news/fifth-arabica-coffee-growing-area-be-unsuitable-2050-report-says

Cargo Handbook – Fave di cacao: caratteristiche e bilanci di lavorazione: https://www.cargohandbook.com/Cocoa_Beans

Review (Bioresources) – Gusci di cabossa di cacao come fonte di prodotti a valore aggiunto: https://bioresources.cnr.ncsu.edu/resources/cocoa-pod-

husks-as-potential-sources-of-renewable-high-value-added-products-a-review-of-current-valorizations-and-future-prospects/

University of British Columbia – La cascara del caffè: da inquinante ambientale a prodotto valorizzabile: https://sustain.ubc.ca/stories/coffee-cascara-environmental-pollutant-valuable-product

Review (PMC) – Fondi di caffè esausti: quantità, composizione e possibili impieghi: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11677221/

Cocoa Radar – La Costa d'Avorio porta il prezzo al produttore del cacao a 2.200 FCFA al chilogrammo per il raccolto intermedio 2024/25: https://cocoaradar.com/cote-divoire-announces-22-increase-in-cocoa-beans-for-mid-season-crop/

Ghana News Agency – Prezzo al produttore del cacao in Ghana (quota del valore FOB, obiettivo del 70%): https://www.gna.org.gh/2025/07/cocobod-sensitises-farmers-on-producer-price-ahead-of-new-crop-year/

Cocoa Initiative – Il lavoro delle donne nella produzione di cacao (quota della manodopera e della proprietà): https://www.cocoainitiative.org/news/recognising-womens-work-cocoa-production-today-and-every-day

Perfect Daily Grind – Quanto del prezzo di una tazza di caffè arriva ai produttori (stime per segmento): https://perfectdailygrind.com/2022/09/how-much-of-the-price-of-a-cup-of-coffee-do-farmers-receive/

Fairtrade – Prezzi realistici ed equi per i coltivatori di caffè (quota del valore trattenuta dai Paesi produttori): https://www.fairtrade.net/en/get-involved/news/realistic-and-fair-prices-for-coffee-farmers-are-a-non-negotiabl.html

Daily Coffee News – Distribuzione del valore nel mercato del caffè speciality (7-16 centesimi per dollaro ai Paesi produttori): https://dailycoffeenews.com/2025/07/15/a-closer-look-at-value-distribution-in-specialty-coffee-markets/

Beverfood – Mercato del caffè in Italia: import, export e consumi (2023-2024; import di caffè verde 624.600 tonnellate nel 2023): https://www.beverfood.com/report-beverfoodcom-mercato-caffe-italia-2023-import-export-e-consumi-wd/

Beverfood – Eurostat 2023: l'Italia primo produttore di caffè tostato dell'UE (556.500 tonnellate, il 25% del totale): https://www.beverfood.com/eurostat-2023-italia-principale-produttor-e-caffe-tostato-europa-wd/

Vending News – Italia leader europeo della torrefazione (numero di torrefazioni e addetti, stime di settore): https://www.vendingnews.it/nel-2023-litalia-si-conferma-leader-in-europa-per-la-torrefazione-del-caffe/

Unione Italiana Food (sintesi MediaKey) – Export del settore cacao e cioccolato: 2,88 miliardi di euro nel 2024 (+17,2%): https://mediakey.it/news/giornata-nazionale-del-made-in-italy-2025/

Unione Italiana Food (sintesi Askanews) – Export 2025 dei comparti alimentari: cacao e cioccolato +18,4%, quattro miliardi di tavolette esportate: https://askanews.it/2026/04/09/unionfood-export-2025-tocca-i-25-mld-92-ma-preoccupa-tensione-globale/

OEC – Commercio bilaterale del caffè dell'Italia (import ed export per Paese): https://oec.world/en/profile/bilateral-product/coffee/reporter/ita

Riferimenti interni al volume: per la logistica e la catena del freddo: 02.21; per la trasformazione alimentare e gli additivi: 02.18 e 02.19; per il commercio agroalimentare dell'UE: 02.03; per gli effetti su foreste, biodiversità ed ecosistemi: volume 09.

# 02.08 – Allevamenti intensivi: la produzione di massa di carne, latte e uova

Carne, latte e uova arrivano al consumatore come prodotti regolari, standardizzati e disponibili in ogni stagione. Dietro questa continuità esiste un sistema che coordina animali, mangimi, edifici, farmaci, trasporti, macelli e catena del freddo su scala mondiale. L'allevamento intensivo non è quindi soltanto un modo di custodire gli animali: è un'organizzazione industriale della produzione biologica.

Questo modello ha reso possibile una disponibilità continua di alimenti animali a prezzi relativamente bassi, ma ha anche concentrato capitali, animali, mangimi, reflui e rischi sanitari. La stessa organizzazione che aumenta la produttività per unità può quindi accrescere gli impatti assoluti di un impianto o di un territorio.

## Che cosa rende intensivo un allevamento

«Allevamento intensivo» non è una categoria unica e universalmente definita. Descrive sistemi che combinano alta densità di animali, confinamento, mangimi acquistati, cicli produttivi controllati, automazione e forte dipendenza da energia, genetica, farmaci e infrastrutture. Nessun elemento basta da solo: conta il modo in cui queste caratteristiche si sommano.

### Le soglie servono a regolare, non a giudicare

Le norme adottano soglie diverse secondo specie e scopo. Negli Stati Uniti un grande allevamento intensivo concentrato (CAFO) comprende, per esempio, almeno 2.500 suini sopra i 25 chilogrammi o 125.000 polli da carne allevati su lettiera; nell'Unione europea e in Italia le principali soglie ambientali sono 40.000 posti per il pollame, 2.000 per i suini da produzione oltre i 30 chilogrammi e 750 per le scrofe (Agenzia per la protezione dell'ambiente degli

Stati Uniti (EPA); direttiva sulle emissioni industriali; decreto legislativo 152/2006). Per i bovini e per l'acquacoltura cambiano sia le unità sia i criteri.

Queste soglie stabiliscono quali impianti richiedono autorizzazioni o controlli più rigorosi; non misurano automaticamente il benessere. Dimensione, intensità e condizioni degli animali sono concetti distinti: un grande ranch al pascolo può essere estensivo, mentre un impianto molto più piccolo può essere intensivo. Spazio effettivo, salute, possibilità di movimento, gestione, trasporto e macellazione devono essere osservati direttamente.

### Efficienza per unità e pressione complessiva

Un sistema intensivo può impiegare meno suolo o emettere meno per chilogrammo di prodotto rispetto a uno estensivo. Nello stesso tempo concentra in un'area ristretta animali, mangimi, acqua, energia e reflui. L'impatto per unità e quello assoluto rispondono perciò a domande diverse: il primo misura l'efficienza del prodotto, il secondo la pressione esercitata dall'intero allevamento o dal territorio.

## Perché il modello si è imposto

L'allevamento intensivo è il risultato di cambiamenti convergenti nella domanda, nella biologia degli animali e nell'organizzazione industriale. L'aumento dei redditi e l'urbanizzazione, soprattutto in Asia e America Latina, hanno trasformato carne e latticini da consumi occasionali in componenti ordinarie della dieta. Nel 2024 la disponibilità media mondiale di carne era di circa 46 chilogrammi per persona, un rapporto fra produzione e popolazione che nasconde differenze profonde fra Paesi e fasce di reddito.

### Più crescita con meno mangime

La selezione genetica e i mangimi formulati hanno modificato radicalmente la produttività. In un esperimento condotto nelle stesse condizioni, a 56 giorni un ceppo di pollo da carne del 1957 pesava 905 grammi e uno del 2005 raggiungeva 4,2 chilogrammi, consumando circa la metà del mangime per ogni chilogrammo di crescita (Zuidhof et al., 2014). Miglioramenti analoghi hanno

aumentato le uova per gallina e il latte per vacca, pur introducendo nuovi problemi di salute e benessere negli animali più selezionati.

### Un ambiente progettato per forniture continue

Temperatura, luce, ventilazione, alimentazione e abbeverata vengono controllate; i cicli sono sincronizzati con macelli, trasformazione e catena del freddo. La standardizzazione consente alla distribuzione di acquistare animali di peso prevedibile e vendere gli stessi tagli in ogni stagione. Questa continuità, insieme alla maggiore efficienza nell'uso dei mangimi, ha ridotto i costi unitari e reso il pollame la carne più prodotta al mondo.

## Una produzione misurata in miliardi di animali

Nel 2022 FAOSTAT, banca dati statistica dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), ha registrato circa 83 miliardi di animali terrestri macellati, esclusi pesci, crostacei e animali non registrati. I polli rappresentano la grande maggioranza del conteggio. Nel 2024 la produzione ha raggiunto 374 milioni di tonnellate di carne in peso equivalente carcassa, 985 milioni di tonnellate di latte e circa 100 milioni di tonnellate di uova. Il pollame, con 146 milioni di tonnellate, è ormai la prima categoria di carne; il latte bovino costituisce l'81% del latte e le uova di gallina il 94% delle uova.

Questi totali non misurano direttamente la quota intensiva, perché manca una definizione mondiale comparabile. Gli indicatori disponibili mostrano però una concentrazione molto elevata per pollame e suini nei Paesi ad alto reddito: nell'Unione europea (UE) il 91% delle uova da consumo proviene da allevamenti con più di 5.000 galline; negli Stati Uniti quasi tutti i suini delle grandi aziende sono allevati in edifici confinati (Eurostat; Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA)). I bovini restano più legati al pascolo, pur con grandi feedlot, mentre nell'acquacoltura l'intensità si misura attraverso densità, mangimi e gestione dell'acqua.

### Animali e colture fanno parte dello stesso sistema

La produzione animale dipende da una vasta agricoltura dei mangimi. Secondo le proiezioni congiunte dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo

economico e della FAO (OECD-FAO), entro il 2034 circa un terzo dei cereali mondiali sarà destinato agli animali; circa tre quarti della soia è già impiegata direttamente o dopo trasformazione nell'alimentazione zootecnica (USDA). Mais, grano e soia collegano quindi gli allevamenti ai prezzi agricoli, all'uso del suolo e agli scambi internazionali.

### L'acquacoltura amplia il perimetro

Nel 2024 l'acquacoltura ha superato 100 milioni di tonnellate di animali acquatici e ha fornito il 53% della produzione mondiale di pesci e altri animali acquatici (FAO, Stato mondiale della pesca e dell'acquacoltura (SOFIA) 2026). Carpe e tilapia asiatiche, gamberi allevati in Asia e America Latina e salmone norvegese mostrano che l'intensificazione non riguarda soltanto stalle e capannoni: nelle vasche e nelle gabbie cambiano le unità di misura, ma restano centrali densità, mangimi, farmaci e controllo dell'ambiente.

## Costi ed economia

La FAO attribuisce alla zootecnia circa il 40% del valore della produzione agricola mondiale e la collega ai mezzi di sussistenza di circa 1,3 miliardi di persone. La quota scende verso il 20% nei Paesi a basso reddito e si avvicina al 40% in quelli ad alto reddito. In Italia, nel 2024, la produzione zootecnica valeva 21,1 miliardi di euro (Istituto nazionale di statistica (ISTAT)).

### Prezzo, disponibilità e accesso

La produzione standardizzata distribuisce su grandi volumi i costi di strutture, genetica, trasformazione e logistica. Questo ha ampliato l'offerta e ridotto il prezzo reale di molti prodotti animali. Prezzo basso, disponibilità e accessibilità economica restano però concetti distinti: produrre di più non risolve la povertà alimentare né garantisce che ogni famiglia possa acquistare gli alimenti disponibili.

### Il mangime domina i costi

Nell'avicoltura il mangime può assorbire il 60-70% dei costi totali (USDA). Seguono energia, lavoro, ammortamento delle strutture, manutenzione e

biosicurezza. Il modello stabilizza temperatura, alimentazione e tempi dentro l'impianto, ma rende l'allevatore dipendente da cereali, energia, genetica, farmaci e logistica. L'aumento dei prezzi di mangimi ed energia nel 2021-2022, aggravato dalla guerra russa contro l'Ucraina, ha mostrato quanto questa dipendenza possa comprimere rapidamente i margini.

### Una filiera concentrata

Nel pollame e nella suinicoltura statunitensi poche imprese integrano genetica, mangimi, animali e macellazione, mentre molti allevatori lavorano a contratto. Il modello garantisce sbocchi e standard comuni, ma sposta potere contrattuale verso trasformatori e distribuzione. La stessa concentrazione riguarda i fornitori di linee genetiche, dai quali dipende una parte molto ampia della produzione mondiale.

I grandi ricavi societari mostrano la scala industriale, non il valore aggiunto del settore: JBS ha dichiarato 77,2 miliardi di dollari di ricavi netti nel 2024, Tyson Foods 53,3 miliardi e WH Group 25,9 miliardi. Fatturato, utile e valore aggiunto non sono intercambiabili, e il fatturato di un'impresa non va confrontato con il prodotto interno lordo (PIL) di uno Stato.

### Quando i costi diventano pubblici

Pagamenti agricoli, indennizzi per abbattimenti e programmi di biosicurezza trasferiscono parte dei rischi alla finanza pubblica. Nell'UE la Politica agricola comune dispone di 386,6 miliardi di euro per il 2021-2027, ma non esiste un'unica quota attribuibile agli allevamenti. Anche le stime dei costi sanitari e ambientali richiedono cautela: la FAO valuta in circa 12.000 miliardi di dollari l'anno i costi nascosti dell'intero sistema agroalimentare, non della sola zootecnia; gli scenari della Banca mondiale sulla resistenza antimicrobica descrivono rischi macroeconomici, non fatture osservate.

## Ambiente e clima

Gli impatti ambientali dell'allevamento si distribuiscono lungo tutta la catena: dalla coltivazione dei mangimi al pascolo, dai reflui al trasporto.

## Suolo: pascoli, soia e mais

L'allevamento è il primo utilizzatore di suolo del pianeta: tra pascoli e colture foraggere occupa circa il 77% della superficie agricola mondiale — due terzi dei terreni agricoli sono pascoli e circa un terzo dei seminativi coltiva mangimi (FAO). I pascoli coprono circa un quarto della superficie emersa libera dai ghiacci. La domanda di soia per i mangimi è uno dei motori dell'espansione agricola in Sudamerica.

## Acqua: l'impronta di un chilo di carne

Lo studio di riferimento sull'impronta idrica degli alimenti di origine animale stima in media 15.400 litri d'acqua per chilo di carne bovina, 6.000 per il maiale, 4.300 per il pollo (Mekonnen e Hoekstra, 2012): l'acqua serve soprattutto a produrre i mangimi, e il valore varia molto con il sistema e con il luogo. L'agricoltura nel suo insieme assorbe circa il 72% dei prelievi mondiali di acqua dolce. L'impronta idrica è un indicatore di pressione, non una misura di scarsità: l'acqua piovana dei pascoli non è paragonabile all'acqua irrigua delle zone aride.

## Emissioni: metano, protossido di azoto e anidride carbonica

Secondo il Modello globale di valutazione ambientale della zootecnia (GLEAM) della FAO, i sistemi zootecnici hanno emesso circa 6,2 miliardi di tonnellate di CO2 equivalente nel 2015, pari a circa il 12% delle emissioni antropiche globali e a circa il 40% delle emissioni dei sistemi agroalimentari (FAO, Pathways towards lower emissions, 2023). La cifra del 14,5% spesso citata si riferisce al 2005 ed è stata prodotta con un perimetro più ampio (FAO, 2013): le due stime non sono in contraddizione, misurano anni e metodologie diversi. Le emissioni principali sono metano dalla fermentazione enterica dei ruminanti, protossido di azoto da reflui e suoli, e anidride carbonica da mangimi, energia e cambiamento d'uso del suolo. In Europa l'agricoltura produce il 56% del metano e il 74% del protossido di azoto dell'UE.

## Ammoniaca e aria

Gli allevamenti sono la principale fonte di ammoniaca: nell'UE circa il 93% delle emissioni di ammoniaca viene dall'agricoltura, e più dell'80% di questa quota nasce dalle deiezioni animali, in stalla, in stoccaggio e in spandimento (Agenzia europea dell'ambiente). L'ammoniaca contribuisce al particolato fine, acidifica i suoli e danneggia gli ecosistemi: è il canale attraverso cui l'allevamento intensivo si fa sentire anche a decine di chilometri di distanza.

## Reflui, nitrati ed eutrofizzazione

Il problema dei reflui è di concentrazione: un territorio con molti animali per ettaro produce più azoto di quanto le colture possano assorbire, e l'eccesso finisce nelle falde e nei fiumi. Nell'UE il 14,1% delle stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee ha superato il limite di 50 milligrammi di nitrati per litro nel periodo di rendicontazione 2016-2019, con le punte nelle aree a forte zootecnia (Agenzia europea dell'ambiente, direttiva nitrati). A questi flussi si aggiungono gli animali morti in allevamento e i sottoprodotti di macellazione, che richiedono smaltimento controllato.

## Deforestazione e biodiversità

L'espansione di pascoli e colture foraggere è il primo motore della deforestazione tropicale: gli studi basati su dati satellitari attribuiscono all'agricoltura più del 90% della deforestazione tropicale, con la carne bovina responsabile di circa il 41% del totale e il complesso di bovini, soia e olio di palma di circa il 60% (Pendrill et al., 2022; FAO). La zootecnia è quindi, insieme all'agricoltura, uno dei principali fattori di perdita di biodiversità: per il suolo occupato, per la frammentazione degli habitat e per l'inquinamento da nutrienti.

## Energia, trasporti e refrigerazione

L'allevamento intensivo consuma energia per ventilazione, climatizzazione, mangimifici, macelli, trasporto e catena del freddo. Per i ruminanti la fase agricola domina le emissioni; per pollame e suini pesano relativamente di più mangimi, energia e logistica. La geografia della filiera — mangimi prodotti in un

continente, animali allevati in un altro, carne trasportata in tutto il mondo — sposta parte dell'impronta fuori dai luoghi di allevamento.

### Il confronto per chilogrammo di prodotto

Le analisi del ciclo di vita permettono di confrontare i prodotti per unità: le mediane globali sono circa 60 chilogrammi di CO2 equivalente per chilo di manzo, 24 per l'agnello, 7 per il maiale, 6 per il pollame, 4,5 per le uova e circa 5 per il pesce d'allevamento (Poore e Nemecek, Science, 2018). I valori variano enormemente tra sistemi — anche di dieci-cinquanta volte per lo stesso prodotto — e le mediane non descrivono un singolo allevamento. Servono a confrontare filiere, non a misurare la pressione locale già descritta attraverso reflui, ammoniaca e nitrati.

## Salute, persone e società

Le questioni sanitarie dell'allevamento intensivo vanno tenute distinte: la salute degli animali, la salute di chi ci lavora, quella delle comunità vicine, la sicurezza degli alimenti e i rischi sanitari globali. Sono problemi diversi, con evidenze diverse, che il dibattito pubblico tende a mescolare.

### Antimicrobici e resistenza

Gli allevamenti intensivi usano grandi quantità di antimicrobici, in passato anche come promotori di crescita — pratica vietata nell'UE, ancora diffusa altrove. Il legame tra uso veterinario e resistenza antimicrobica nell'uomo è documentato, ma la quota attribuibile varia tra Paesi e va dichiarata caso per caso (Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA), Agenzia europea per i medicinali (EMA), Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie (ECDC), relazioni Analisi interagenzia congiunta sul consumo di antimicrobici e sulla resistenza (JIACRA)). Nell'UE le vendite di antimicrobici veterinari sono diminuite del 53% tra il 2011 e il 2022, da 161,2 a 75,8 milligrammi per unità di correzione della popolazione (EMA, Sorveglianza europea del consumo di antimicrobici veterinari (ESVAC)), e del 24% tra il 2018 e il 2024, restando lontane dall'obiettivo di dimezzarle entro il 2030 (EMA; Commissione europea, strategia Farm to Fork). Dal 28 gennaio 2022 il

regolamento UE 2019/6 vieta l'uso profilattico di routine degli antibiotici negli allevamenti. A valle, la resistenza antimicrobica è stata responsabile nel 2019 di circa 1,27 milioni di morti direttamente attribuibili nel mondo (Lancet, 2022): un dato sulla salute umana, che non va attribuito meccanicamente al solo allevamento.

## Zoonosi e malattie emergenti

Più del 60% delle malattie infettive umane è di origine animale, e circa il 75% delle malattie emergenti nasce dagli animali (Organizzazione mondiale della sanità (OMS)); la stima classica, ripresa da FAO e OMS, parla di 2,4 miliardi di casi di zoonosi e 2,2 milioni di morti all'anno (Istituto internazionale di ricerca zootecnica (ILRI), 2012). In Europa le zoonosi più segnalate sono la campilobatteriosi — 168.396 casi nel 2024, la più frequente — e la salmonellosi, con 79.703 casi, spesso legate a pollame e uova (EFSA/ECDC, rapporto One Health 2024). La densità animale e i movimenti di animali e mangimi possono accelerare la diffusione degli agenti patogeni; la biosicurezza è la misura che riduce il rischio. Va però evitato un salto logico: non tutti i rischi sanitari legati a carne, latte e uova nascono dall'allevamento intensivo, e molti dipendono da lavorazione, conservazione, cottura e quantità consumate.

## Epidemie e abbattimenti

Le epidemie animali colpiscono con regolarità gli allevamenti ad alta densità: influenza aviaria, peste suina africana — che non si trasmette all'uomo — afta epizootica. Nel 2024 l'UE ha registrato 394 focolai di influenza aviaria negli allevamenti (sistema informativo sulle malattie animali (ADIS) della Commissione europea); nei periodi di picco l'Organizzazione mondiale per la salute animale (WOAH) ha contato milioni di volatili morti o abbattuti in tutto il mondo. Gli abbattimenti di massa sono la misura di eradicazione standard: rapidi, costosi e, dal punto di vista del benessere animale, problematici. Ogni epidemia riapre la stessa domanda: quanto un sistema più denso e più mobile aumenti il rischio di diffusione, e quanto prevenzione e sorveglianza possano compensarlo.

## Chi lavora negli allevamenti

Chi lavora negli allevamenti intensivi è esposto a polveri organiche, ammoniaca, acido solfidrico, endotossine e microrganismi: le revisioni sistematiche associano queste esposizioni a sintomi respiratori, bronchiti e declino della funzione polmonare (revisione in International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021; Istituto nazionale statunitense per la sicurezza e la salute sul lavoro (NIOSH)/Centri statunitensi per il controllo e la prevenzione delle malattie (CDC)). Gli infortuni — anche gravi — fanno parte del rischio. Il lavoro è spesso fisicamente duro, con orari lunghi e, in molti Paesi, una quota crescente di manodopera migrante: in Italia il lavoro agricolo dipendente ha una componente straniera del 14,5%, che sale al 24,5% nel Nord-Est, dove si concentra la zootecnia.

## Le comunità intorno agli allevamenti

Intorno agli allevamenti intensivi, odori, ammoniaca, polveri e rumore condizionano la vita delle comunità locali, e i reflui possono contaminare pozzi e corsi d'acqua. Sono effetti locali, documentati soprattutto nelle aree ad alta densità — dalla Pianura Padana alla North Carolina — dove la convivenza tra allevamenti, case e territori è diventata una questione politica e amministrativa. Distanze minime, piani degli effluenti e controlli ambientali esistono, ma la loro applicazione è disomogenea.

## La sicurezza degli alimenti

La sicurezza di carne, latte e uova dipende dall'intera catena: allevamento, trasporto, macellazione, trasformazione, conservazione e preparazione. I controlli veterinari e la tracciabilità — in Europa regolati dal regolamento sui controlli ufficiali — hanno ridotto molti rischi, ma le contaminazioni microbiologiche restano frequenti: salmonella nelle uova, campylobacter nel pollame, E. coli nella carne macinata. Il carico globale delle malattie di origine alimentare è di circa 866 milioni di casi e 1,52 milioni di morti all'anno. Associare questi numeri al solo allevamento intensivo sarebbe un errore: sistema produttivo, prodotto, lavorazione e dieta sono anelli diversi della stessa catena.

# Benessere animale: ciò che si osserva e ciò che si valuta

Il benessere animale è parte rilevante dell'analisi, ma ha una natura doppia: alcuni aspetti sono osservabili e misurabili, altri sono giudizi di valore. Il testo che segue separa i due piani.

## Gli aspetti osservabili

Sono osservabili lo spazio e la libertà di movimento per animale; la possibilità di esprimere comportamenti naturali — fare il nido, grufolare, beccare, pascolare; la frequenza di lesioni, malattie e mortalità; le mutilazioni di routine, come il taglio del becco, il taglio della coda o la castrazione senza anestesia; le condizioni di trasporto e macellazione; la presenza di arricchimenti ambientali. Nei polli da carne, tassi di accrescimento molto elevati sono associati a problemi locomotori e cardiaci (EFSA). Anche la mortalità è un indicatore: nei salmoni norvegesi d'allevamento la mortalità nella fase marina è stata del 15,4% nel 2024, pari a 57,8 milioni di pesci morti (Direzione norvegese della pesca). I sistemi in gabbia, al chiuso e all'aperto differiscono sistematicamente su questi indicatori, ma nessun singolo indicatore riassume il benessere di un animale.

## Le valutazioni scientifiche

Gli organismi scientifici europei hanno formulato raccomandazioni basate sugli indicatori osservabili: per i polli da carne l'EFSA raccomanda di ridurre la densità massima a 11 chilogrammi per metro quadro e di limitare l'accrescimento a 50 grammi al giorno per prevenire i problemi locomotori; per i suini raccomanda di eliminare le gabbie di parto e di tenere le scrofe in gruppi; per i vitelli raccomanda più spazio e un maggior contatto con la madre (EFSA, pareri 2022-2023). Sono pareri scientifici, non norme: la loro traduzione in legge è una scelta politica, in corso nell'UE.

### Le regole europee in vigore

L'UE ha già alcuni divieti: le gabbie tradizionali per le galline ovaiole sono vietate dal 2012 (direttiva 1999/74); le scrofe devono essere tenute in gruppo per quasi tutta la gestazione, con gli stalli singoli vietati dal 2013 (direttiva 2008/120); per i polli da carne la direttiva 2007/43 fissa densità massime tra 33 e 42 chilogrammi per metro quadro; trasporto e macellazione sono regolati dal regolamento 1/2005 e dal regolamento 1099/2009. Sono standard minimi comuni, non certificati di benessere: fissano limiti, e la loro applicazione varia tra Stati e tra controlli.

### Il confine tra misura e giudizio

Qui finiscono i dati e cominciano le scelte. L'iniziativa dei cittadini europei «End the Cage Age» ha raccolto 1,4 milioni di firme per chiedere la fine delle gabbie; la Commissione europea si è impegnata nel 2021 a presentare una proposta entro il 2023, non l'ha presentata ed è stata portata in giudizio dagli organizzatori; nel 2025-2026 ha indicato un nuovo calendario, con proposte per galline ovaiole e polli da carne entro fine 2026 e per i suini nel 2027 (Commissione europea). La scienza descrive ciò che accade agli animali; se una determinata soglia renda un sistema «accettabile» è una valutazione etica, sociale ed economica che nessun dato può chiudere da solo. Qui non viene espressa.

## Regole e possibilità di cambiamento

In Europa e in Italia gli allevamenti sono regolati da norme diverse per autorizzazioni ambientali, nitrati, antimicrobici, benessere, trasporto, macellazione e controlli ufficiali. Dal 30 dicembre 2026 il regolamento europeo sui prodotti liberi da deforestazione aggiunge obblighi di tracciabilità per bovini e soia. Negli Stati Uniti i CAFO rientrano nelle regole ambientali del Clean Water Act, mentre il benessere dipende in larga parte dalle leggi statali; in Brasile e in Cina regole, controlli e priorità seguono strutture produttive differenti. La difficoltà di confronto fra definizioni e applicazione delle norme è parte del problema.

### Migliorare il sistema o ridurne la pressione

Le alternative intervengono su piani diversi. Pascolo e sistemi estensivi riducono la concentrazione locale dei reflui e migliorano diversi indicatori di benessere, ma richiedono generalmente più suolo e hanno costi maggiori. Biologico e free range modificano input e condizioni di allevamento senza eliminare ogni impatto. Sensori, alimentazione calibrata, additivi contro il metano e digestione anaerobica dei reflui cercano invece di ridurre gli impatti mantenendo una produzione intensiva.

Anche la domanda può cambiare: minori sprechi e proteine vegetali, coltivate da cellule o ottenute per fermentazione possono ridurre la pressione sugli allevamenti, ma dipendono da prezzi, accettazione, valore nutrizionale, energia e infrastrutture. Nessuna opzione è priva di compromessi. Il confronto deve usare criteri coerenti — suolo, emissioni, prezzi, disponibilità, salute e benessere — senza presentare l'intensivo come inevitabile o le alternative come prive di costi.

## Due territori al limite della concentrazione

### La suinicoltura lombarda e la peste suina

La Lombardia mostra come una filiera intensiva possa concentrare produzione, trasformazione e rischio in uno spazio ristretto. Il censimento ISTAT 2020 contava circa 4,4 milioni di suini, oltre metà del patrimonio italiano; la sola provincia di Brescia superava 1,3 milioni di capi. Questa densità sostiene industrie e produzioni a denominazione, ma produce anche volumi di reflui che gravano su un territorio già esposto a nitrati e ammoniaca.

La peste suina africana ha reso visibile anche il costo delle emergenze. Dopo la comparsa nei cinghiali nel 2022 e negli allevamenti nel 2023, tra luglio e settembre 2024 circa 70.000 suini sono stati abbattuti in venti allevamenti fra Pavia, Milano e Lodi. La malattia non colpisce l'uomo, ma ha imposto restrizioni, risarcimenti e nuovi investimenti in biosicurezza: un rischio sanitario animale si è trasformato in costo economico e amministrativo per l'intera filiera.

### I Paesi Bassi e il territorio che non assorbe più azoto

I Paesi Bassi avevano nel 2020 una densità media di 3,4 unità di bestiame per ettaro agricolo, contro 0,7 nell'UE, con punte di 7,4 nel Brabante Settentrionale (Eurostat). Le deposizioni di azoto legate soprattutto agli allevamenti hanno danneggiato aree Natura 2000 e, dopo una sentenza del Consiglio di Stato del 2019, bloccato parte del sistema delle autorizzazioni.

Il governo ha finanziato programmi volontari di cessazione per 1,47 miliardi di euro, arrivando a offrire fino al 120% del valore alle aziende con maggiore impatto vicine alle aree protette (Commissione europea, 2023). Il conflitto non riguarda soltanto tecnologie e limiti ambientali: coinvolge proprietà, redditi, comunità rurali e distribuzione dei costi della transizione.

### Il Brasile come termine di confronto

Il Brasile chiarisce perché grande e intensivo non siano sinonimi. Nel 2024 contava 238,2 milioni di bovini, allevati in larga parte su enormi superfici a pascolo, ed esportava 2,89 milioni di tonnellate di carne bovina per 12,8 miliardi di dollari (Istituto brasiliano di geografia e statistica (IBGE); Associazione brasiliana delle industrie esportatrici di carne (ABIEC)). È una zootecnia di scala mondiale, ma spesso estensiva: concentra meno reflui per ettaro rispetto a un allevamento confinato e, nello stesso tempo, esercita una pressione molto maggiore sull'uso del suolo e sulla deforestazione. Il confronto mostra perché nessun singolo indicatore basta a stabilire quale sistema abbia l'impatto minore.

## Efficienza e concentrazione sono inseparabili

L'allevamento intensivo ha aumentato produttività, regolarità delle forniture e accessibilità di carne, latte e uova. Lo ha fatto concentrando animali e capitali e collegando ogni impianto a reti globali di mangimi, energia, genetica, farmaci e trasformazione. I vantaggi economici e gli impatti ambientali, sanitari e sociali nascono quindi dallo stesso meccanismo industriale, non da due storie separate.

Le misure disponibili non producono un saldo universale. Emissioni per chilogrammo e pressione locale, prezzo e potere contrattuale, biosicurezza e rischio epidemico, produttività e benessere descrivono aspetti differenti. Valutare il sistema significa renderli confrontabili senza ridurli a un'unica cifra e senza nascondere ciò che i dati non permettono ancora di misurare.

## Fonti e riferimenti

– FAO/FAOSTAT – Statistiche della produzione agricola 2010-2024 (carne 374 Mt, latte 985 Mt, uova 100 Mt): https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/agricultural-production-statistics-2010-2024/en

– FAO – Food Outlook 2024 (previsioni e produzione di carne, pollame 146 Mt): https://www.fao.org/markets-and-trade/publications/food-outlook-archive/en

– FAO – Dairy Market Review 2024: https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd5441en

– FAO – SOFIA 2026 (acquacoltura sopra 100 Mt): https://www.fao.org/newsroom/detail/sofia-2026--global-fisheries-and-aquaculture-production-reaches-new-highs/en

– FAO – Pathways towards lower emissions (2023; 6,2 Gt CO2eq, ~12% nel 2015): https://www.fao.org/newsroom/detail/new-fao-report-maps-pathways-towards-lower-livestock-emissions/en ; testo integrale: https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cc9029en

– FAO – Tackling climate change through livestock (2013; stima storica del 14,5%, riferita al 2005): https://www.fao.org/4/i3437e/i3437e.pdf

– FAO – Divisione produzione e sanità animale (circa 40% del valore della produzione agricola; 1,3 miliardi di mezzi di sussistenza): https://www.fao.org/animal-production/en

– FAOSTAT – Produzioni animali e numero di animali macellati, dati 2022: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

– OECD-FAO – Agricultural Outlook 2025-2034 (cereali per mangimi): https://www.oecd.org/en/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-2025-2034_601276cd-en.html

– USDA – Coexistence: soia e usi (quota di soia per mangimi): https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/coexistence-soybeans-factsheet.pdf

– USDA ERS – Confined livestock operations (suini in edifici confinati; err-361): https://www.ers.usda.gov/media/29249/err-361.pdf

– USDA ERS – Poultry sector at a glance (costi dei mangimi 60-70%): https://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/poultry-eggs/sector-at-a-glance

– EPA – Animal Feeding Operations e definizione CAFO: https://www.epa.gov/npdes/animal-feeding-operations-afos

– Eurostat – Poultry statistics (91% delle uova da allevamenti oltre 5.000 galline): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Poultry_statistics

– Eurostat – Indicatore agroambientale sui modelli zootecnici (densità Paesi Bassi 3,4 LSU/ha): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agri-environmental_indicator_-_livestock_patterns

– Agenzia europea dell'ambiente – Emissioni di ammoniaca (93% dall'agricoltura): https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2023

– Agenzia europea dell'ambiente – Nitrati nelle acque sotterranee (14,1% delle stazioni oltre 50 mg/l, 2016-2019): https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/nitrate-in-groundwater-8th-eap

– Commissione europea – Approvazione dei programmi olandesi di cessazione zootecnica (1,47 miliardi di euro, maggio 2023): https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_2507

– Commissione europea – Strategia Farm to Fork (obiettivo -50% antimicrobici entro il 2030): https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

– EMA – ESUAvet/ESVAC, vendite di antimicrobici veterinari in Europa (report 2023): https://www.ema.europa.eu/en/documents/report/european-sales-use-antimicrobials-veterinary-medicine-annual-surveillance-report-2023_en.pdf

– Regolamento (UE) 2019/6 sui medicinali veterinari (divieto di profilassi di routine dal 28 gennaio 2022): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/6/oj

– Regolamento (UE) 2023/1115 sui prodotti liberi da deforestazione e calendario di applicazione: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1115/oj; https://green-forum.ec.europa.eu/nature-and-biodiversity/deforestation-regulation-implementation_en

– Regolamento (UE) 2017/625 sui controlli ufficiali nella filiera alimentare: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/625/oj

– OMS – Scheda sulle zoonosi: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses

– OMS – Scheda sulla resistenza antimicrobica: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance

– Murray et al., Lancet 2022 – Morti attribuibili alla resistenza antimicrobica (1,27 milioni nel 2019): https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35065702/

– Banca mondiale – Drug-Resistant Infections: A Threat to Our Economic Future (2017): https://documents1.worldbank.org/curated/en/455311493396671601/pdf/executive-summary.pdf

– EFSA/ECDC – Rapporto UE One Health 2024 sulle zoonosi (campilobatteriosi 168.396 casi, salmonellosi 79.703): https://www.efsa.europa.eu/en/plain-language-summary/european-union-one-health-2024-zoonoses-report

– EFSA – Parere sul benessere dei suini (2022): https://www.efsa.europa.eu/en/news/farm-fork-efsa-provides-recommendations-improve-welfare-farmed-pigs

– EFSA – Parere sul benessere dei polli da carne (2023): https://www.efsa.europa.eu/en/plain-language-summary/welfare-broilers-farm

– EFSA – Parere sul benessere dei vitelli (2023): https://www.efsa.europa.eu/en/plain-language-summary/welfare-calves

– Commissione europea – Iniziativa dei cittadini europei End the Cage Age: https://food.ec.europa.eu/animals/animal-welfare/eci/eci-end-cage-age_en

– Direttiva 1999/74/CE (galline ovaiole, gabbie vietate dal 2012): https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1999/74/oj

– Direttiva 2008/120/CE (suini, stalli singoli vietati dal 2013): https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/120/oj

– Direttiva 2007/43/CE (polli da carne): https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2007/43/oj

– Regolamento (CE) 1/2005 sul trasporto degli animali: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2005/1/oj

– Regolamento (CE) 1099/2009 sulla macellazione: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2009/1099/oj

– WOAH – Rapporti sull'influenza aviaria ad alta patogenicità (febbraio e ottobre 2025): https://www.woah.org/app/uploads/2025/03/hpai-report-68.pdf ; https://www.woah.org/app/uploads/2025/10/hpai-report-75.pdf

– Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP) – What's cooking? (2023, proteine alternative): https://www.unep.org/resources/whats-cooking-assessment-potential-impacts-selected-novel-alternatives-conventional

– Poore e Nemecek, Science 2018 – Impronte ambientali degli alimenti per unità di prodotto: https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaq0216

– Zuidhof et al., Poultry Science 2014 – Crescita dei broiler 1957-2005: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25260522/

– Mekonnen e Hoekstra 2012 – Impronta idrica dei prodotti animali: https://www.waterfootprint.org/resources/Mekonnen-Hoekstra-2012-WaterFootprintFarmAnimalProducts_1.pdf

– Pendrill et al., 2022 – Agricoltura e deforestazione tropicale (ERL); sintesi SEI: https://www.sei.org/about-sei/press-room/agriculture-drives-more-than-90-of-tropical-deforestation/

– Revisione sulla salute respiratoria dei lavoratori negli allevamenti (IJERPH, 2021): https://www.mdpi.com/1660-4601/18/8/4097

– ISTAT – Censimento dell'agricoltura 2020 (capi per specie e regione): https://www.istat.it/statistiche-per-temi/economia/agricoltura/

– ISTAT – Andamento dell'economia agricola 2024 (valore della produzione zootecnica): https://www.istat.it/comunicato-stampa/landamento-delleconomia-agricola-anno-2024/

– Decreto legislativo 152/2006 – Allegati sulla valutazione di impatto ambientale (soglie allevamenti): https://va.mite.gov.it/media/4749/Allegati_ParteII_D_Lgs_152-2006.pdf

– Ministero della Salute – Peste suina africana (piano nazionale 2025-2027): https://www.salute.gov.it/new/it/scheda-malattia/peste-suina-africana/

– Regione Lombardia – Peste suina africana (ordinanze e zone ristrette): https://www.regione.lombardia.it/sanita/animali-e-sanita-pubblica-veterinaria/peste-suina-africana-(psa)

– Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF) – Decreto 19 febbraio 2025 sui danni indiretti da peste suina africana: https://www.masaf.gov.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/23847

– Ente regionale per i servizi all'agricoltura e alle foreste (ERSAF) Lombardia – Osservatorio suini: https://www.ersaf.lombardia.it/wp-content/uploads/2023/07/OSSERVATORIO-SUINI-2021.pdf

– IBGE – Produzione della Pecuária Municipal 2024 (mandria bovina 238,2 milioni di capi): https://www.ibge.gov.br/en/statistics/economic/agriculture-forestry-and-fishing/22978-annual-survey-of-municipal-livestock.html

– ABIEC – Record delle esportazioni brasiliane di carne bovina 2024: https://abiec.com.br/brasil-bate-recorde-nas-exportacoes-de-carne-bovina-em-2024/

– Consiglio norvegese per i prodotti ittici – Export 2024: https://en.seafood.no/news-and-media/news-archive/2024-was-the-best-year-ever-for-norwegian-seafood-exports/

– Direzione norvegese della pesca – Redditività e mortalità del salmone d'allevamento: https://www.fiskeridir.no/English/Aquaculture

– JBS – Risultati 2024 (sito investitori): https://ri.jbs.com.br/en/

– Tyson Foods – Risultati esercizio fiscale 2024: https://www.tysonfoods.com/news/news-releases/2024/11/tyson-foods-reports-fourth-quarter-2024-results

– WH Group – Profilo e risultati 2024: https://www.wh-group.com/html/about.php

– Riferimenti metodologici: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società.

# 02.09 – Pastorizia e allevamenti non intensivi

Una parte rilevante degli animali allevati nel mondo non trascorre l'intero ciclo in stalle o strutture intensive: dipende, in misura diversa, da pascoli, praterie e terre aride e dalla disponibilità stagionale di foraggio. Non esiste però una statistica globale armonizzata che permetta di separare con precisione gli animali pastorali, estensivi, semiestensivi e intensivi. La domanda che guida questo capitolo è dunque duplice: quali ordini di grandezza descrivono i sistemi basati prevalentemente sul pascolo, e quanto cibo e reddito producono rispetto alla terra e al lavoro che impiegano? Il capitolo distingue i sistemi pastorali, estensivi e semiestensivi dagli allevamenti intensivi (trattati in 02.08) e misura animali, aziende, terra, lavoro, produzioni, prezzi, redditi e sostegni pubblici. Il centro è produttivo, economico e sociale: gli effetti ambientali appartengono a un altro volume.

## Che cosa sono pastorizia e allevamento estensivo

«Non intensivo» non è una categoria statistica internazionale uniforme: sotto questa etichetta convivono sistemi molto diversi, che vanno distinti con criteri operativi. I principali sono: la quota dell'alimentazione ricavata dal pascolo; la densità di animali per ettaro; la durata annuale del pascolamento; la mobilità degli animali e dei pastori; la presenza o assenza della stalla; la quantità di mangimi acquistati; il rapporto tra superficie disponibile e consistenza della mandria; la destinazione commerciale o di autoconsumo; il grado di dipendenza dal lavoro familiare o salariato. Un allevamento può avere pochi animali ed essere relativamente intensivo (per esempio capre stabulate alimentate a concentrati), oppure migliaia di capi distribuiti su una superficie enorme ed essere estensivo (per esempio i grandi ranch australiani o argentini).

Con questi criteri si definiscono: il sistema pastorale, in cui gli animali ricavano la quasi totalità della razione dal pascolo e i pastori si spostano con loro; il sistema agropastorale, che combina pascolo e coltivazioni; l'allevamento

estensivo, a bassa densità e con pochi input acquistati; il semiestensivo, che integra pascolo e integrazioni in stalla; il pascolo permanente e quello stagionale; la transumanza, cioè lo spostamento stagionale tra pascoli di pianura e di montagna (verticale) o tra aree lontane sullo stesso piano (orizzontale); l'alpeggio, cioè il pascolo estivo in quota; l'allevamento misto pascolo-stalla; il ranching, il grande allevamento su terra propria o affittata tipico delle Americhe e dell'Oceania; il nomadismo pastorale, in cui tutta la famiglia si sposta con gli animali. La classificazione dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) dei sistemi di produzione animale distingue storicamente sistemi basati sul pascolo, sistemi misti e sistemi industriali: un riferimento concettuale utile, da non confondere con una statistica.

Vanno inoltre tenute distinte quattro situazioni che i dati spesso mescolano: gli animali presenti in un'azienda, quelli effettivamente al pascolo, quelli che ricevono una parte rilevante della razione in stalla e quelli allevati all'aperto ma alimentati prevalentemente con mangimi acquistati. Un vitello «al pascolo» in un feedlot statunitense o una pecora «estensiva» che riceve concentrati due volte al giorno non appartengono alla stessa categoria, anche se entrambi stanno all'aperto.

## Quanto pesa la pastorizia nel mondo

Le stime globali sulla pastorizia vanno usate con cautela, perché mescolano persone direttamente occupate, componenti delle famiglie, popolazione delle regioni pastorali e persone economicamente dipendenti. Secondo l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), la pastorizia è praticata in più del 75% dei paesi del mondo, interessa circa 200 milioni di pastori (con stime che arrivano a 500 milioni di persone dipendenti) e gestisce almeno il 25% della superficie terrestre; gli animali allevati dai sistemi pastorali sono circa un miliardo. Le Nazioni Unite hanno proclamato il 2026 Anno internazionale dei pascoli e dei pastori, segnale del peso demografico ed economico del settore.

La base fondiaria è enorme: i prati e i pascoli permanenti coprivano 3.208 milioni di ettari nel 2022, circa il 67% della superficie agricola mondiale (4.781 milioni di ettari), anche se la superficie effettivamente pascolata è inferiore a quella classificata come pascolo, perché una parte è incolta, degradata o non utilizzata. Dal 2001 i pascoli permanenti sono diminuiti di 170 milioni di ettari (-6%), convertiti in seminativi o in altri usi: la terra del pascolo è la risorsa su cui poggia l'intero settore e sta lentamente diminuendo. Il contributo della pastorizia alla produzione mondiale di carne e latte non ha una statistica armonizzata. Le consistenze animali, la superficie classificata come pascolo e la quantità prodotta misurano infatti fenomeni diversi e non consentono, da sole, di calcolare una quota mondiale affidabile della produzione proveniente da sistemi non intensivi.

## Dove si pratica

Nel Sahel e nell'Africa orientale la pastorizia è un pilastro dell'economia rurale: il Ciad conta circa 30-40 milioni di bovini (fino a 39,6 milioni secondo stime 2024), il Niger 18,1 milioni (2022), il Mali 9,1 milioni (2023/24), e gli effettivi di ovini, caprini e cammelli sono dell'ordine delle decine di milioni in Etiopia, Kenya, Somalia e Sudan. Gli animali vengono spostati su rotte transumanti che attraversano i confini, e una quota rilevante del commercio è in animali vivi. In Asia centrale la Mongolia è il caso emblematico: 64,7 milioni di capi al censimento del 2023 (29,4 milioni di ovini, 24,6 di caprini, 5,3 di bovini, 4,8 di cavalli e 474.000 cammelli), più di diciassette capi per abitante, su una superficie in gran parte pascoliva. Sull'altopiano tibetano e nelle montagne dell'Asia centrale vivono la maggior parte dei circa 15 milioni di yak del mondo, oltre il 90% in Cina. Nel Medio Oriente e nel subcontinente indiano dominano caprini e ovini: l'India da sola conta 154 milioni di caprini (2022). Nel Mediterraneo e nel Nord Africa i sistemi pastorali e agropastorali restano diffusi in Algeria, Marocco, Tunisia, Arabia Saudita e Iran, con piccoli ruminanti che forniscono carne, latte e lana in aree dove l'agricoltura è marginale.

In Kazakhstan e Kirghizistan l'agropastoralismo combina ovini, bovini e cavalli su pascoli steppici e montani; in Tibet e in Nepal lo yak fornisce latte, carne e fibra a comunità che non hanno alternative agricole. In Oceania, l'Australia

alleva circa 79 milioni di ovini e 30,4 milioni di bovini (giugno 2024), la Nuova Zelanda 23,6 milioni di ovini, 5,8 milioni di vacche da latte e 3,7 milioni di bovini da carne: sistemi quasi interamente basati sul pascolo. Nelle Americhe, il Brasile ha il più grande allevamento bovino del mondo, 238,2 milioni di capi (2024), allevati in prevalenza al pascolo, con i confinamenti (feedlot) limitati a una quota minoritaria; negli Stati Uniti le vacche da carne erano 28,2 milioni a gennaio 2024 (circa 27,6 nel 2026), con il sistema «vacca-vitello» basato sul pascolo e la fase finale di finissaggio spesso in feedlot. Nel Mediterraneo e nelle Alpi la pastorizia è legata a transumanza, alpeggio e produzioni casearie; nelle regioni artiche, infine, circa 3 milioni di renne domestiche sono gestite da circa 100.000 allevatori in Fennoscandia e Russia.

## Quali animali

Le consistenze mondiali (FAOSTAT, 2022) sono: circa 1,52 miliardi di ovini, oltre un miliardo di caprini (India 154 milioni, Cina 129, Nigeria 89, Pakistan 80), circa 1,5 miliardi di bovini, 205-208 milioni di bufali (quasi tutti in Asia, metà in India), 38,5-41 milioni di cammelli e dromedari (concentrati nel Corno d'Africa e nel Sahel), circa 15 milioni di yak (oltre il 90% in Cina), oltre 7 milioni di lama, circa 3,5 milioni di alpaca (l'87-90% in Perù) e circa 3 milioni di renne domestiche. Nessuna di queste specie è «estensiva» per definizione. La quota riconducibile a sistemi pastorali o estensivi varia molto tra specie e paesi, ma le fonti utilizzate non permettono di attribuirle percentuali mondiali robuste: le consistenze descrivono le specie, non il sistema di allevamento.

Anche la produttività per capo e il ruolo economico cambiano con la specie e il sistema. Gli ovini producono carne, latte e lana; i caprini latte, carne e fibre pregiate (cashmere, mohair); i bovini da carne dei sistemi a pascolo hanno crescita giornaliera e peso alla macellazione inferiori a quelli dei sistemi intensivi; bufali e cammelle producono latte in condizioni dove le vacche non sopravvivrebbero; gli yak forniscono latte, carne, lana e trazione ad alta quota; lama e alpaca lana pregiata; le renne carne, pelli e corna. Per molte di queste specie la quota di autoconsumo è alta, e il ruolo commerciale è limitato alla vendita di animali vivi e di pochi prodotti trasformati. I bufali, quasi tutti in Asia, sono allevati soprattutto in sistemi misti per latte e lavoro; lama e alpaca sono

la base dell'allevamento andino di alta quota, in Perù e Bolivia, per lana e carne.

## Terra e carico di bestiame

La densità di animali è la misura che distingue i sistemi: nei pascoli aridi e semiaridi servono decine di ettari per capo (fino a 50-100 ettari per unità di bestiame in alcune aree del Sahel e dell'Australia interna); nei pascoli temperati e montani la densità è di 0,5-2 capi per ettaro; sui pascoli irrigui o di pianura può superare i 2-3 capi per ettaro. Questi sono ordini di grandezza, non statistiche comparabili: i dati nazionali esprimono il «carico» in unità di bestiame, che convertono specie diverse in una misura comune. L'unità di bestiame adulto (UBA, dall'inglese livestock unit, LSU) assegna valore 1 a una vacca da latte adulta, circa 0,8 a un bovino da carne, 0,1 a un ovino o caprino e valori intermedi alle altre specie: i coefficienti variano tra FAO ed Eurostat, e confrontare densità espresse con coefficienti diversi senza convertirle produce errori.

La superficie necessaria per animale dipende dalla produttività del pascolo, dalla stagione e dalla disponibilità d'acqua. Un carico sostenibile in una prateria umida può essere eccessivo in una steppa arida; per questo il confronto tra densità nazionali non ha significato senza specificare qualità del foraggio, durata del pascolamento e coefficienti usati per convertire le specie in unità di bestiame.

## Quanto producono

La resa per capo è in generale più bassa nei sistemi estensivi, ma il divario varia enormemente. Per il latte vaccino, la media dell'Unione europea è di 7.800 chilogrammi per vacca e per anno (2023); una vacca da latte dei sistemi pastorali africani o asiatici produce tipicamente qualche centinaio di litri all'anno, e una cammella da latte tra alcune centinaia e poco più di mille litri per lattazione. Non esiste una statistica globale armonizzata, ma l'ordine di grandezza del divario può arrivare a dieci a uno.

Per la carne, la produzione mondiale è stata di 73,9 milioni di tonnellate di carne bovina e 16,5 milioni di tonnellate di carne ovina nel 2022 (FAO). Nei sistemi a pascolo l'età alla macellazione tende a essere più alta e la crescita giornaliera più bassa che nei sistemi con razioni concentrate, ma tempi e pesi variano per razza, disponibilità di foraggio e durata dell'eventuale finissaggio. Tre regole guidano il confronto: il risultato per ettaro dipende fortemente dalla qualità del pascolo; la quantità di mangimi acquistati può cambiare completamente il confronto (un sistema «al pascolo» con concentrati quotidiani è di fatto semiestensivo); e una bassa resa per capo non significa un basso margine economico, perché i costi alimentari possono essere ridotti, mentre un'alta resa per capo non significa automaticamente redditività, se mangimi e strutture ne assorbono il valore.

## Alimentazione e dipendenza dagli input

La struttura dei costi dei sistemi estensivi è l'opposto di quella intensiva: la razione viene dal pascolo, dal fieno prodotto in azienda e dagli integrati minerali, e i mangimi acquistati sono nulli o marginali nei sistemi puri, crescenti in quelli semiestensivi e misti. Questa è la loro forza e la loro vulnerabilità: quando la produzione di foraggio crolla (siccità, nevicate fuori stagione, sovrapascolo), non esiste un'alternativa acquistabile a costo contenuto, e gli allevatori vendono capi o spostano le mandrie. Gli input non alimentari restano comunque rilevanti: acqua e abbeveratoi, ricoveri minimi (stalle o recinti notturni), recinzioni, mezzi di trasporto per spostare gli animali e i prodotti, medicinali e assistenza veterinaria, cani da guardiania e da conduzione, e la manutenzione di pascoli, sentieri e vie di transumanza. Nei sistemi con trasformazione aziendale si aggiungono i costi del caseificio di malga o di azienda. La dipendenza dagli acquisti misura quindi il grado di «estensività» meglio di qualunque etichetta: un allevamento può pascolare tutto l'anno e dipendere comunque da mangimi, oppure stare in stalla d'inverno e produrre quasi tutto il foraggio in azienda.

## Il lavoro del pastore

Il lavoro pastorale è continuo, stagionale nei carichi ma poco sostituibile: chi segue una greggia o una mandria al pascolo è reperibile sette giorni su sette, con picchi in corrispondenza di parti, mungiture, tosature e spostamenti. Le statistiche distinguono persone occupate, unità di lavoro annue, componenti familiari e popolazione economicamente dipendente; nella pastorizia familiare queste grandezze divergono molto, perché partecipano al lavoro anche coniugi, figli e anziani non sempre registrati come dipendenti. Anche la manodopera salariata e migrante è difficile da isolare nei dati agricoli generali. Il ricambio generazionale resta un nodo: quando manca chi conduce e munge gli animali, le alternative sono assumere manodopera, ridurre la mandria o abbandonare l'attività.

## I prodotti

I prodotti dei sistemi estensivi sono gli stessi degli altri sistemi, ma con pesi diversi: carne bovina, ovina e caprina; latte bovino, ovino, caprino, bufalino e di cammella; formaggi, spesso a denominazione (per il quadro delle denominazioni si veda 02.20); lana; pelli e cuoio; animali vivi, che nei sistemi pastorali africani e asiatici rappresentano una quota del commercio molto maggiore che in Europa; riproduttori; e servizi di pascolamento forniti ad altre aziende, come l'agistamento (accogliere animali altrui al pascolo a pagamento) e l'alpeggio in comune. La quota destinata all'autoconsumo è alta nei sistemi di sussistenza e bassa in quelli commerciali: in Italia la stragrande maggioranza del latte ovino e caprino è conferita a caseifici o trasformata in azienda, mentre nei paesi del Sahel gran parte del latte di cammella e di vacca è consumato direttamente o venduto nei mercati locali; il latte di cammella, tradizionalmente autoconsumato, sta trovando in Kenya, Etiopia e nei paesi del Golfo mercati urbani in crescita, senza statistiche nazionali affidabili sui volumi. Vale anche l'esempio inverso: il latte bufalino italiano, base della mozzarella a denominazione, è prodotto in gran parte in stalla — «tipico» non coincide con «estensivo».

## Lana: prodotto o costo

La lana è il caso più netto di prodotto il cui valore può scendere sotto il costo di produzione. Nel mondo la produzione di lana grezza è stata di circa 1,76 milioni di tonnellate nel 2022 (con stime fino a 2,1 milioni): la Cina produce circa 356.000 tonnellate e l'Australia 324.000-340.000, con una quota intorno a un quarto del commercio mondiale. La distinzione decisiva è tra lane fini, come il merino, sostenute da un mercato tessile internazionale, e lane grossolane da razze da carne o da latte, spesso prive di sbocchi remunerativi. Dove il prezzo non copre tosatura, raccolta e trasporto, la lana diventa un costo di gestione anziché un ricavo. L'Australia dispone di squadre professionali che tosano decine di migliaia di capi a stagione; in molte aree pastorali la scarsità di tosatori qualificati alza invece i costi e allunga le attese.

## Mercato, trasformazione e potere contrattuale

La struttura del mercato è asimmetrica: molti allevatori piccoli e sparsi, pochi acquirenti concentrati. Il latte deve essere raccolto ogni giorno e trasformato in fretta, e in aree remote la raccolta è possibile solo dove esiste un caseificio; gli animali da macello devono essere trasportati, spesso per distanze lunghe, verso macelli sempre più grandi; la lana ha pochi compratori. Questa asimmetria si traduce in prezzi che gli allevatori subiscono più che contrattare e spiega il ruolo di cooperative, contratti di filiera, vendita diretta e denominazioni di origine. Trasformare il prodotto vicino al luogo di allevamento può trattenere più valore, ma richiede impianti, competenze, continuità delle forniture e accesso a mercati capaci di riconoscere il sovrapprezzo.

## Costi, ricavi e redditività

Il conto economico di un allevamento estensivo è fatto di voci diverse da quello intensivo. I costi per capo sono bassi sull'alimentazione (pascolo e fieno propri) ma non trascurabili su veterinario, tosatura, cani da guardiania, recinzioni, affitto dei pascoli, trasporto e, nei casi di trasformazione, sul caseificio aziendale. L'affitto dei pascoli è spesso la voce fondiaria principale: dove il pascolo si affitta, il canone trasforma la terra da risorsa gratuita a costo

variabile. I costi per ettaro sono molto bassi, perché la superficie per capo è alta; i costi per litro o chilogrammo di prodotto sono invece spesso superiori a quelli intensivi, perché le rese per capo sono più basse. Il lavoro è la voce che decide: nella pastorizia familiare non viene contabilizzata, e questo rende «redditizie» aziende che pagherebbero il lavoro meno di quanto costa; appena si assume un salariato, molti bilanci diventano negativi. Le perdite di animali per predazione, malattie e parto complicato sono un costo diretto maggiore che nei sistemi in stalla.

I ricavi vengono da latte, carne, formaggio, lana, animali vivi, riproduttori, premi di prezzo (DOP, biologico, vendita diretta) e pagamenti pubblici. Esempi locali di bilancio non mancano, ma non vanno generalizzati: la redditività dipende dal territorio, dalla razza, dalla presenza di trasformazione propria e dai sostegni. Anche il denominatore cambia il risultato. Per capo, un sistema estensivo può mostrare pochi ricavi e pochi costi monetari; per ettaro, la grande superficie impiegata riduce il valore prodotto; per ora di lavoro, l'attività può risultare poco remunerativa quando si attribuisce un costo al lavoro familiare. Un bilancio che omette la remunerazione del titolare non è quindi confrontabile con quello di un'azienda che impiega salariati. Il dato più solido è la doppia dipendenza: dal mercato per i prodotti e dal pascolo per una parte rilevante degli input. Prezzi di latte e carne, disponibilità di foraggio, numero di capi vendibili e pagamenti pubblici possono spostare il margine da un anno all'altro; senza serie aziendali omogenee non si può affermare che la volatilità sia sempre maggiore o minore di quella dei sistemi intensivi.

## Dipendenza dai sostegni pubblici

I sistemi estensivi possono ricevere diverse componenti della Politica agricola comune (PAC, per il quadro generale si veda 02.30): pagamenti di base per ettaro, indennità compensative nelle aree con vincoli naturali, pagamenti accoppiati per capo e premi all'insediamento dei giovani. L'importanza di ciascuna voce varia per regione, superficie ammissibile, specie e requisiti aziendali; non esiste nel capitolo una base omogenea per affermare quale quota del reddito provenga dai trasferimenti. In Italia, per il 2023, i valori dei sostegni accoppiati zootecnici erano: 5,91 euro per capo per ovini e caprini

macellati certificati DOP o a indicazione geografica protetta (IGP), 22,74 euro per le agnelle da rimonta, 118,22 euro per le vacche nutrici iscritte ai libri genealogici e 70,67 euro per quelle non iscritte. Per una greggia di 500 capi, 5,91 euro corrispondono a 2.955 euro se tutti i capi soddisfano il requisito; per 50 vacche nutrici iscritte, 118,22 euro equivalgono a 5.911 euro. Sono calcoli lordi prima di costi e controlli di ammissibilità. Ai sostegni per capo possono sommarsi quelli per ettaro e le indennità compensative: per valutarne il peso reale occorre confrontarli con ricavi, costi e reddito della singola azienda, non con il solo numero degli animali.

## Predazione e mortalità

La predazione è un costo diretto e indiretto dei sistemi al pascolo, dove gli animali sono esposti. I dati italiani (ISPRA, periodo 2015-2019) indicano una media di circa 43.000 capi persi in circa 18.000 episodi l'anno riconducibili alla predazione, con indennizzi medi di circa 1,8 milioni di euro all'anno; i capi colpiti sono soprattutto ovini, caprini e vitelli, e vanno confrontati con la consistenza nazionale di circa 7 milioni di ovicaprini e 5,9 milioni di bovini: meno dell'1% del patrimonio annuo, ma con concentrazioni locali che rendono il fenomeno grave per le aziende colpite. Le perdite denunciate, accertate e indennizzate non coincidono: le regioni indennizzano entro i fondi disponibili, con importi che coprono solo parte del valore (per il valore degli animali si usa il tariffario dell'Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare, ISMEA) e tempi di pagamento variabili. Nel 2024 il Piemonte ha risarcito 172 domande per danni da lupo per oltre 444.000 euro; la Toscana ha stanziato 500.000 euro per l'annata 2023-2024; l'Emilia-Romagna circa 1,2 milioni di euro a 466 imprese per danni da fauna protetta (2024-2025); la Lombardia ha pagato circa 2,4 milioni di euro per danni da fauna selvatica, in gran parte da cinghiali; l'Alto Adige risarcisce al 100% i danni dei grandi predatori. Ai capi predati vanno aggiunti i costi indiretti: aborti, dispersione, calo produttivo, recinzioni, sorveglianza e cani da guardiania. Il fenomeno va letto senza minimizzarlo né amplificarlo: piccolo su scala nazionale, è determinante per singole aziende e territori, e coinvolge oltre al lupo anche l'orso e i cani vaganti.

## Unione europea

Nell'Unione europea gli erbivori e i pascoli sono una componente centrale dell'agricoltura: nel 2023 gli ovini erano 58 milioni, i caprini 11 milioni e i bovini 73,8 milioni; prati e pascoli permanenti coprivano 50,7 milioni di ettari, il 31,6% della superficie agricola utilizzata. Queste due serie non indicano però quanti animali pascolino effettivamente, perché comprendono anche capi allevati soprattutto in stalla e superfici non utilizzate direttamente da tutte le specie conteggiate. Gli ovini sono concentrati nei paesi mediterranei e nell'Europa orientale (Spagna, Romania, Grecia, Italia); i bovini da carne in Irlanda, Francia e nell'Europa centrale; le aziende specializzate in bovini da carne erano il 4,2% delle aziende dell'Unione e quelle da latte il 4,7% (2023). Le strutture sono molto diverse: l'Irlanda alleva bovini da carne prevalentemente al pascolo; i sistemi iberici combinano pascolo, dehesa e allevamento estensivo di suini e bovini; gli ovini mediterranei integrano pascolo e mangimi; gli allevamenti alpini usano l'alpeggio estivo; i sistemi nordici tengono gli animali in stalla per la lunga parte fredda dell'anno. Tra il 2010 e il 2023 le aziende dell'Unione sono passate da 12,0 a 8,8 milioni; il calo ha interessato soprattutto le aziende più piccole. Anche le consistenze ovine mostrano una tendenza discendente, ma i confronti di lungo periodo devono mantenere costante la composizione territoriale dell'Unione.

## Italia

In Italia il censimento 2020 dell'Istituto nazionale di statistica (ISTAT) contava 5,99 milioni di bovini, 7,03 milioni di ovini e 1,07 milioni di caprini, in 213.980 aziende con bestiame (il 18,9% delle aziende agricole). Gli allevamenti ovicaprini registrati nella Banca dati nazionale dell'anagrafe zootecnica (BDN) erano 138.211 nel 2020 e 112.385 nel 2023: 25.826 in meno, pari al 18,7% in tre anni. Un'altra elaborazione dell'Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare (ISMEA) segnala oltre 30.000 allevamenti in meno, circa il 22%, nel quinquennio 2019-2024. Periodi e fonti sono diversi e non vanno sovrapposti. Le consistenze amministrative indicano circa 7,0 milioni di ovicaprini nel 2023 e

le unità di bestiame adulto (UBA) complessive sono diminuite del 3,3% tra 2019 e 2024. La Sardegna concentra il 47% degli ovini nazionali e il 28% dei caprini.

Il latte ovino è la produzione simbolo: le consegne nazionali sono state 444.590 tonnellate nel 2023 secondo CLAL, società privata di analisi del mercato lattiero-caseario, e tra 435.000 e 450.000 secondo le stime ISMEA su dati dell'Agenzia per le erogazioni in agricoltura (AGEA) per il 2022-2023. L'Italia è il terzo produttore dell'Unione; Sardegna, Toscana e Lazio realizzano il 78% della produzione e la Sardegna da sola oltre i due terzi. La resa media è circa 85 litri per pecora all'anno, ma nelle aziende specializzate la razza Sarda produce 120-260 litri per lattazione. Il Pecorino Romano a denominazione di origine protetta (DOP), prodotto per circa il 95% nell'isola, ha ritirato circa 968.000 ettolitri di latte nel 2023; il 64% del formaggio è esportato e gli Stati Uniti assorbono il 61% dell'export. La filiera sostiene gran parte della pastorizia sarda, ma concentra anche la raccolta e il potere contrattuale.

La lana italiana, tra 8.700 e 12.000 tonnellate l'anno, vale in genere 0,10-0,50 euro al chilogrammo contro costi di tosatura di 1,50-2,50 euro per capo: per molti allevatori è un costo netto. La transumanza, riconosciuta dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'educazione, la scienza e la cultura (UNESCO) come patrimonio immateriale nel 2019, è ancora praticata tra Abruzzo, Molise e Puglia e sulle Alpi. In Trentino i pascoli alpini superano 35.000 ettari con circa 600 malghe, 300 delle quali attive e circa 80 dotate di caseificio; la Lombardia gestisce 30 alpeggi regionali su 3.668 ettari. Il latte vaccino è invece prodotto soprattutto in stalla nella Pianura Padana, mentre i bovini da pascolo si concentrano nelle Alpi, negli Appennini e nelle isole.

Il lavoro dipende sempre più da salariati stranieri. Nell'intera agricoltura italiana erano 362.000 nel 2022 e fornivano il 32% delle giornate; romeni, indiani, marocchini e albanesi erano le comunità più numerose. La statistica non isola pastori e mungitori, ma la loro presenza è documentata nelle stalle e nelle greggi del Nord e della Sardegna, dove nel 2023 gli operai agricoli stranieri erano 3.152, il 13,2% del totale regionale. La carenza di manodopera e il ricambio generazionale condizionano così la continuità dell'attività quanto i prezzi e la disponibilità di pascoli.

## Benessere animale

Il pascolo non garantisce automaticamente condizioni migliori, e la stalla non è automaticamente peggiore: vanno usati indicatori misurabili, collegati a produttività, mortalità e costi. Nei sistemi estensivi gli animali hanno libertà di movimento e accesso all'aperto, ma sono esposti a freddo e caldo, a scarsità stagionale di foraggio e acqua, a parassiti con controlli veterinari meno frequenti, a trasporti lunghi e a predazione; la mortalità perinatale e per cause ambientali è in genere più alta che nei sistemi protetti. Nei sistemi intensivi prevalgono problemi opposti: spazio ridotto, patologie da allevamento e costi sanitari. La valutazione va fatta per sistema, stagione e specie, non per etichetta.

## Possibilità e limiti dell'espansione

Un'espansione forte dei sistemi estensivi incontra vincoli quantitativi. Esistono 3,2 miliardi di ettari classificati come prati e pascoli permanenti, ma non sono tutti disponibili, accessibili o produttivi, e una parte è già utilizzata. La produttività per ettaro è spesso inferiore a quella dei sistemi più intensivi, quindi a parità di produzione può servire più superficie. Il vincolo più duro è la manodopera: mancano pastori, e l'automazione (recinzioni virtuali, GPS, droni, mungitura robotizzata al pascolo) può ridurre il lavoro di conduzione ma non sostituire la gestione quotidiana. L'accesso ai pascoli è limitato da affitti, costi della terra, frammentazione e concorrenza con altri usi; le infrastrutture sono carenti in montagna e nelle aree interne; la distanza da macelli e caseifici alza i costi di trasporto. La domanda disposta a pagare premi (DOP, biologico, vendita diretta) esiste ma è limitata, e la dipendenza dai sussidi rende fragile qualunque espansione che non trovi mercato. La conclusione è di misura: l'allevamento estensivo non può sostituire integralmente quello intensivo mantenendo invariata la produzione senza richiedere più terra e lavoro, ma non è residuale — nei territori dove il pascolo è una delle poche risorse foraggere disponibili continua a produrre cibo, reddito e occupazione.

## Confronto conclusivo

Alla domanda guida si può rispondere con tre ordini di grandezza e un limite comune. La FAO indica circa un miliardo di animali gestiti da sistemi pastorali, oltre 200 milioni di persone coinvolte e almeno un quarto della superficie terrestre interessata: stime che mostrano la scala del fenomeno, non la sua quota esatta nella produzione mondiale. Prati e pascoli permanenti rappresentano il 67% della terra agricola, 3.208 milioni di ettari, ma superficie classificata, superficie effettivamente pascolata e produzione ottenuta non coincidono. Nell'Unione europea si contavano nel 2023 58 milioni di ovini, 11 milioni di caprini e 73,8 milioni di bovini su un territorio con 50,7 milioni di ettari di prati e pascoli permanenti, senza che ciò dimostri che tutti i capi vivano al pascolo. L'Italia riassume le tensioni del settore: concentrazione territoriale, trasformazione capace di generare valore, ma anche riduzione delle aziende, lana non remunerativa, predazione localmente grave e difficoltà di ricambio. La pastorizia non è un residuo del passato né una risposta universale: è un insieme di sistemi il cui risultato economico dipende da terra, lavoro, prezzi, trasformazione e sostegni pubblici.

## Fonti e riferimenti

FAO – Pastoralism (pagina tematica: ~200 milioni di pastori, fino a 500 milioni di dipendenti; più del 75% dei paesi; almeno il 25% della superficie terrestre; ~1 miliardo di animali): https://www.fao.org/policy-support/policy-themes/pastoralism/en/

FAO – Anno internazionale dei pascoli e dei pastori 2026: https://www.fao.org/rangelands-pastoralists-2026/en

FAO – Land statistics 2001-2022 (prati e pascoli permanenti 3.208 milioni di ettari nel 2022, il 67% della superficie agricola; -170 milioni di ettari dal 2001): https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/land-statistics-2001-2022.-global--regional-and-country-trends/en

FAO – Meat Market Review 2022 (carne bovina 73,9 milioni di tonnellate; carne ovina 16,5 milioni):

https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5a64d0d4-880f-4f61-8827-edf2f5d735ce/content

FAOSTAT – Banca dati delle produzioni e consistenze animali (ovini 1,52 miliardi; caprini oltre 1 miliardo; bovini ~1,5 miliardi; bufali 205-208 milioni; cammelli 38,5-41 milioni): https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

FAO – Lo yak e i suoi prodotti (consistenza mondiale stimata 14-22 milioni di capi, oltre il 90% in Cina): https://www.fao.org/4/ad347e/ad347e05.htm

FAO – Pastoralist Knowledge Hub, High Asia (yak, renne e sistemi pastorali d'alta quota; ~100.000 allevatori di renne): https://www.fao.org/pastoralist-knowledge-hub/pastoralist-networks/regional-networks/high-asia/en

FAO – GLEAM, modello globale di valutazione dei sistemi di allevamento (classificazione dei sistemi e unità di bestiame): https://www.fao.org/gleam/en/

Xinhua – Censimento del bestiame in Mongolia 2023 (64,7 milioni di capi: 29,4 milioni di ovini, 24,6 di caprini, 5,3 di bovini, 4,8 di cavalli, 474.000 cammelli): https://english.news.cn/20231227/3d313814d91048bc96f4233d4c71fe8f/c.html

FAO – Mali: indagine agricola 2023/24 (bovini 9,1 milioni): https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/07513452-5a62-49c1-8915-ae6cb1aa9b1e/content

UNECA – Il potenziale zootecnico del Ciad (circa 39,6 milioni di bovini; oltre 129 milioni di capi totali): https://www.uneca.org/stories/unlocking-chad%E2%80%99s-livestock-potential-turning-cattle-into-a-catalyst-for-intra-african-trade

MLA – Australian sheep industry projections (79,1 milioni di ovini a giugno 2024, il valore più alto dal 2007): https://www.mla.com.au/globalassets/mla-corporate/prices--markets/documents/trends--analysis/sheep-projections/september-2024-update_mla-australian-sheep-industry-projections_0209242.pdf

Stats NZ – Agricultural production statistics, year to June 2024 (23,6 milioni di ovini; 5,8 milioni di vacche da latte; 3,7 milioni di bovini da carne): https://www.stats.govt.nz/information-releases/agricultural-production-statistics-year-to-june-2024-final/

IBGE – Nota sulla produzione zootecnica 2024 (rebanho bovino brasiliano 238,2 milioni di capi): https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/en/agencia-news/2184-news-agency/news/44539-valor-da-producao-da-pecuaria-e-da-aquicultura-chega-a-r-132-8-bilhoes-em-2024-com-recorde-nas-producoes-de-leite-ovos-de-galinha-e-mel-2

Drovers – Brazil surpasses US in beef production (vacche da carne USA 28,2 milioni a gennaio 2024, ~27,6 nel 2026): https://www.drovers.com/news/industry/brazil-surpassing-u-s-top-beef-producer-easing-global-supply-squeeze

Eurostat – Livestock population, news maggio 2024 (58 milioni di ovini, 11 di caprini, 73,8 di bovini nell'UE nel 2023): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240521-2

Eurostat – Farms and farmland in the European Union (prati e pascoli permanenti 50,7 milioni di ettari, 31,6% della SAU, 2023; aziende specializzate): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farms_and_farmland_in_the_European_Union_-_statistics

Commissione europea – Milk and dairy products (resa media UE 7.800 kg di latte per vacca, 2023): https://agriculture.ec.europa.eu/farming/animal-products/milk-and-dairy-products_en

ISTAT – Censimento agricoltura 2020, principali dati (bovini 5,99 milioni; ovini 7,03 milioni; caprini 1,07 milioni; 213.980 aziende con capi di bestiame, 18,9%): https://www.istat.it/notizia/censimento-agricoltura-2020-online-i-principali-dati/

ISPRA – Indicatori ambientali: consistenze zootecniche in UBA dalla BDN (calo UBA -3,3% 2019-2024; ovicaprini -16,7%):

https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it/agricoltura/consistenze-zootecniche

ISMEA (sintesi Ruminantia) – La filiera ovicaprina in Italia (allevamenti da 138.211 nel 2020 a 112.385 nel 2023; patrimonio ~7,0 milioni di capi; Sardegna 47% degli ovini): https://www.ruminantia.it/la-filiera-ovicaprina-in-italia-e-ancora-troppo-marginale-lanalisi-di-ismea/

ISMEA (sintesi Ruminantia) – I numeri degli ovicaprini in Italia (7,4 milioni di capi nel 2021; -30.000 allevamenti nel quinquennio 2019-2024): https://archivio2023-2024.ruminantia.it/quali-sono-i-numeri-degli-ovicaprini-in-italia/

CLAL – Bilancio di approvvigionamento del latte 2023 (consegne nazionali di latte ovino 444.590 tonnellate): https://www.clal.it/mini_index.php?section=bilancio_approv2&year=2023

Qualivita – Pecorino Romano DOP: filiera in crescita (968.000 ettolitri ritirati nel 2023; 64% export; USA 61% dell'export; ~95% prodotto in Sardegna): https://www.qualivita.it/news/pecorino-romano-dop-filiera-in-crescita-tra-sostenibilita-e-promozione/

Studio scientifico – Milk production of Sarda sheep (rese 120-260 litri per lattazione; confronti di razza): https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1828051X.2021.1875896

Worldatlas – Top wool producing countries (produzione mondiale di lana grezza ~1,76-2,1 milioni di tonnellate; Cina ~356.000 tonnellate): https://www.worldatlas.com/industries/the-world-s-top-10-wool-producing-countries.html

Wool.com – Australian wool production forecast (produzione australiana 324.000-340.000 tonnellate di lana grezza, ~25% del commercio mondiale): https://www.wool.com/market-intelligence/wool-production-forecasts/australian-wool-production-forecast-report-sep-2022/

Slow Food – La lana venduta a un decimo del costo della tosatura (casi italiani): https://cheese.slowfood.it/costretto-a-vendere-la-lana-a-un-decimo-di-quanto-mi-costa-tosare-eppure-a-qualcuno-fa-comodo/

Renewable Matter – La lana italiana: una filiera da riscoprire (produzione 8.700-12.000 tonnellate l'anno; prezzi 0,10-0,50 euro/kg): https://www.renewablematter.eu/lana-italiana-una-filiera-da-riscoprire-in-ottica-circolare

UNESCO Italia – La transumanza, patrimonio culturale immateriale (iscrizione 2019): https://www.unesco.it/it/iniziative-dellunesco/patrimonio-culturale-immateriale/la-transumanza/

Provincia di Bolzano – Transumanza UNESCO e allevamento (estensioni 2023): https://natura-territorio.provincia.bz.it/it/unesco-transumanza

La Trentina – Pascoli e alpeggi del Trentino (oltre 35.000 ettari di pascoli alpini; ~600 malghe, 300 attive, ~80 con caseificazione): https://www.latrentina.it/blog/pascoli-alpeggi-trentino

ERSAF Lombardia – Alpeggi regionali (30 alpeggi su 3.668 ettari): https://www.ersaf.lombardia.it/montagna/alpeggi-regionali/

ISPRA (sintesi Il Punto Coldiretti) – Relazione sui danni da fauna selvatica (media 2015-2019: ~43.000 capi persi, ~18.000 episodi, ~1,8 milioni di euro l'anno di indennizzi per predazioni da lupo): https://www.ilpuntocoldiretti.it/attualita/ambiente/relazione-ispra-evidenzia-crescenti-danni-da-selvatici/

Regione Piemonte – Risarcite tutte le domande per danni da lupo 2024 (172 richieste, oltre 444.000 euro): https://www.regione.piemonte.it/web/pinforma/notizie/risarcite-tutte-domande-per-danni-lupo

Regione Emilia-Romagna – Indennizzi per danni da lupi (quasi 1,2 milioni di euro a 466 imprese, annata 2024-2025): https://www.regione.emilia-romagna.it/notizie/2025/agosto/indennizzi-lupi

Provincia di Bolzano – Danni da grandi predatori risarciti al 100%: https://servizio-forestale.provincia.bz.it/it/gestione-fauna-selvatica/danni-indennizzi

Regione Emilia-Romagna – Sostegni accoppiati per la zootecnia 2023 (ovini e caprini macellati DOP/IGP 5,91 euro a capo; agnelle da rimonta 22,74; vacche nutrici iscritte 118,22; non iscritte 70,67): https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/pac-2023-2027/pagamenti-diretti/sostegno-accoppiato-al-reddito/sostegni-accoppiati-per-la-zootecnia

CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria) – Gli operai agricoli in Sardegna, anno 2023 (3.152 lavoratori stranieri, 13,2% del totale): https://www.crea.gov.it/web/politiche-e-bioeconomia/-/gli-operai-agricoli-in-sardegna-anno-2023

Coldiretti (sintesi) – 362.000 lavoratori stranieri in agricoltura nel 2022, il 32% delle giornate di lavoro: https://www.ilpuntocoldiretti.it/attualita/economia/nei-campi-362mila-lavoratori-stranieri-ora-decreti-flussi-piu-efficienti/

INPS – Osservatorio sul mondo agricolo, dati 2024 (1.019.177 operai agricoli dipendenti): https://www.inps.it/it/it/inps-comunica/notizie/dettaglio-news-page.news.2025.11.osservatorio-sul-mondo-agricolo-i-dati-del-2024.html

UIL – I migranti in agricoltura (nazionalità dei lavoratori agricoli 2022: romeni 78.214, indiani 39.021, marocchini 38.051, albanesi 35.474): https://www.uil.it/documents/migranti_in_agricoltura040526.pdf

Riferimenti interni al volume: per allevamenti intensivi: 02.08; per denominazioni di origine: 02.20; per sussidi agricoli e PAC: 02.30; per logistica e freddo: 02.21.

# 02.10 – L’industria casearia

Il latte è una delle materie prime alimentari più deperibili. Una parte viene consumata come latte alimentare, autoconsumata o venduta in circuiti informali; una parte rilevante passa invece per imprese che la trasformano in formaggi, burro, yogurt, polveri e ingredienti. Questo capitolo misura quella trasformazione: quanti litri servono per ogni chilogrammo di prodotto, quanto latte raccolgono i caseifici nel mondo, nell’Unione europea e in Italia, quanto vale l’industria, come sono distribuiti costi e ricavi lungo la filiera e chi trattiene il valore. Il centro è produttivo, industriale ed economico: la storia culturale del formaggio, le denominazioni di origine (02.20), la logistica e la distribuzione (02.21) e la trasformazione alimentare generale (02.18) sono trattate nei capitoli loro dedicati.

## Che cosa comprende l’industria casearia

L’industria casearia (in termini statistici la produzione di latte e derivati, attività 10.51 della classificazione NACE) trasforma il latte crudo in formaggi freschi, molli, semiduri, duri e stagionati; burro, panna e creme; yogurt e latti fermentati; latte concentrato e latte in polvere; e una famiglia di coprodotti — siero, lattosio, proteine — che nell’ultimo ventennio è diventata essa stessa un’industria. Il perimetro comprende sia i grandi stabilimenti industriali sia i caseifici artigianali e aziendali, che trasformano il latte prodotto in azienda: la distinzione tra «artigianale» e «industriale» riguarda la scala e l’organizzazione, non automaticamente la qualità, e nessuna delle due categorie va giudicata in partenza. Il capitolo considera la trasformazione del latte bovino, ovino, caprino e bufalino, dichiarando sempre la specie, perché composizione, coefficienti di trasformazione e prezzi cambiano da un latte all’altro.

## Dal latte crudo allo stabilimento

Il latte arriva ai caseifici in due modi: raccolta con autocisterne refrigerate, che prelevano il latte dalle aziende misurandolo e campionandolo, e conferimento diretto, tipico delle piccole aziende e dei caseifici sociali. La raccolta è il primo

filtro economico della filiera: il costo del trasporto per litro cresce con la distanza e con la frammentazione dei conferenti, e per questo viene organizzata in giri ottimizzati, con vasche di stoccaggio refrigerate in azienda. Il latte deve arrivare allo stabilimento rapidamente e a temperatura controllata (per la catena del freddo si veda 02.21); il prezzo riconosciuto all’allevatore dipende da quantità, qualità — grasso, proteine, cellule somatiche e carica batterica — e destinazione. In Italia le consegne nazionali del 2023 sono state 12.915.994 tonnellate di latte bovino e 13.633.184 tonnellate includendo latte ovino, caprino e bufalino (CLAL, società privata di analisi del mercato lattiero-caseario, su dati dell’Agenzia per le erogazioni in agricoltura, AGEA, e dell’Istituto nazionale di statistica, ISTAT). Queste sono consegne registrate, non l’intera produzione nazionale: non comprendono tutto il latte autoconsumato o trasformato direttamente in azienda.

## Dove finisce il latte raccolto

Del latte consegnato ai caseifici, una parte viene confezionata come latte alimentare — fresco, microfiltrato o trattato ad altissima temperatura, UHT dall’inglese ultra-high temperature — e il resto è trasformato. Nel 2023 i caseifici dell’Unione europea hanno raccolto 149,3 milioni di tonnellate di latte e prodotto 22,0 milioni di tonnellate di latte alimentare, 10,6 milioni di formaggio, 2,3 milioni di burro e 7,8 milioni di yogurt e altri prodotti acidificati (Eurostat). La quota destinata ai formaggi è molto rilevante in Europa, mentre in Nuova Zelanda dominano le polveri e in altri paesi latte alimentare e prodotti freschi hanno pesi maggiori. Nel mondo la produzione totale di latte è stata di 965,7 milioni di tonnellate nel 2023 (Organizzazione delle Nazioni Unite per l’alimentazione e l’agricoltura, FAO), ma non esiste nelle fonti utilizzate una quota globale armonizzata della quantità che entra nella trasformazione formale. Una parte è consumata fresca, autoconsumata o venduta informalmente, con differenze enormi tra paesi: attribuire tutto il latte prodotto all’industria casearia sarebbe un errore di perimetro.

## Dal latte ai prodotti: bilancio della materia e rese

Per capire la trasformazione bisogna partire dalla materia, non soltanto dal peso del prodotto finito. Il latte contiene in media il 12-13% di sostanza secca — circa 4% di grasso, 3,5% di proteine e 5% di lattosio — mentre il resto è soprattutto acqua. La lavorazione separa e concentra queste componenti: una parte entra nel formaggio o nel burro, una parte rimane nel siero o nel latticello e una parte viene eliminata durante concentrazione e stagionatura. La resa esprime quindi quanti chilogrammi di prodotto si ottengono da 100 chilogrammi di materia prima; il coefficiente inverso indica quanti litri o chilogrammi di latte servono per un chilogrammo di prodotto. Le due misure descrivono lo stesso rapporto da punti di vista opposti.

Nei formaggi il contenuto d’acqua determina gran parte della differenza. Per un chilogrammo di formaggio fresco o mozzarella servono indicativamente 5-6 litri di latte; per un semiduro 7-9 litri; per un duro a lunga stagionatura 10-14 litri. Il Parmigiano Reggiano si colloca all’estremo superiore, con circa 14 litri di latte vaccino per chilogrammo e valori di settore che possono arrivare a 16. Al diminuire dell’acqua trattenuta scende il peso del formaggio, aumenta la quantità di siero separata e la stagionatura provoca un’ulteriore perdita di peso. Per questo un prodotto a resa più bassa non è necessariamente meno efficiente: può essere più concentrato, durevole e valorizzabile.

Per gli altri prodotti il rapporto segue la componente che viene concentrata. Un chilogrammo di burro richiede circa 20-22 litri di latte intero; da 100 chilogrammi di panna al 40% di grasso si ricavano teoricamente circa 50 chilogrammi di burro all’80%, oltre al latticello. Per un chilogrammo di latte in polvere servono circa 8-10 litri di latte, mentre lo yogurt mantiene un rapporto prossimo a uno a uno, salvo concentrazione o aggiunta di solidi del latte. Sono coefficienti di bilancio, non ricette universali: cambiano con specie animale, tenore di grasso e proteine, tecnologia e umidità finale.

Il latte ovino e quello bufalino, più ricchi di grasso e proteine, forniscono in genere più prodotto per litro del latte vaccino. Anche le unità richiedono cautela: un litro di latte pesa circa 1,03 chilogrammi, perciò litri e chilogrammi non sono perfettamente intercambiabili. Per confrontare produzioni diverse si

usa l’equivalente latte, convertendo ciascun prodotto nella quantità di latte da cui deriva e dichiarando il coefficiente adottato. Nel bilancio italiano CLAL del 2023 il rapporto medio calcolato per l’insieme dei formaggi è 9,11 chilogrammi di latte per chilogrammo di prodotto; è un’elaborazione statistica basata sulla composizione della produzione, non la resa fisica di ogni caseificio né la misura di tutto il latte effettivamente conferito.

## Raccolta, standardizzazione, pastorizzazione e separazione

Allo stabilimento il latte passa attraverso operazioni standard: stoccaggio refrigerato in silos, standardizzazione del contenuto di grasso (aggiungendo o togliendo panna), pastorizzazione (riscaldamento a 72-75 gradi per 15-20 secondi per il latte fresco, temperature più alte per i trattamenti UHT, dall’inglese ultra-high temperature) o trattamento termico più blando per i formaggi a latte crudo, separazione della panna con centrifughe e microfiltrazione. La standardizzazione è una scelta economica: grasso e proteine hanno prezzi diversi, e il caseificio regola la composizione del latte per massimizzare il valore dei prodotti. Il latte crudo destinato ai formaggi a denominazione (per esempio Parmigiano Reggiano e Grana Padano) segue regole proprie di produzione e non subisce pastorizzazione: la scelta tra latte crudo e pastorizzato è una variabile di processo, di sicurezza e di costo, non un giudizio di qualità in sé.

## Come si produce il formaggio

Il processo base del formaggio è simile su tutte le scale: coagulazione del latte con caglio o acidificazione, rottura della cagliata in granuli più o meno fini, eventuale cottura, spurgo del siero, messa in forma, salatura e stagionatura. Una rottura fine e la cottura, come nei grana, espellono più siero e producono una pasta asciutta e adatta a maturazioni lunghe; una cagliata meno lavorata trattiene più acqua e dà formaggi più umidi. Il siero è il coprodotto principale e può essere destinato a ricotta, polveri, lattosio e proteine. Durante la stagionatura le forme vengono controllate e rivoltate, perdono ulteriore peso e

restano immobilizzate per mesi o anni: il processo tecnico diventa così anche una scelta finanziaria e commerciale.

## Formaggi freschi, molli, duri e stagionati

La classificazione per contenuto d’acqua e durata della maturazione corrisponde a economie diverse. I formaggi freschi, come mozzarella e stracchino, hanno resa alta, ciclo breve, capitale immobilizzato limitato e forte deperibilità; la ricotta è invece un latticino ottenuto soprattutto dal siero e non va confusa statisticamente con il formaggio. I formaggi molli maturano in settimane, i semiduri in alcuni mesi e i duri a lunga stagionatura in 12-36 mesi o più. Questi ultimi hanno resa più bassa, costi di stoccaggio e perdita di peso, ma possono raggiungere prezzi per chilogrammo maggiori e mercati più lontani. La scelta del caseificio tra freschi e stagionati è quindi una scelta di capitale, rischio, capacità di magazzino e mercato: i freschi girano il capitale rapidamente, gli stagionati lo trattengono per periodi molto più lunghi.

## Burro, panna, yogurt e latti fermentati

Burro e panna derivano dalla frazione grassa del latte. La panna è venduta fresca o UHT; il burro si ottiene dalla zangolatura della panna e nell’Unione europea deve contenere normalmente almeno l’80% e meno del 90% di grassi del latte. La produzione mondiale di burro è dell’ordine di 12 milioni di tonnellate l’anno secondo le serie considerate dall’OCSE-FAO, che includono grandi produzioni asiatiche e prodotti ricondotti a questa categoria. Lo yogurt e i latti fermentati si ottengono inoculando il latte con fermenti lattici: nell’Unione europea Eurostat ha registrato 7,8 milioni di tonnellate di prodotti acidificati nel 2023. Sono prodotti con cicli brevi, refrigerazione e confezionamento rilevanti; margini e prezzi dipendono da ricetta, marchio, formato e canale e non possono essere dedotti dal solo volume prodotto.

## Latte concentrato, latte in polvere e ingredienti

Il latte concentrato e in polvere elimina l’acqua per ridurre peso e costi di trasporto e per stabilizzare il prodotto: sono le forme con cui il latte si

commercia su scala globale e si trasforma in ingredienti (caseine, caseinati, proteine). La produzione mondiale di latte scremato in polvere è stimata intorno a 5 milioni di tonnellate l’anno e quella di latte intero in polvere intorno a 4-5 milioni (OECD-FAO Agricultural Outlook, il rapporto congiunto dell’Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico, OCSE, dall’inglese OECD, e della FAO); l’Unione europea ha prodotto 1,238 milioni di tonnellate di latte scremato in polvere nel 2023 (Eurostat). La Cina è il primo importatore mondiale di polveri e siero. La produzione di latte in polvere in Italia è piccola, e il paese è importatore netto di polveri per l’industria alimentare (bilancio di approvvigionamento CLAL). Le polveri sono il termometro del mercato mondiale del latte: essendo stoccabili, i loro prezzi reagiscono per primi alle variazioni di domanda e offerta, e i grandi esportatori (Nuova Zelanda, Unione europea, Stati Uniti, Australia) le usano per smaltire gli eccedenti stagionali di latte.

## Siero di latte, lattosio, proteine e coprodotti

Il siero è il principale coprodotto della caseificazione. Il rapporto varia con la resa: un chilogrammo di formaggio può accompagnarsi indicativamente a 8-13 chilogrammi di siero, con valori maggiori per formaggi duri ottenuti da più latte. Le stime della letteratura collocano la produzione mondiale di siero nell’ordine di 180-200 milioni di tonnellate l’anno, ma il perimetro e l’anno devono essere controllati perché non tutto il siero è raccolto o trasformato industrialmente. Il siero dolce, proveniente da coagulazione enzimatica, e quello acido hanno composizioni e impieghi diversi. Possono diventare ricotta, polvere di siero, lattosio e concentrati o isolati proteici destinati all’alimentazione infantile, sportiva e ad altri ingredienti. Una stima commerciale collocava il mercato globale delle proteine del siero intorno a 16,7 miliardi di dollari nel 2024; quotazioni di mercato possono differire di oltre un ordine di grandezza tra semplice polvere di siero e concentrati ad alta percentuale proteica. Per un piccolo caseificio privo di impianti o acquirenti vicini, il siero può restare un costo; per un operatore specializzato è una materia prima industriale.

## Produzione e mercato mondiale

La produzione mondiale di latte è stata di 965,7 milioni di tonnellate nel 2023, in crescita dell’1,5% sull’anno precedente (FAO, Dairy Market Review 2024). Le serie OCSE-FAO collocano la produzione mondiale di formaggio intorno a 24 milioni di tonnellate e quella di burro intorno a 12 milioni nel 2023-2024; il latte scremato in polvere è nell’ordine di 5 milioni. Le esportazioni mondiali di formaggio sono state 3,6 milioni di tonnellate nel 2023 (FAO): il commercio internazionale assorbe quindi soltanto una parte della produzione, ma è decisivo per i grandi esportatori. Una quota rilevante del commercio di polveri e grassi è influenzata dall’asta Global Dairy Trade della neozelandese Fonterra, piattaforma privata che pubblica risultati ogni due settimane e fornisce prezzi di riferimento. Il valore monetario complessivo del commercio lattiero-caseario mondiale varia secondo codici doganali, prodotti inclusi e tassi di cambio; senza una tavola comparabile non è corretto attribuirgli un unico valore FAO.

Il valore del mercato lattiero-caseario globale è spesso citato in centinaia di miliardi di dollari: le stime commerciali (per esempio 600-700 miliardi di dollari nel 2023) includono però il latte alimentare, gli yogurt e i prodotti freschi venduti al dettaglio in tutto il mondo, e non vanno confuse né con il valore della trasformazione industriale né con quello del commercio internazionale. Sono stime private, con perimetri diversi: vanno etichettate come tali.

## Principali paesi produttori, esportatori e importatori

Il primo produttore mondiale di latte è l’India, con 239,3 milioni di tonnellate nel 2023-2024 (per il 53% da vacca e per il 44% da bufala), quasi un quarto del totale mondiale; segue l’Unione europea (149,3 milioni di tonnellate raccolte dai caseifici nel 2023), poi Stati Uniti (oltre 100 milioni, con circa il 55% del latte trasformato destinato al formaggio, USDA), Pakistan, Cina, Brasile e Nuova Zelanda (dell’ordine di 20-22 milioni, quasi tutta esportata in forma trasformata). La distinzione chiave è tra paesi che producono per il mercato interno (India, Cina, Pakistan, Brasile, dove la maggior parte del latte è consumata fresca o trasformata localmente) e paesi esportatori (Nuova

Zelanda, Unione europea, Stati Uniti, Australia), che trasformano una quota alta del latte in prodotti stoccabili e commerciabili.

L’Unione europea è il primo esportatore mondiale di prodotti lattiero-caseari in valore (19,6 miliardi di euro di export extra-UE nel 2023, il 9% delle esportazioni agroalimentari dell’Unione), seguita da Nuova Zelanda, Stati Uniti e Australia. La Nuova Zelanda esporta circa il 95% della propria produzione in forma trasformata (associazione di categoria Dairy Companies Association of New Zealand, DCANZ), con polveri e burro come prodotti principali: è il paese in cui l’industria casearia coincide con l’economia del latte. Il primo importatore mondiale è la Cina (latte in polvere, siero, formaggio, burro), seguita da Giappone, Messico, Indonesia e paesi del Nord Africa e del Medio Oriente: sono mercati che assorbono le eccedenze dei grandi esportatori e che spiegano la volatilità dei prezzi internazionali del latte.

## L’industria casearia nell’Unione europea

Nell’Unione europea l’industria lattiero-casearia comprende circa 12.000 stabilimenti secondo l’European Dairy Association, associazione di settore. Nel 2023 i caseifici hanno raccolto 149,3 milioni di tonnellate di latte e prodotto 10,6 milioni di tonnellate di formaggio, 2,3 milioni di burro e 7,8 milioni di yogurt e altri prodotti acidificati (Eurostat). Rapportando i 10,6 milioni europei alla stima mondiale di circa 24 milioni si ottiene all’incirca il 44%; è però un rapporto tra serie di fonti e perimetri diversi, utile come ordine di grandezza e non come quota statistica ufficiale. I principali produttori europei di formaggio erano Germania, circa 2,4 milioni di tonnellate, Francia, circa 1,9, e Italia, circa 1,3: insieme poco più della metà del totale dell’Unione. Le stime di settore indicano diverse centinaia di migliaia di addetti, ma il perimetro può comprendere attività differenti. Il prezzo medio del latte alla stalla nell’UE-27 è stato di 46,95 euro per 100 chilogrammi nel 2023 (dati CLAL su European Milk Market Observatory).

Il commercio è duplice: dentro l’Unione i prodotti lattiero-caseari circolano liberamente (la Germania esporta formaggio in Italia, l’Italia negli Stati Uniti), mentre l’export extra-UE nel 2023 è stato di 19,6 miliardi di euro, con il

formaggio primo prodotto (circa 1,1 milioni di tonnellate esportate). La fine del regime delle quote latte nel 2015 ha permesso la crescita della produzione europea, con effetti sui prezzi e sulla concentrazione. L’industria europea è organizzata in misura rilevante su base cooperativa: nei Paesi Bassi e in Irlanda le cooperative raccolgono la maggior parte del latte nazionale (oltre l’80%), in Francia circa la metà, in Italia una quota minore. La PAC incide sulla filiera soprattutto attraverso il prezzo del latte e i pagamenti agli allevatori (per il quadro generale si veda 02.30).

## L’industria casearia italiana

In Italia l’industria lattiero-casearia ha trasformato nel 2023 13,63 milioni di tonnellate di latte consegnato (12,92 milioni di latte bovino, circa 445.000 tonnellate di latte ovino, 300.000 di latte bufalino e poche decine di migliaia di caprino; dati CLAL su AGEA) e ha prodotto 1.344.110 tonnellate di formaggio. Il settore vale circa 19 miliardi di euro di fatturato (2023, Assolatte, associazione di categoria), impiega circa 38.000 addetti in 1.500 imprese e ha esportato 593.875 tonnellate di formaggi e latticini per 4.947 milioni di euro (CLAL): il saldo commerciale è positivo per oltre 2,3 miliardi di euro, con un export in crescita dell’11,6% in valore e del 5,7% in volume sul 2022 (Assolatte). I formaggi a denominazione di origine protetta (DOP) hanno un ruolo centrale: nel 2023 hanno raggiunto un valore alla produzione di 5,2 miliardi di euro (oltre la metà del valore dei prodotti alimentari italiani a denominazione di origine protetta e a indicazione geografica protetta, DOP e IGP, secondo il rapporto Ismea-Qualivita), con 254.000 tonnellate esportate per quasi 3 miliardi di euro. I numeri chiave delle principali DOP (2023): Grana Padano 211.831 tonnellate, Parmigiano Reggiano 161.223 (4,014 milioni di forme), Pecorino Romano 39.244 tonnellate nell’annata 2022/2023 (valore ~450 milioni), Mozzarella di Bufala Campana 55.588 tonnellate (valore 528 milioni), Gorgonzola 430 milioni di euro di valore alla produzione. Il saldo della bilancia è positivo soprattutto grazie ai formaggi DOP e ai freschi (mozzarella, burrata, mascarpone), mentre l’Italia importa latte e polveri per l’industria alimentare: la distinzione tra prodotti a valore aggiunto esportati e commodity importate è la chiave del saldo commerciale italiano.

La geografia è netta: il latte vaccino è raccolto e trasformato soprattutto in Pianura Padana — Lombardia, Emilia-Romagna, Veneto e Piemonte — dove si concentrano grandi impianti e le filiere di Grana Padano e Parmigiano Reggiano. Nel bilancio CLAL 2023, latte alimentare e yogurt assorbono circa il 19% della disponibilità totale stimata; la parte restante comprende formaggi e altri impieghi industriali. Il latte ovino è concentrato in Sardegna, Toscana e Lazio; il latte bufalino in Campania e Lazio; il caprino è quantitativamente più piccolo e distribuito in varie aree. La struttura industriale affianca gruppi come Granarolo, Parmalat-Lactalis, Sterilgarda e Newlat a numerose cooperative, imprese locali e caseifici aziendali, entro un totale di circa 1.500 imprese indicato da Assolatte. La stagionatura può essere svolta dal caseificio o da operatori specializzati, che acquistano o ricevono le forme, le custodiscono e le commercializzano dopo mesi o anni assumendo costi di magazzino, perdita di peso e rischio di prezzo.

## Grandi gruppi, cooperative, consorzi e piccoli caseifici

La struttura dell’industria casearia si descrive distinguendo: il caseificio aziendale (trasforma il latte proprio), il caseificio artigianale (latte proprio e altrui, scala piccola), la cooperativa o caseificio sociale (i soci conferiscono il latte e dividono i risultati), l’impresa industriale (trasforma latte acquistato su scala grande), l’impresa di raccolta (organizza il ritiro senza trasformare), il trasformatore, lo stagionatore, il confezionatore, il consorzio di tutela (che gestisce la denominazione, non trasforma) e il gruppo multinazionale. Il numero delle imprese non dice nulla sulla quota di latte trasformato: in Italia 1.500 imprese, di cui le 300 associate ad Assolatte rappresentano oltre il 90% del fatturato di settore. I caseifici sociali e cooperativi, diffusi soprattutto nel Nord, conferiscono e trasformano il latte dei soci e restituiscono il valore in base al latte consegnato; i consorzi di tutela, come quello del Grana Padano — la denominazione più grande del mondo per produzione certificata (211.831 tonnellate nel 2023) — non trasformano ma fissano le regole, controllano la produzione e difendono il valore del nome (per le denominazioni si veda 02.20). I caseifici di malga e i piccoli laboratori artigianali trasformano una

quota piccola ma economicamente importante del latte di montagna e di nicchia, con produzioni locali a vendita diretta.

Nel mondo, i primi cinque gruppi per vendite lattiero-casearie nel 2024 sono il francese Lactalis (29,0 miliardi di dollari), la statunitense Dairy Farmers of America, cooperativa (24,5), lo svizzero Nestlé (24,3, solo comparto lattiero-caseario), il francese Danone (19,2) e il cinese Yili (18,2) (Rabobank, Global Dairy Top 20 2025: fatturato in dollari, perimetro delle sole vendite lattiero-casearie, anno fiscale 2024). I fatturati non vanno sommati a quelli nazionali: il fatturato «lattiero-caseario» di un gruppo multinazionale include attività in molti paesi, mentre il fatturato dell’industria italiana (19 miliardi di euro) misura la trasformazione in Italia. In Italia il gruppo più grande è Granarolo (fatturato consolidato 1,617 miliardi di euro nel 2023), controllato per il 63,14% dalla cooperativa Granlatte, che riunisce circa 500 allevatori: un esempio di integrazione verticale cooperativa; Parmalat fa parte di Lactalis dal 2011.

## Costi, ricavi e capitale immobilizzato

Il latte crudo è normalmente una delle principali voci di costo dell’industria casearia, ma la sua incidenza cambia molto tra latte alimentare, yogurt, mozzarella, burro, polveri e formaggi stagionati; il 60-70% citato in alcune analisi di settore non è un coefficiente universale sul prezzo finale. Nel 2023 il prezzo medio del latte vaccino alla stalla in Italia è sceso da 57,07 euro per 100 chilogrammi a gennaio a 46,50 a dicembre (ISMEA e CLAL), mentre la media UE-27 è stata 46,95. Usando il coefficiente già indicato per il Parmigiano Reggiano, una variazione di 10 euro per 100 chilogrammi di latte modifica aritmeticamente il costo teorico della materia prima di circa 1,44 euro per chilogrammo di formaggio, prima di premi di qualità e ricavi dei coprodotti. Le altre voci comprendono energia, lavoro, fermenti, caglio e sale, imballaggi, controlli, trasporto e ammortamenti. Per i prodotti stagionati si aggiungono magazzino, perdita di peso, assicurazione e costo del capitale.

Il capitale immobilizzato distingue i formaggi stagionati dai prodotti a ciclo breve, ma non va confuso con il valore commerciale lordo delle forme presenti in magazzino. Un semplice scenario ne mostra l’ordine di grandezza:

moltiplicando la produzione 2023 di Grana Padano, 211.831 tonnellate, per 14 mesi, durata media indicata per uno specifico caseificio consorziato, e quella di Parmigiano Reggiano, 161.223 tonnellate, per 24 mesi, si ottengono circa 597.000 tonnellate equivalenti in stagionatura in condizioni di produzione e uscita regolari. Valorizzarle tutte a 9 euro al chilogrammo produce 5,4 miliardi di euro, ma questo non è un dato osservato né una misura contabile del capitale: durata media, quantità effettivamente detenuta, proprietà delle forme, valore di carico e prezzi cambiano tra operatori. Per stimare il capitale operativo servirebbero invece, per ciascun mese e proprietario, quantità effettiva, costo cumulato di latte e lavorazione, perdite, acconti ricevuti e debiti verso conferenti. Per stimare il credito servirebbero esposizione bancaria, anticipazioni sulle forme, garanzie e mezzi propri. Applicare il 5% a 5,4 miliardi genera soltanto un costo-opportunità teorico di 270 milioni, non l’onere finanziario effettivamente pagato dal settore, perché la base finanziata non coincide con il valore di vendita. Il calcolo mostra quindi la scala potenziale del magazzino, non quantifica un bilancio nazionale. Spiega però perché capacità di stoccaggio, assicurazione, controllo delle forme e accesso al credito costituiscano vere barriere all’ingresso: produrre il formaggio non basta, occorre poter attendere fino alla vendita senza esaurire la liquidità.

## Dal prezzo del latte al prezzo del prodotto finito

Il percorso del valore può essere illustrato, ma non trasformato in una ripartizione ufficiale. Riprendendo lo stesso esempio e applicando per pura simulazione 50 euro per 100 chilogrammi di latte, la materia prima equivarrebbe a circa 7,2 euro per chilogrammo di Parmigiano Reggiano. Quel prezzo, tuttavia, è una media nazionale del latte vaccino e non rappresenta necessariamente il latte destinato alla denominazione, remunerato secondo contratti, qualità, risultati dei caseifici e, spesso, rapporti cooperativi. Anche i 10-12,5 euro per chilogrammo rilevati sui listini all’ingrosso e i 14-30 euro al dettaglio si riferiscono a stagionature, formati, periodi e canali differenti. Una forma intera venduta tra operatori, una confezione da un chilogrammo in promozione e una porzione da 200 grammi in un negozio specializzato non sono lo stesso prodotto economico: cambiano durata, selezione, taglio,

confezione, resa commerciale e imposte incluse nel prezzo. Anche il momento del confronto conta: il latte viene pagato mesi o anni prima che il formaggio stagionato raggiunga il consumatore, mentre prezzi all’origine, all’ingrosso e al dettaglio possono cambiare nel frattempo. Confrontare valori dello stesso mese non ricostruisce necessariamente la stessa partita produttiva. Non è quindi corretto dedurre che “l’allevatore riceva” una percentuale precisa del prezzo finale. Il costo teorico del latte non coincide con il reddito dell’allevatore: da quel prezzo vanno pagati alimentazione, lavoro, stalla, veterinario e capitale aziendale. Nelle cooperative, inoltre, il conferente può partecipare al risultato della trasformazione e ricevere acconti e saldo in momenti diversi. La differenza tra i prezzi finanzia lavorazione, stagionatura, perdita di peso, confezionamento, trasporto e distribuzione, ma le fonti disponibili non consentono di attribuirla con precisione ai singoli anelli. Per farlo servirebbe seguire lo stesso lotto di latte fino allo stesso formato venduto al consumatore, registrando costi e passaggi effettivi.

Vanno tenuti distinti i concetti di ricarico (differenza percentuale tra prezzo di acquisto e prezzo di vendita di un operatore), margine lordo (differenza tra ricavi e costo del venduto), utile (margine al netto di tutti i costi) e quota del prezzo finale (percentuale del prezzo al dettaglio che arriva a ciascun anello). Confonderli è l’errore più comune nelle discussioni sui «prezzi del latte»: un ricarico del 30% del distributore non significa che la distribuzione «trattiene» il 30% del valore, perché il ricarico si calcola su basi diverse a ogni passaggio.

## Concentrazione industriale, potere contrattuale e possibilità di espansione

La filiera lattiero-casearia è asimmetrica a ogni livello: molti allevatori di fronte a pochi caseifici, molti caseifici di fronte a pochi grandi acquirenti della distribuzione. La raccolta del latte richiede impianti e giri di trasporto che favoriscono la concentrazione: in Italia 1.500 imprese trasformano 13,6 milioni di tonnellate, e le prime aziende per dimensione controllano una quota crescente della raccolta. Il potere contrattuale si misura nel prezzo del latte (in Italia fissato per la maggior parte con contratti tra organizzazioni di produttori e

caseifici), nel prezzo del formaggio (formato sui listini dei grandi caseifici e dei consorzi) e nelle condizioni di pagamento imposte dalla grande distribuzione. Le denominazioni di origine cambiano gli equilibri: i consorzi di tutela fissano i disciplinari e difendono il valore, ma non trasformano, e il prezzo del latte DOP è legato al prezzo del formaggio stagionato.

Le possibilità di espansione dell’industria casearia italiana stanno nell’export, nella valorizzazione del siero e delle proteine, nell’innovazione di prodotto e nella crescita dimensionale; i vincoli sono il costo del latte e dell’energia, la manodopera, la capacità di stagionatura e la dipendenza dai mercati esteri. L’integrazione verticale e i contratti di filiera possono coordinare raccolta, trasformazione e vendita e, in alcuni casi, attenuare l’esposizione dei conferenti alle oscillazioni; non garantiscono però automaticamente prezzi stabili o maggiore potere agli allevatori. Possono anche aumentare la concentrazione se meno soggetti controllano più passaggi della filiera. I dati descrivono un’industria forte nei prodotti a valore aggiunto e più esposta alla concorrenza di prezzo nelle commodity, ma gli esiti dipendono da prodotto, mercato e organizzazione aziendale.

## Confronto conclusivo

Alla domanda guida — come viene trasformato il latte e chi trattiene il valore — i numeri rispondono con perimetri distinti. Nel mondo sono state prodotte 965,7 milioni di tonnellate di latte nel 2023, ma manca una quota armonizzata della quantità trasformata formalmente. Nell’Unione europea 149,3 milioni di tonnellate sono state consegnate ai caseifici, che hanno prodotto 10,6 milioni di tonnellate di formaggio, 2,3 milioni di burro e 7,8 milioni di yogurt e prodotti acidificati. In Italia le consegne sono state 13,63 milioni di tonnellate e la produzione di formaggio 1,344 milioni; l’industria dichiara circa 19 miliardi di euro di fatturato, 38.000 addetti e un saldo commerciale positivo di oltre 2 miliardi. La materia prima è una voce centrale, ma la sua incidenza cambia per prodotto. Trasformazione e stagionatura aggiungono costi, capitale, rischio e valore; un esercizio teorico su Grana Padano e Parmigiano mostra che le forme in maturazione possono rappresentare miliardi di euro di valore lordo, senza costituire una misura osservata del capitale immobilizzato. Le fonti disponibili

non permettono invece di assegnare una percentuale nazionale affidabile del prezzo finale agli allevatori: la quota dipende da destinazione del latte, contratti, forma cooperativa, stagionatura e canale di vendita.

## Fonti e riferimenti

FAO – Dairy Market Review 2024 (produzione mondiale di latte 965,7 milioni di tonnellate nel 2023, +1,5%; export mondiale di formaggio 3,6 milioni di tonnellate, massimo storico; prezzi del burro -22,8%): https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/10d58506-df7b-467d-b5f6-c868b2ee6fa3/content

FAOSTAT – Banca dati delle produzioni animali e derivate (produzioni mondiali di latte per specie e paese): https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

OECD-FAO – Agricultural Outlook 2024-2033 (produzioni mondiali di formaggio, burro e polveri; proiezioni di mercato): https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/oecd-fao-agricultural-outlook-2024-2033_4c5d2cfb-en

Eurostat – Milk and milk product statistics (produzioni dei caseifici UE per prodotto): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Milk_and_milk_product_statistics

Eurostat – News novembre 2024 (149,3 milioni di tonnellate raccolte dai caseifici UE nel 2023; formaggio 10,6 Mt; burro 2,3 Mt; yogurt 7,8 Mt; latte scremato in polvere 1,238 Mt): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20241118-1

Commissione europea – Commercio agroalimentare UE 2023 (export latticini extra-UE 19,6 miliardi di euro, 9% del totale; export agroalimentare record 228,6 miliardi): https://agriculture.ec.europa.eu/media/news/eu-agri-food-trade-achieved-record-surplus-2023-2024-04-05_en

CLAL – Bilancio di approvvigionamento latte 2023 (raccolta italiana latte bovino 12.915.994 t; consegne totali 13.633.184 t; produzione formaggi 1.344.110 t da 12.248.799 t di latte; export 593.875 t per 4.947 milioni di euro; società privata

su dati AGEA): https://www.clal.it/mini_index.php?section=bilancio_approv2&year=2023

CLAL – Formaggi DOP (produzioni Grana Padano e Parmigiano Reggiano 2023): https://www.clal.it/en/?section=formaggi_dop

CLAL – Sezione stagionatura (calo di peso e costi di stagionatura): https://www.clal.it/?section=stagionatura

CLAL – Latte Europa, osservatorio del mercato (prezzo medio latte UE-27 2023: 46,95 euro/100 kg; gennaio 54,29): https://www.clal.it/en/?section=latte_europa_mmo

ISMEA/CLAL – Prezzo del latte alla stalla in Italia 2023 (57,07 euro/100 kg a gennaio, 46,50 a dicembre): https://www.clal.it/?section=prezzo_latte

Assolatte – Rapporto 2024, parte statistica (fatturato industria lattiero-casearia italiana 19 miliardi di euro nel 2023; export 5,4 miliardi; saldo +2,3 miliardi; 38.000 addetti; 1.500 imprese; associazione di categoria): https://www.assolatte.it/zpublish/4/uploads/4/news_down/17195874436696674721_PARTE%20STATISTICA%20RAPPORTO%20ASSOLATTE%202024.pdf

Assolatte – Chi siamo (300 aziende associate, oltre il 90% del fatturato di settore): https://www.assolatte.it/it/home/assolatte-info

Ismea-Qualivita – Rapporto 2024 (DOP economy 20,2 miliardi di euro nel 2023; formaggi DOP 5,2 miliardi di valore alla produzione, 59% del food DOP/IGP): https://www.qualivita.it/news/rapporto-ismea-qualivita-2024-la-mozzarella-di-bufala-campana-traina-il-lavoro-nel-sud-italia/

Consorzio Mozzarella di Bufala Campana DOP – DOP economy 2023 (produzione 55.588 tonnellate, valore 528 milioni di euro): https://www.mozzarelladop.it/i-trentanni-del-consorzio-di-tutela/dop-economy-bufala-campana-leader

Consorzio Pecorino Romano DOP – Comunicato assemblea 2025 (produzione certificata 39.244 tonnellate nell’annata 2022/2023, +7,1%; valore ~450 milioni di euro):

https://www.pecorinoromano.com/application/files/4817/5309/6602/Cs_Pecorino_Romano_-_Assemblea_2025.pdf

Consorzio del Parmigiano Reggiano – Dati economici 2023 (produzione 161.223 tonnellate, 4,014 milioni di forme): https://www.parmigianoreggiano.com/it/news/dati-economici-2023

Foodweb – Export formaggi DOP 2023 (254.000 tonnellate, quasi 3 miliardi di euro): https://www.foodweb.it/2024/11/formaggi-dop-lexport-2023-sfiora-i-3-miliardi-di-euro/

USDA AMS – Butter grades and standards (burro: minimo 80% di grasso; coefficienti di produzione): https://www.ams.usda.gov/grades-standards/butter-grades-and-standards/butter-grading-info

Caseificio San Simone – Quanti litri di latte per una forma di Parmigiano (circa 14 litri per chilogrammo): https://www.caseificiosansimone.com/blog/quanti-litri-di-latte-per-una-forma-di-parmigiano/

Rabobank – Global Dairy Top 20 2025 (vendite lattiero-casearie 2024: Lactalis 29,0 miliardi di dollari; Dairy Farmers of America 24,5; Nestlé 24,3; Danone 19,2; Yili 18,2; sintesi Dairy Reporter): https://www.dairyreporter.com/Article/2025/09/04/2025-global-dairy-top-20-lactalis-leads-nestle-stagnates/

Granarolo – Bilancio consolidato 2023 (fatturato 1,617 miliardi di euro, +8,2%; Granlatte 63,14%): https://www.gruppogranarolo.it/media-room/comunicati-stampa/approvato-bilancio-consolidato-e-bilancio-di-esercizio-2023

The Hindu – Produzione di latte dell’India 2023-24 (239,30 milioni di tonnellate; vacca 53%, bufala 44%): https://www.thehindu.com/news/national/india-produces-23930-million-tonnes-of-milk-centre/article69924801.ece

European Dairy Association – Il settore lattiero-caseario europeo (circa 12.000 stabilimenti; associazione di categoria): https://eda.euromilk.org/

DCANZ – Dairy Companies Association of New Zealand (la Nuova Zelanda esporta circa il 95% della produzione in forma trasformata; associazione di categoria): https://www.dcanz.com/

USDA ERS – Dairy (oltre 100 milioni di tonnellate di latte negli Stati Uniti; il formaggio assorbe circa il 55% del latte trasformato): https://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/dairy/

Global Dairy Trade – Asta dei prezzi internazionali delle polveri e del burro (piattaforma privata di Fonterra): https://www.globaldairytrade.info/

Mordor Intelligence – Mercato globale delle proteine del siero di latte (circa 16,7 miliardi di dollari nel 2024; stima commerciale): https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-whey-protein-market

DCA Market Intelligence – Prezzi del siero in polvere e dei concentrati proteici 2024 (siero food-grade ~1.700 euro/tonnellata; concentrati ~20.000 euro/tonnellata; stime di mercato): https://www.dcamarketintelligence.com/update/3563/protein-trend-pushes-whey-powder-prices-to-record-levels

Letteratura scientifica – Review in deep processing of whey (produzione mondiale stimata in circa 200 milioni di tonnellate l’anno, circa 40 milioni in Europa; composizione e usi): https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2024.2415380

Riferimenti interni al volume: per allevamenti intensivi: 02.08; per trasformazione del cibo: 02.18; per denominazioni di origine: 02.20; per sussidi agricoli e PAC: 02.30; per logistica e freddo: 02.21; per pastorizia e allevamenti non intensivi: 02.09.

# 02.11 – Pesca e acquacoltura

La pesca di cattura preleva animali da popolazioni selvatiche; l'acquacoltura alleva pesci, molluschi e crostacei. La prima è sostanzialmente stabile da decenni, mentre la seconda ha sostenuto quasi tutta la crescita recente dell'offerta. Nel 2024 l'acquacoltura ha superato per la prima volta la pesca di cattura nella produzione mondiale di animali acquatici: un passaggio che cambia la geografia, l'economia e le pressioni della filiera.

## Da dove arriva il pesce

Secondo il rapporto biennale dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) «Stato mondiale della pesca e dell'acquacoltura» (SOFIA 2026), nel 2024 la produzione globale di pesca e acquacoltura ha raggiunto un record di 235 milioni di tonnellate, di cui 195 milioni di animali acquatici e 40 milioni di alghe. La pesca di cattura ha fornito 92 milioni di tonnellate di animali acquatici, di cui 80 milioni dal mare e 12,3 milioni dalle acque interne, il livello più alto mai registrato per i fiumi e i laghi. L'acquacoltura ha prodotto 103 milioni di tonnellate di animali acquatici, superando per la prima volta la pesca di cattura e rappresentando il 53% del totale; includendo le alghe, il totale allevato sale a 141 milioni di tonnellate.

Il dato va letto con attenzione, perché le statistiche ittiche usano perimetri diversi. La produzione si misura generalmente in peso vivo, cioè prima di sfilettatura, eviscerazione, sgusciatura o essiccazione; il prodotto che arriva al consumatore pesa quindi meno. Inoltre non tutto è destinato all'alimentazione: nel 2024 circa l'89% della produzione di animali acquatici è andato al consumo umano diretto, mentre il resto è stato trasformato soprattutto in farine e oli o destinato ad altri usi. La disponibilità apparente mondiale è stata stimata dalla FAO in 21,3 chilogrammi per persona nel 2024, una media che nasconde forti differenze regionali.

Le catture mondiali sono rimaste tra 86 e 94 milioni di tonnellate dalla fine degli anni Ottanta. L'andamento riflette i limiti biologici delle popolazioni selvatiche, le oscillazioni naturali e climatiche e, in alcune aree, gli effetti della

gestione. La crescita è arrivata dall'acquacoltura, che nel 2024 ha fornito il 53% degli animali acquatici prodotti e, secondo la FAO, il 59% di quelli destinati all'alimentazione umana. Produzione allevata e catture hanno quindi ormai pesi simili, ma logiche produttive diverse.

## Come funziona la pesca di cattura

La pesca di cattura copre attività molto diverse. La piccola pesca costiera utilizza imbarcazioni di dimensioni ridotte, opera vicino alla costa e sbarca spesso in mercati locali; in molte comunità sostiene alimentazione e occupazione. La pesca industriale impiega navi più grandi, può restare in mare per settimane o mesi e utilizza attrezzi come reti a strascico, reti a circuizione, palangari e reti da posta. Dimensione della nave, durata della campagna e tecnica usata determinano costi, consumi, specie catturate e destinazione commerciale del prodotto.

Il carburante è una delle principali voci di costo della pesca, ma il suo peso varia con tecnica, distanza, dimensione della nave e quantità sbarcata. A bordo, il pesce viene conservato con ghiaccio, in acqua di mare refrigerata oppure congelato direttamente, soprattutto nelle campagne più lunghe: una parte della prima lavorazione può quindi avvenire già in mare. Nei porti, aste e mercati ittici formano il prezzo di prima vendita, prima della trasformazione e della distribuzione.

Le filiere possono attraversare più Paesi: un merluzzo catturato nel Mare di Barents può essere congelato, spedito altrove per la sfilettatura e rientrare in Europa come prodotto lavorato; un gambero allevato in Ecuador può essere sgusciato e congelato prima di raggiungere il mercato europeo. Cattura o allevamento, trasformazione e consumo non coincidono necessariamente, e le statistiche commerciali possono contare lo stesso prodotto in passaggi successivi.

Il prezzo di prima vendita non dipende soltanto dalla specie e dal peso. Contano la freschezza, la pezzatura, l'integrità del pescato, l'ora di sbarco, la quantità arrivata contemporaneamente e la domanda dei compratori presenti. Un prodotto abbondante in una singola giornata può perdere valore anche se

lo stock non è cambiato; al contrario, una cattura piccola ma di qualità elevata può essere destinata alla ristorazione e spuntare prezzi maggiori. La possibilità di conservare, congelare o trasformare riduce la dipendenza dalla vendita immediata, ma richiede capitale, energia, impianti e accesso a compratori più lontani. Per questo due flotte che sbarcano volumi simili possono generare valori economici molto diversi.

Anche la ripartizione del ricavo varia. Nella piccola pesca il pescatore può vendere attraverso un'asta, una cooperativa, un grossista, una pescheria propria o canali diretti alla ristorazione. Nelle filiere industriali intervengono più spesso proprietari delle navi, imprese di trasformazione, depositi frigoriferi, importatori e grande distribuzione. Il prezzo al dettaglio incorpora resa di lavorazione, scarti, confezionamento, refrigerazione, trasporto e rischio di invenduto. Non è quindi corretto confrontarlo direttamente con il prezzo allo sbarco come se la differenza fosse un unico margine commerciale. Le analisi di struttura dei prezzi dell'Osservatorio europeo del mercato dei prodotti della pesca e dell'acquacoltura (EUMOFA) mostrano inoltre che la quota della materia prima cambia molto tra pesce fresco, filetti, surgelati e conserve.

## Stock ittici, gestione e sovrapesca

Uno stock ittico è una popolazione di una specie che vive in un'area definita e viene valutata e gestita come unità: le acciughe dell'Adriatico e quelle di altre aree appartengono a stock differenti. Le valutazioni combinano dati di cattura, campagne scientifiche e modelli per stimare biomassa e mortalità da pesca.

La sovrapesca descrive una pressione in corso: si verifica quando la mortalità causata dalle catture supera il livello compatibile con il rendimento massimo sostenibile.

Uno stock sovrasfruttato descrive invece lo stato già raggiunto dalla popolazione: la sua biomassa è scesa sotto il livello di riferimento. In breve, la sovrapesca è il processo; il sovrasfruttamento è la condizione che può derivarne. I due fenomeni possono coincidere, ma non necessariamente: uno stock ancora abbondante può essere sottoposto a sovrapesca, mentre uno stock già impoverito può restare sovrasfruttato anche dopo la riduzione della

pressione di pesca. Un forte declino locale non equivale inoltre all'estinzione della specie, anche se può rendere la pesca commerciale non praticabile per anni.

I dati FAO richiedono una distinzione precisa tra indicatori spesso confusi. Nel 2023 il 62,4% degli stock marini valutati era pescato a livelli biologicamente sostenibili; gli sbarchi provenienti da stock sostenibili rappresentavano però il 72,6% del volume delle catture valutate. Il primo dato conta gli stock, il secondo li pesa per quanto producono. La situazione varia molto tra aree: nel Mediterraneo e nel Mar Nero, secondo la Commissione generale per la pesca nel Mediterraneo (GFCM), la quota di stock sovrasfruttati è scesa dall'87% di dieci anni prima al 52% nel rapporto 2025. È un miglioramento importante, ma indica che oltre metà degli stock valutati resta al di sotto dei livelli biologici di riferimento.

Gli strumenti di gestione comprendono limiti di cattura fissati sulla base dei pareri scientifici, periodi di fermo, taglie minime, regole sugli attrezzi e aree chiuse. Nell'Unione europea la politica comune della pesca stabilisce ogni anno i totali ammissibili per numerosi stock; nel Mediterraneo i piani della GFCM combinano limiti allo sforzo, quote e misure tecniche. I risultati dipendono dalla qualità dei dati, dall'adeguamento delle regole quando lo stock cambia e dalla capacità di farle rispettare. La pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata indebolisce questo sistema, ma le stime sulla sua incidenza globale sono troppo eterogenee per ridurla a una sola percentuale affidabile.

## Catture accidentali e impatti sugli ecosistemi

La pesca non preleva soltanto le specie bersaglio. Le reti e i palangari catturano anche specie non desiderate – il cosiddetto bycatch – in parte rigettate in mare, spesso morte; la pesca a strascico può modificare i fondali; gli attrezzi perduti continuano a pescare per anni e sono noti come reti fantasma; tartarughe, uccelli marini, delfini e altri mammiferi marini possono finire accidentalmente nelle reti. L'entità di questi impatti varia enormemente con la tecnica, l'area e la specie: non tutte le forme di pesca danneggiano allo stesso modo, e le misure

di mitigazione – dagli spaventatori acustici ai dissuasori per tartarughe – esistono e funzionano dove vengono applicate.

Bycatch, attrezzi perduti, fondali e biodiversità saranno approfonditi nel volume dedicato ad ambiente e clima. Qui è sufficiente fissare il principio: l'impatto non dipende soltanto dalla quantità pescata, ma anche da dove e come la cattura avviene, e può essere ridotto con regole, attrezzi selettivi e controlli adeguati.

## Acquacoltura: che cosa viene allevato e come

L'acquacoltura non è un sistema unico. In acqua dolce si allevano soprattutto carpe, tilapie e pangasio, pesci onnivori o erbivori che crescono in stagni e vasche e costituiscono una parte rilevante della produzione asiatica. In mare si allevano specie che richiedono mangimi più ricchi, come salmone, orata e spigola, oltre ai gamberi in stagni costieri tropicali. I molluschi — cozze, ostriche e vongole — vengono allevati su corde, pali o fondali e sono filtratori: non ricevono mangime formulato e hanno un bilancio molto diverso da quello dei pesci carnivori.

Anche le tecnologie differiscono: stagni, gabbie marine, vasche a flusso aperto e sistemi a ricircolo (RAS), che trattano e riutilizzano l'acqua ma richiedono energia e impianti complessi. La scelta determina produttività, consumo di acqua ed energia, controllo delle malattie e rapporto con il territorio. Cina e resto dell'Asia dominano la produzione mondiale. Nell'Unione europea, esclusa quindi la grande acquacoltura norvegese, il settore è molto più piccolo e concentrato su trote, orate, spigole e molluschi; questi ultimi hanno un peso rilevante in volume ma un valore medio per chilogrammo inferiore a quello di molti pesci.

I modelli economici sono altrettanto diversi. La molluschicoltura non sostiene il costo del mangime, ma dipende dalla qualità delle acque, dalla disponibilità di aree adatte, dai tempi biologici e dalla possibilità di chiudere temporaneamente la raccolta quando emergono contaminazioni o biotossine. Gli stagni d'acqua dolce possono utilizzare infrastrutture relativamente semplici e produrre specie a prezzo accessibile per mercati locali enormi. Le gabbie marine richiedono concessioni, ormeggi, navi di servizio, mangimi e

monitoraggio continuo; un guasto o una mareggiata può concentrare la perdita in poche ore. I sistemi a ricircolo offrono maggiore controllo dell'acqua e possono avvicinare la produzione ai mercati, ma spostano il rischio verso investimenti iniziali, energia, filtrazione e continuità degli impianti.

### Malattie e biosicurezza

Negli allevamenti la densità degli animali e gli scambi di uova, larve e giovani esemplari rendono la biosicurezza una questione economica centrale. Virus, batteri e parassiti possono aumentare la mortalità, rallentare la crescita, imporre abbattimenti o bloccare gli scambi. La GFCM stima che le malattie degli animali acquatici costino globalmente oltre 6 miliardi di dollari l'anno, una cifra che riassume fenomeni molto diversi e non va attribuita a una singola specie. Per l'impresa il danno non consiste soltanto nel pesce perduto: comprende vasche o gabbie rimaste vuote, disinfezione, nuovi esemplari, ritardi di produzione e possibili restrizioni commerciali.

Prevenzione e sorveglianza diventano quindi parte del processo produttivo: controllo degli animali in ingresso, separazione dei lotti, pulizia degli impianti, monitoraggio della mortalità e diagnosi rapida. L'uso di medicinali dipende dalla specie, dal patogeno e dalle regole nazionali; non è una soluzione universale e un impiego improprio di antimicrobici contribuisce alla resistenza. Temperatura, salinità ed eventi estremi possono inoltre modificare la distribuzione dei patogeni. Gli aspetti ambientali saranno ripresi nel volume dedicato, ma qui il punto economico è chiaro: più la produzione cresce e si concentra, più salute animale e continuità operativa diventano infrastrutture della filiera.

## Mangimi e dipendenza dalle risorse marine

I mangimi determinano una parte importante dei costi e degli impatti dell'acquacoltura alimentata. Farine e oli di pesce, ottenuti da piccoli pelagici e dai sottoprodotti della lavorazione, forniscono proteine e grassi concentrati. Secondo SOFIA 2026, circa il 90% della farina di pesce è destinato all'acquacoltura; per l'olio la domanda è particolarmente legata alle specie che richiedono acidi grassi marini. Le formulazioni contengono anche soia, cereali,

legumi e altri ingredienti, collegando questa filiera alle grandi colture descritte nel capitolo 02.05.

Il rapporto tra risorse marine impiegate nei mangimi e produzione allevata dipende dalla specie e dal metodo di calcolo. Cozze e vongole non richiedono mangime formulato; pesci onnivori e carnivori usano diete differenti. Uno studio pubblicato su Science Advances nel 2024 ha stimato per l'acquacoltura alimentata rapporti globali tra input di pesce selvatico e output allevato compresi fra 0,36 e 1,15, valori molto diversi a seconda dell'inclusione dei sottoprodotti, dell'olio e delle specie considerate. Per salmoni e trote il rapporto può superare due in alcune ricostruzioni. La quota di ingredienti marini è diminuita nel tempo, ma sostituirli con colture vegetali o nuovi ingredienti non elimina gli impatti: li sposta tra oceani, terreni agricoli, energia e qualità del mangime. In alcune regioni i piccoli pelagici hanno inoltre un valore diretto come alimento umano, creando una competizione tra usi che va valutata localmente.

## L'Italia: pesca, allevamento e dipendenza dall'estero

Nel 2024 l'Italia aveva la flotta più numerosa dell'Unione europea, con 11.565 imbarcazioni, pari al 17,9% del totale. Il numero, però, non misura da solo la capacità: le navi italiane avevano una stazza media inferiore a quella dell'Unione europea (UE), mentre la Spagna dominava per stazza complessiva. La piccola pesca costiera è molto diffusa. Nel 2023 la flotta italiana ha realizzato circa il 37% delle catture dell'UE nella macroarea statistica FAO 37, che aggrega Mediterraneo e Mar Nero, ma il dettaglio dei dati registra tutte le catture italiane nelle subaree mediterranee e nessuna nel Mar Nero.

Alici, sardine, nasello, vongole, gamberi, tonno e pesce spada appartengono a filiere regolate con strumenti europei e della GFCM.

Nel 2024 l'acquacoltura italiana ha rappresentato il 9,7% del volume dell'Unione, circa 97.000 tonnellate di organismi acquatici, per un valore stimato da Eurostat in 384 milioni di euro. Il dato comprende sia pesci sia molluschi: trota iridea, orata e spigola sono importanti tra i primi; cozze e vongole pesano molto in volume tra i secondi. L'Italia ha prodotto quasi tre

quarti delle vongole veraci allevate nell'UE e, insieme a Francia e Danimarca, circa metà della trota iridea europea. Separare pesci e molluschi è essenziale perché prezzi, mangimi e sistemi produttivi sono molto diversi.

Il consumo italiano è molto superiore alla produzione nazionale. La disponibilità apparente si colloca intorno a 30 chilogrammi per persona l'anno, ma non coincide con la quantità effettivamente mangiata: include perdite e utilizzi lungo la filiera. Le importazioni comprendono salmone norvegese, tonno, merluzzo, gamberi tropicali, molluschi e filetti lavorati all'estero; il saldo commerciale è fortemente negativo. La dipendenza non è soltanto quantitativa: preferenze dei consumatori, specie richieste, prezzo, stagionalità e specializzazione della trasformazione spiegano perché il Paese importi molto pur avendo una flotta e un'acquacoltura rilevanti. Le produzioni locali restano esposte a shock specifici: dal 2023 il granchio blu ha causato gravi perdite all'allevamento delle vongole (venericoltura) dell'Alto Adriatico, mostrando la vulnerabilità di filiere concentrate territorialmente.

Il divario tra domanda e offerta nazionale non si colmerebbe semplicemente aumentando le catture. Molte specie richieste dagli italiani non sono disponibili nelle acque nazionali nelle quantità, nelle taglie o durante tutto l'anno; altre provengono da sistemi produttivi fortemente specializzati, come il salmone nordico o il gambero tropicale. Allo stesso tempo parte del pescato italiano ha mercati regionali, stagionali o legati alla ristorazione e non sostituisce automaticamente i filetti standardizzati richiesti dalla grande distribuzione. La dipendenza dall'estero è quindi il risultato congiunto di limiti biologici, preferenze, prezzo, regolarità delle forniture e organizzazione industriale.

La trasformazione modifica ulteriormente il quadro. Conserve di tonno, prodotti surgelati, preparazioni impanate e piatti pronti possono essere lavorati in Italia utilizzando materia prima importata; il valore generato da stabilimenti, logistica e marchi resta in parte nel Paese anche quando il pesce non è italiano. Viceversa, un prodotto sbarcato da una nave italiana può essere venduto fresco con poca trasformazione. Per valutare la filiera occorre quindi separare origine biologica del prodotto, nazionalità della flotta, luogo di lavorazione e luogo in cui si forma il valore commerciale.

## L'Europa e il Mediterraneo

L'Unione europea è un grande consumatore e un importatore netto di prodotti ittici. Nel 2024 l'acquacoltura dell'UE ha prodotto circa un milione di tonnellate di organismi acquatici, per 4,6 miliardi di euro; Spagna, Francia, Grecia e Italia hanno concentrato quasi due terzi del volume. Secondo EUMOFA, il tasso di autosufficienza dell'UE era intorno al 38% nel 2023. Nel 2024 le importazioni hanno raggiunto 5,9 milioni di tonnellate e 29,9 miliardi di euro, contro esportazioni per 8,3 miliardi: il disavanzo commerciale è stato quindi di 21,6 miliardi. Questi dati riguardano prodotti e flussi commerciali, non soltanto pesce intero in peso vivo, e non sono direttamente confrontabili con le statistiche di produzione.

La politica comune della pesca regola le flotte europee attraverso quote, limiti di capacità e controlli; nel Mediterraneo opera insieme ai piani della GFCM. L'UE stipula inoltre accordi con Paesi terzi che consentono l'accesso a determinate risorse in cambio di contributi finanziari e sostegno al settore locale. Norvegia e Islanda non appartengono all'Unione e restano fuori dalla politica comune, ma sono fornitori decisivi: nel 2024 la sola acquacoltura norvegese ha prodotto circa 1,6 milioni di tonnellate, quasi interamente salmone, più dell'intera acquacoltura dell'UE. L'Islanda è invece specializzata soprattutto nelle catture di acque fredde. Il Mediterraneo richiede una governance condivisa tra Paesi UE e non UE, perché gli stock non seguono i confini politici.

## La geografia mondiale delle filiere ittiche

La geografia del pesce si legge per filiere. L'Asia produce circa l'89% dell'acquacoltura mondiale e la Cina da sola più della metà; India, Indonesia, Vietnam e Bangladesh hanno grandi produzioni di pesci d'acqua dolce o crostacei. Il salmone allevato è concentrato soprattutto in Norvegia e Cile, mentre Ecuador, India e Vietnam hanno ruoli importanti nel commercio dei gamberi. La concentrazione non elimina gli scambi incrociati: alcuni Paesi sono contemporaneamente produttori, importatori di materia prima, trasformatori ed esportatori.

Il tonno mostra bene questa internazionalizzazione: secondo SOFIA 2026, le catture di tonni e specie affini hanno raggiunto 9,3 milioni di tonnellate nel 2024. Flotte di più Paesi pescano in tutti gli oceani e il prodotto può essere congelato, trasbordato e trasformato lontano dal luogo di cattura. I piccoli pelagici alimentano invece sia il consumo umano sia la produzione di farine e oli; le catture di acciuga peruviana, molto variabili per le condizioni oceaniche, sono risalite oltre 5 milioni di tonnellate nel 2024. Anche il pesce bianco congelato può attraversare più frontiere tra cattura, sfilettatura e vendita: la geografia della trasformazione non coincide necessariamente con quella della produzione.

## Tracciabilità: seguire il prodotto lungo la filiera

Una filiera che attraversa più frontiere deve conservare informazioni su specie, area e metodo di produzione, quantità, operatori e lotti. La tracciabilità serve alla sicurezza alimentare e ai richiami, ma nella pesca ha anche una funzione specifica: dimostrare che il prodotto proviene da catture legali. Il compito si complica quando più catture vengono aggregate, un pesce viene diviso in filetti, la materia prima è mescolata in una conserva oppure il prodotto passa attraverso trasbordo, deposito e lavorazione in Paesi diversi. Ogni trasformazione cambia forma e peso e richiede di mantenere il collegamento tra il nuovo lotto e i documenti precedenti.

Nell'Unione europea le importazioni di prodotti della pesca soggetti alla normativa contro la pesca illegale devono essere accompagnate da certificati di cattura. Dal 10 gennaio 2026 il sistema digitale europeo di certificazione delle catture (CATCH) è obbligatorio per importatori e autorità: sostituisce il flusso cartaceo e permette di scambiare e controllare i documenti in modo più uniforme. Non certifica da solo la sostenibilità ambientale né le condizioni di lavoro; attesta e rende verificabile una catena documentale sulla legalità della cattura. Resta quindi distinto dalle certificazioni volontarie e dalle informazioni commerciali riportate in etichetta.

La tracciabilità ha anche un costo. Imprese e autorità devono registrare quantità, verificare coerenza dei documenti, gestire eccezioni e impedire che lo

stesso certificato copra più prodotto di quanto dichiarato. Per le piccole imprese procedure sproporzionate possono diventare una barriera; sistemi troppo deboli, però, favoriscono frodi, sostituzioni di specie e concorrenza sleale. Il problema non si risolve aggiungendo semplicemente un'etichetta: richiede dati compatibili e controlli nei punti in cui i lotti vengono uniti, separati o trasformati.

## Lavoro, sicurezza e condizioni degli equipaggi

Secondo la FAO, oltre 600 milioni di persone dipendono almeno in parte dalla pesca e dall'acquacoltura per il proprio sostentamento: non sono 600 milioni di occupati diretti. Il lavoro in mare resta tra i più pericolosi, ma le stime globali sulla mortalità non sono perfettamente confrontabili. L'Organizzazione internazionale del lavoro (ILO) indicava circa 24.000 decessi l'anno in una stima storica; la FAO ha successivamente parlato di oltre 32.000. Differenze di copertura, registrazione e metodo impediscono di leggerle come una serie temporale, ma entrambe mostrano quanto incidenti, maltempo, macchinari, imbarcazioni inadeguate e isolamento rendano difficile la prevenzione.

Il reclutamento internazionale degli equipaggi, frequente nelle flotte di altura, aumenta l'esposizione ad abusi quando contratti, documenti e possibilità di sbarco dipendono dall'armatore o dall'intermediario. Le stime globali del 2021 indicano almeno 128.000 pescatori in condizioni di lavoro forzato, cifra che l'ILO considera prudente. Un'indagine regionale pubblicata dall'ILO nel 2026 ha riscontrato indicatori di lavoro forzato nel 13% dei lavoratori migranti intervistati nella pesca e nella trasformazione del Sud-est asiatico e nel 20% dei pescatori migranti del campione: percentuali riferite alla popolazione studiata, non a tutto il settore mondiale. Casi giudiziari e riforme nazionali, come quelli avvenuti in Thailandia, mostrano che gli abusi non sono soltanto teorici. La convenzione ILO C188 stabilisce standard su contratti, riposo, cure, alloggio e sicurezza, ma la sua applicazione resta limitata dal numero di ratifiche e dalla difficoltà dei controlli in mare.

Il controllo del lavoro incontra la stessa frammentazione della filiera commerciale. Lo Stato di bandiera disciplina la nave, lo Stato costiero controlla

l'accesso alle acque e lo Stato di approdo può ispezionare documenti, sicurezza e condizioni dell'equipaggio; reclutatori e proprietari possono però trovarsi altrove. Lunghi periodi in mare e trasbordi riducono le occasioni di parlare con i lavoratori senza la presenza dei superiori. Contratti comprensibili, pagamento tracciabile, restituzione dei documenti personali, possibilità di sbarco e ispezioni portuali sono quindi elementi concreti, non semplici clausole formali. Per chi acquista, conoscere la specie e l'area di cattura non equivale ancora a conoscere le condizioni in cui l'equipaggio ha lavorato.

## L'economia della filiera ittica

Il valore economico del settore è grande e distribuito lungo molti passaggi. Nel 2024 l'acquacoltura mondiale valeva circa 371 miliardi di dollari al primo venditore e il commercio internazionale di animali acquatici circa 184 miliardi. La FAO stima che oltre un terzo della produzione attraversi almeno una frontiera. Il valore cresce dallo sbarco o dall'allevamento alla lavorazione, al congelamento, alla distribuzione e al dettaglio, ma la differenza tra prezzo iniziale e prezzo al banco non è il margine di un solo intermediario: remunera costi e operatori diversi.

La filiera è esposta a rischi specifici: prezzo del carburante nella pesca, costo dei mangimi nell'acquacoltura, malattie, mortalità e oscillazioni dei mercati. I sussidi pubblici alla pesca marina sono stimati in circa 35 miliardi di dollari l'anno, dei quali circa 22 miliardi considerati dannosi perché aumentano la capacità di pesca (stime richiamate dall'Organizzazione mondiale del commercio). L'accordo dell'Organizzazione mondiale del commercio (WTO) sui sussidi alla pesca, adottato nel 2022 ed entrato in vigore il 15 settembre 2025, vieta sostegni alla pesca illegale, su stock sovrasfruttati e nell'alto mare non regolamentato; ulteriori discipline restano oggetto di negoziato. Porti, aste e mercati ittici restano i luoghi in cui si forma il prezzo di prima vendita, mentre refrigerazione e congelamento — già descritti in 02.21 — permettono al prodotto di raggiungere mercati lontani.

## Un bilancio senza risposte uniche

Pesca e acquacoltura rispondono a limiti differenti. Le catture non possono crescere oltre la capacità degli stock di rinnovarsi e dipendono da ecosistemi, gestione e rispetto delle regole. L'acquacoltura ha sostenuto quasi tutta la crescita recente dell'offerta, spostando parte delle pressioni su mangimi, energia, acqua, aree costiere e gestione sanitaria, con differenze profonde tra una cozza e un salmone. Il commercio permette di consumare specie lontane dai luoghi di produzione, mentre Italia e Unione europea dipendono fortemente dalle importazioni. Non esiste quindi un bilancio unico per «il pesce»: specie, tecnica, territorio e destinazione del prodotto cambiano il risultato.

## Fonti e riferimenti

– FAO – SOFIA 2026: la produzione mondiale di pesca e acquacoltura raggiunge nuovi massimi (comunicato):https://www.fao.org/newsroom/detail/sofia-2026--global-fisheries-and-aquaculture-production-reaches-new-highs/en

– FAO – State of World Fisheries and Aquaculture 2026 (report completo, DOI):https://doi.org/10.4060/cd8357en

– FAO GLOBEFISH – I risultati sul commercio ittico globale da SOFIA 2026:https://www.fao.org/in-action/globefish/news-events/news/news-detail/global-aquatic-food-trade---the-latest-findings-from-sofia-2026/en

– EUMOFA – Profilo di Paese: Italia (mercato e commercio):https://fishery-aquaculture-market-observatory.ec.europa.eu/en/country-and-species-profiles/country-profiles/italy

– EUMOFA – The EU Fish Market, analisi del mercato ittico europeo:https://fishery-aquaculture-market-observatory.ec.europa.eu/

– Commissione europea – La politica comune della pesca:https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/policy/common-fisheries-policy-cfp_en

– GFCM – Rapporto sullo stato della pesca nel Mediterraneo e nel Mar Nero (SoMFi 2025):https://www.fao.org/gfcm/news/detail/en/c/1754956/

– GFCM – Piano di gestione pluriennale per i piccoli pelagici dell'Adriatico:https://www.fao.org/gfcm/managementplan-smallpelagic-adriatic/en/

– Organizzazione degli ingredienti marini (IFFO) – Stime della produzione mondiale di farina e olio di pesce 2024:https://www.iffo.com/iffos-estimates-2024s-fishmeal-and-fish-oil-production

– Science Advances (2024) – Rivalutazione del rapporto pesce selvatico/pesce allevato nell'acquacoltura globale:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11482318/

– ILO – La pesca tra le professioni più pericolose:https://www.ilo.org/resource/news/fishing-among-most-dangerous-all-professions-says-ilo

– ILO – Lavoro forzato nella pesca commerciale (scheda):https://www.ilo.org/topics-and-sectors/forced-labour-modern-slavery-and-trafficking-persons/forced-labour-and-human-trafficking-fisheries

– ILO – Indagine sulle condizioni dei lavoratori migranti nella pesca del Sud-est asiatico (2026):https://www.ilo.org/resource/news/survey-highlights-challenging-conditions-faced-migrant-workers-asia%E2%80%99s

– ILO – Il lavoro nel settore della pesca (convenzione C188, 2007):https://www.ilo.org/topics-and-sectors/industries-and-sectors/shipping-fishing-and-inland-waterways/fishing

– FAO – Sicurezza nella pesca e stime della mortalità:https://www.fao.org/fishing-safety/about/background/en

– Eurostat – Fisheries: catches, landings and fishing fleet (dati 2023-2024): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Fisheries_-_catches_and_landings

– Eurostat – Aquaculture statistics (dati 2024): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Aquaculture_statistics

– Organizzazione mondiale del commercio – Entrata in vigore dell'Agreement on Fisheries Subsidies (15 settembre 2025): https://www.wto.org/english/news_e/news25_e/fish_15sep25_e.htm

– EUMOFA – Metodologia per l'analisi della struttura dei prezzi nelle filiere ittiche: https://fishery-aquaculture-market-observatory.ec.europa.eu/system/files/2026-06/Guidelines_for_price_structure_analyses.pdf

– FAO/GFCM – Salute degli animali acquatici e biosicurezza: https://www.fao.org/gfcm/activities/environment/animalhealth/en/

– Commissione europea – Sistema digitale CATCH e certificazione delle importazioni: https://oceans-and-fisheries.ec.europa.eu/news/new-digital-certification-system-tackle-illegal-fishing-2026-01-12_en

# 02.12 – Semi, varietà e genetica agricola: la prima decisione di ogni raccolto

Il seme non è soltanto il punto di partenza biologico di una coltura: porta con sé caratteristiche che influenzano resa, qualità e risposta a siccità, caldo e parassiti. È anche un prodotto economico e commerciale. Chi decide quali varietà arrivano sul mercato e a quali condizioni contribuisce quindi a orientare le scelte di chi coltiva.

## Che cosa contiene una busta di sementi

Le sementi che arrivano a un'azienda agricola possono essere classificate in modi diversi, a seconda di chi le ha prodotte, di come sono state controllate e di che cosa promettono. La distinzione di fondo è tra ciò che l'agricoltore conserva e riutilizza, ciò che compra e ciò che viene certificato da un ente ufficiale.

### Conservare, scambiare, comprare

Per la maggior parte della storia dell'agricoltura il seme è stato una risorsa aziendale: il contadino sceglieva le piante migliori, ne conservava la granella e la riseminava, la scambiava con i vicini o la comprava al mercato locale. Questo sistema informale è tuttora essenziale in molte aree del mondo. Le sementi commerciali sono invece prodotte e vendute da aziende specializzate. Le sementi certificate aggiungono controlli ufficiali, o svolti sotto sorveglianza ufficiale, sull'identità varietale e su requisiti come purezza, sanità e germinabilità.

Un punto va chiarito subito: in molti Paesi europei la commercializzazione delle sementi delle principali specie agrarie è consentita soltanto per partite certificate, ma la regola riguarda la vendita. La risemina del proprio raccolto è possibile per varietà non protette e, per alcune specie, anche per varietà soggette a privativa, nel rispetto delle deroghe e delle eventuali royalty

previste. Non esiste quindi un divieto universale, ma neppure un diritto incondizionato applicabile a ogni coltura e varietà.

## Varietà locali, varietà migliorate, ibridi

Una varietà tradizionale o locale è una popolazione di piante selezionata nel tempo dagli agricoltori di un territorio: non è geneticamente identica pianta per pianta, ma è adattata alle condizioni locali e spesso a usi alimentari specifici. Le varietà migliorate nascono da programmi di selezione e incrocio che ne aumentano resa, uniformità, resistenze o qualità, e la loro diffusione ha accompagnato l'intensificazione dell'agricoltura nel Novecento. Un esempio storico italiano: il grano duro Senatore Cappelli, selezionato da Nazzareno Strampelli e rilasciato nel 1915, coprì oltre metà della superficie italiana a grano duro negli anni Quaranta e oggi è riscoperto soprattutto nell'agricoltura biologica (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)).

L'ibrido, di cui il mais è l'esempio più diffuso, nasce dall'incrocio controllato tra linee pure diverse: la prima generazione è vigorosa e uniforme, ma la sua discendenza non ripete le caratteristiche dei genitori. Per questo chi coltiva ibridi ricompra la semente ogni anno: non è un divieto, è la biologia della pianta. Negli Stati Uniti il mais ibrido copriva già il 96% della superficie nel 1960 e la quota è rimasta intorno al 95% (USDA). Un ibrido non è un organismo geneticamente modificato: l'incrocio tra varietà è una tecnica convenzionale, mentre gli organismi geneticamente modificati (OGM) si ottengono intervenendo sull'acido desossiribonucleico (DNA) con tecniche di laboratorio, come si vedrà nel prossimo paragrafo.

## Quando il seme non è un seme

Molte colture non si moltiplicano per seme: la patata si pianta con tuberi, la vite con talee, gli alberi da frutto con innesti, la banana con polloni. In questi casi la «semente» è un materiale vegetale che conserva integralmente il corredo genetico della pianta madre, e ogni pianta della stessa varietà clonale è geneticamente identica alle altre. Anche questa moltiplicazione è diventata una

filiera industriale certificata: il settore delle patate da semina, per esempio, ha categorie ufficiali, controlli sanitari e un proprio mercato.

## Come nasce una varietà

Costituire una varietà significa selezionare, tra milioni di possibili combinazioni genetiche, una pianta o una popolazione capace di ripetere caratteristiche utili. Le tecniche sono cambiate molto nel tempo, ma le domande economiche sono rimaste le stesse: quanto tempo e quanto denaro servono per avere una varietà nuova, e chi ne controlla l'uso.

### Dalla selezione empirica all'editing genetico

La selezione tradizionale è quella degli agricoltori e dei primi genetisti: si scelgono le piante migliori, le si moltiplica, si ripete per generazioni. Con la riscoperta delle leggi di Mendel, all'inizio del Novecento, la selezione è diventata sistematica: si incrociano varietà diverse e si seleziona la progenie, come fece Strampelli con i grani. Dalla fine del secolo scorso i marcatori molecolari permettono di «leggere» il DNA delle piantine e di scegliere quelle che portano i geni desiderati senza attendere che i caratteri si manifestino: è la selezione assistita da marcatori, oggi di uso comune nelle aziende di miglioramento genetico.

Gli organismi geneticamente modificati (OGM) sono ottenuti con tecniche che modificano il materiale genetico in modi non realizzabili con il solo incrocio o la ricombinazione naturale; la transgenesi può inserire geni provenienti da organismi non sessualmente compatibili, ma non tutti gli OGM si riducono a questo caso. Le prime grandi colture commerciali, soprattutto soia e mais tolleranti a erbicidi o resistenti a insetti, sono arrivate sul mercato nel 1996. Le nuove tecniche genomiche (NGT) intervengono in modo più mirato: la mutagenesi mirata introduce modifiche in siti specifici del DNA, mentre la cisgenesi utilizza materiale genetico proveniente da piante sessualmente compatibili. Il loro quadro normativo europeo è trattato più avanti.

### Tempi, costi e controllo

Lo sviluppo di una nuova varietà richiede anni. L'Unione internazionale per la protezione delle nuove varietà vegetali (UPOV) indica percorsi che possono durare da sei a dieci anni e superare i quindici per specie legnose o caratteri complessi; Assosementi parla, per il settore italiano, di 10-12 anni e di investimenti in ricerca che possono raggiungere il 20% del fatturato. Per i caratteri geneticamente modificati le stime sono molto variabili: studi industriali hanno indicato costi complessivi superiori a 100 milioni di dollari, mentre una meta-analisi accademica ha stimato una media di 7,8 milioni per i soli costi di autorizzazione, per carattere e mercato. Il divario dipende dal perimetro considerato: ricerca, prove, procedure regolatorie e numero di mercati.

Prima di essere venduta, una varietà deve superare prove ufficiali. Il test DUS (distinguibilità, uniformità, stabilità) verifica che la varietà sia riconoscibile e stabile nel tempo; per le specie agrarie si aggiunge il valore agronomico (VCU), che misura resa, resistenze e qualità nelle condizioni locali. La registrazione avviene nei cataloghi nazionali e confluisce nel catalogo comune europeo. Chi supera le prove può moltiplicare e commercializzare la varietà, pagando in molti casi royalties al costitutore.

## Dal costitutore al campo: il sistema sementiero

Tra la varietà iscritta a catalogo e la busta sul banco del rivenditore passano moltiplicazione, controlli e logistica. Questo percorso regolato convive con sistemi informali basati sulla riserva aziendale, sugli scambi e sui mercati locali.

### Il sistema formale

Nel sistema formale, pubblico o privato, il costitutore sviluppa e registra la varietà, ne affida la moltiplicazione a campi specializzati, fa controllare le partite e le distribuisce attraverso rivenditori e cooperative. La semente di base viene moltiplicata per ottenere quella certificata destinata ai campi. Gli schemi dell'Organizzazione per la cooperazione e lo sviluppo economico (OECD), adottati da 64 Paesi, forniscono regole comuni per il commercio internazionale.

In Europa la certificazione è obbligatoria per la commercializzazione delle principali specie agrarie; per molte ortive esistono invece categorie standard. Il prezzo incorpora anche i controlli e la garanzia di identità.

### I sistemi informali

Il sistema informale non è un residuo del passato. Uno studio pubblicato su Food Security nel 2016, basato su oltre 9.600 osservazioni e 40 colture in sei Paesi, ha stimato che il 90,2% delle sementi dei piccoli agricoltori provenisse da canali informali; oltre metà del totale era comunque acquistata in contanti, spesso nei mercati locali. Questi canali assicurano disponibilità e varietà adattate, ma non offrono le stesse garanzie della certificazione. Per questo l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) e altri organismi promuovono collegamenti tra i due sistemi, attraverso moltiplicatori locali, controlli proporzionati e accesso al germoplasma.

### Le varietà da conservazione

L'Unione europea ha creato una categoria apposita per le varietà locali a rischio di erosione genetica: le varietà da conservazione, disciplinate dalle direttive 2008/62/CE per le specie agrarie e 2009/145/CE per le ortive, possono essere registrate con prove semplificate e commercializzate in quantità limitate nella regione d'origine. È il ponte regolatorio tra il catalogo ufficiale e le varietà tradizionali.

## Quanto vale il mercato e chi lo governa

### Un mercato difficile da misurare

Non esiste una misura ufficiale unica del mercato mondiale delle sementi. Le stime commerciali oscillano tra 50 e 90 miliardi di dollari perché cambiano colture incluse, servizi associati e livello di prezzo. Uno studio del Parlamento europeo valutava il mercato dell'Unione intorno a 7 miliardi di euro nel 2012, circa un quinto del totale mondiale stimato allora. Queste cifre riguardano soltanto il segmento commerciale formale e non comprendono la grande quantità di sementi conservate o scambiate fuori dai mercati registrati.

## Chi produce e chi vende

Il segmento formale è concentrato. Secondo il Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA), quattro gruppi – Bayer, Corteva, Syngenta, controllata dal gruppo cinese ChemChina, e BASF – detengono la maggioranza delle vendite mondiali di sementi e di prodotti chimici per l'agricoltura. Negli Stati Uniti, dove la misura è più precisa, le prime quattro imprese coprivano nel 2018-2020 l'83,9% delle vendite di sementi di mais, il 78,1% di quelle di soia e il 93,5% di quelle di cotone; da sole Corteva e Bayer superavano la metà delle vendite di sementi di mais, soia e cotone (USDA, 2023).

La concentrazione va però qualificata, perché riguarda soprattutto le grandi colture da reddito – mais, soia, cotone, colza – e il mondo dei semi ibridi e geneticamente modificati, dove la ricerca costa di più e i diritti di proprietà intellettuale contano di più. Nel segmento orticolo il mercato è più frammentato, con aziende medie specializzate, molte delle quali europee; nei Paesi a reddito basso e medio gran parte delle sementi passa dai sistemi informali. La frase «poche multinazionali controllano i semi» descrive quindi una parte importante ma delimitata del sistema, non la totalità.

La concentrazione attuale deriva anche da una serie di fusioni: ChemChina ha rilevato Syngenta nel 2017, Dow e DuPont si sono fuse e hanno poi scorporato Corteva (2017-2019), Bayer ha acquistato Monsanto nel 2018, BASF ha rilevato alcune attività cedute per ottenere le autorizzazioni. Il risultato è un'industria in cui le stesse imprese vendono sementi e prodotti fitosanitari, e una varietà tollerante a un erbicida può essere pensata per essere usata con l'erbicida della stessa azienda. L'USDA collega questa integrazione all'estensione dei diritti di proprietà intellettuale sulle sementi a partire dagli anni Settanta e Ottanta.

## Privative, brevetti e royalties

Il diritto principale sulle varietà vegetali è la privativa per ritrovati vegetali, regolata dalla convenzione UPOV e, nell'Unione, dal regolamento (CE) 2100/94 e dall'Ufficio comunitario delle varietà vegetali (CPVO). La privativa dura 25 anni, 30 per vite e alberi, e attribuisce al costitutore diritti esclusivi sul materiale di moltiplicazione. Conserva però la libertà di usare una varietà

protetta per crearne altre e, per 21 specie, consente la risemina aziendale dietro equa remunerazione. Sono esentati i piccoli agricoltori, definiti in base a una capacità produttiva inferiore all'equivalente di 92 tonnellate annue di cereali o 185 di patate; ibridi e varietà sintetiche non rientrano nella deroga.

Il brevetto è un istituto diverso: protegge un'invenzione, per esempio una tecnica o un carattere, non una varietà in quanto tale. In Europa la direttiva 98/44/CE esclude le varietà vegetali e i procedimenti essenzialmente biologici dalla brevettabilità, ma ammette invenzioni biotecnologiche applicabili a più varietà. Una varietà protetta da privativa può quindi contenere elementi brevettati. Il regolamento europeo sulle NGT non vieta i brevetti: richiede informazioni pubbliche sullo stato brevettuale e affida alla Commissione il monitoraggio dei loro effetti sull'innovazione e sull'accesso alle sementi.

Per l'azienda agricola la spesa in sementi pesa in media poco: Eurostat la stima poco sopra il 5% dei costi totali delle aziende dell'Unione. La quota varia molto con la coltura: è minima per i cereali autogami come il frumento, dove la granella da risemina è spesso indistinguibile da quella da mercato, più alta per mais, patate, barbabietola e soprattutto orticole. L'agricoltore compra sementi nuove quando la varietà promette più resa, migliore qualità o resistenze che riducono altri costi, o quando il contratto con il trasformatore la richiede; conserva e risemina quando il risparmio supera il beneficio atteso. La scelta non è tra bene e male, ma tra due strategie che convengono in contesti diversi.

# Semi, ambiente e clima

## La diversità come riserva

La varietà delle piante coltivate è il materiale con cui l'agricoltura potrà affrontare malattie nuove e climi diversi. Nel mondo le banche del germoplasma conservano circa 7,4 milioni di accessioni secondo il secondo rapporto FAO sullo stato delle risorse genetiche vegetali (2010), l'ultima ricognizione globale completa. I centri del Gruppo consultivo per la ricerca agricola internazionale (CGIAR), con le loro 11 banche e circa 785.000 accessioni nel 2021, custodiscono le collezioni più usate dalla ricerca internazionale. Il Svalbard Global Seed Vault, la «cassaforte» scavata nel

permafrost norvegese, ne conserva una copia di sicurezza: 1,37 milioni di campioni a fine 2025 (Crop Trust). La conservazione non è solo ex situ, nelle banche: le varietà coltivate nei campi continuano a evolversi con l'ambiente e con le scelte degli agricoltori, e sono spesso l'unica forma di conservazione possibile per colture difficili da stoccare come tuberi e alberi da frutto.

L'accesso a queste risorse è regolato dal trattato internazionale sulle risorse genetiche vegetali per l'alimentazione e l'agricoltura (ITPGRFA), che a fine 2025 contava 155 parti contraenti: è lo strumento che rende le collezioni dei centri internazionali disponibili ai miglioratori di tutto il mondo, secondo il principio dell'accesso e della condivisione dei benefici.

## Adattarsi a un clima che cambia

La selezione può trasferire resistenze a siccità, caldo, salinità, malattie e parassiti, ma i risultati vanno misurati caso per caso. Il programma Drought Tolerant Maize for Africa, condotto dal Centro internazionale per il miglioramento del mais e del grano (CIMMYT) e dall'Istituto internazionale di agricoltura tropicale (IITA), ha portato al rilascio di oltre 200 varietà di mais tolleranti alla siccità in 13 Paesi dell'Africa subsahariana, coltivate su circa 3,5 milioni di ettari nel 2019. Sono varietà ottenute con selezione convenzionale. Le NGT potrebbero abbreviare alcuni passaggi, ma il nuovo regime europeo sarà applicabile dal 17 luglio 2028 e la commercializzazione dipenderà poi dalle singole varietà.

Va evitata ogni generalizzazione sugli effetti ambientali delle varietà. Una varietà ad alto potenziale senza acqua e fertilizzanti sufficienti può rendere meno di una varietà rustica, mentre una varietà resistente a una malattia può ridurre i trattamenti: l'effetto netto dipende dal sistema di coltivazione, non dal seme in sé. Il rapporto tra varietà, acqua, fertilizzanti e prodotti fitosanitari è trattato nei capitoli dedicati a questi input (02.14 e 02.15).

## Il rischio dell'uniformità

L'uniformità genetica ha un prezzo, come mostra il caso più citato della storia: nel 1970 una malattia del mais, la Southern corn leaf blight causata da un ceppo del fungo Cochliobolus heterostrophus, distrusse circa il 15-16% del

raccolto statunitense, con danni superiori al miliardo di dollari dell'epoca. Il disastro fu favorito dall'uniformità: l'80-90% del mais ibrido americano portava lo stesso citoplasma (il cosiddetto citoplasma T, usato per facilitare la produzione di seme ibrido) e il fungo colpiva proprio quella caratteristica. La lezione non è che le varietà moderne distruggono la biodiversità, né che le nuove tecnologie risolveranno da sole i problemi climatici: è che l'uniformità richiesta da meccanizzazione, trasformazione e certificazione va bilanciata con una riserva di diversità, nei campi e nelle banche. Il compromesso tra produttività, resilienza e diversità è una scelta continua, non una risposta unica.

# Autonomia, dipendenza e accesso alle sementi

## Chi decide che cosa si semina

Chi coltiva ibridi di mais tende a ricomprare ogni anno; chi usa determinate varietà protette può dover pagare royalty sulla risemina; i contratti di filiera possono imporre varietà specifiche. Restano però diffuse la risemina delle varietà ammesse, la circolazione locale e la ricerca pubblica. Nei Paesi a reddito basso e medio il problema principale è spesso più concreto: disponibilità, prezzo e qualità incerta delle sementi. Migliorare l'accesso richiede quindi di rafforzare sia i canali formali sia quelli locali.

## Conoscenza locale e agricoltori custodi

Gli agricoltori che selezionano e conservano varietà tradizionali mantengono in vita materiale genetico che le banche non sempre riescono a custodire, e con esso conoscenze locali su coltivazione, usi alimentari e adattamento. L'Italia ha riconosciuto questo ruolo con la legge 194/2015, che istituisce l'Anagrafe nazionale della biodiversità di interesse agricolo e alimentare, la Rete nazionale e la figura dell'agricoltore custode, sostenuta da un fondo annuale di 500.000 euro, e che agevola la vendita diretta e locale delle sementi delle varietà da conservazione.

### Innovazione, accesso e diritti

Il conflitto di fondo è tra chi investe decenni e milioni di euro in una varietà e vuole un ritorno, e chi coltiva e vorrebbe conservare, scambiare e riseminare liberamente. Le istituzioni cercano un equilibrio: la privativa riconosce il diritto del costitutore ma conserva la libertà di ricerca e il privilegio dell'agricoltore; i brevetti, più invasivi, sono al centro del dibattito sulle nuove tecniche genomiche; i centri internazionali rilasciano molte varietà senza royalty per i piccoli agricoltori. Nessuna delle due posizioni estreme – «i semi sono di tutti» o «l'innovazione senza limiti» – descrive il sistema reale, che è fatto di compromessi continui tra incentivo, accesso e autonomia.

## L'Italia: moltiplicazione, selezione e varietà locali

L'Italia ha un ruolo particolarmente rilevante nella moltiplicazione delle sementi e mantiene attività pubbliche e private di selezione e ricerca. Secondo Assosementi, il fatturato del settore vale circa un miliardo di euro. Il Paese è terzo nell'Unione per superficie destinata alla moltiplicazione di sementi certificate: oltre 242.000 ettari nel 2024 secondo l'associazione europea degli enti di certificazione, circa 225.000 ettari effettivamente utilizzati secondo il CREA. Nella campagna 2024/25 sono state selezionate e commercializzate circa 541.000 tonnellate.

Le specializzazioni sono nette: l'Italia produce il 60% delle sementi di grano duro dell'Unione, il 79% di quelle di riso, il 58% di barbabietola da zucchero, il 51% di erba medica, il 91% di trifoglio alessandrino e il 28% di soia (dati Assosementi). È inoltre il primo produttore europeo di sementi orticole e aromatiche: nel 2024 la superficie ha raggiunto i 42.500 ettari, in crescita del 12% sull'anno precedente, concentrata in Emilia-Romagna (14.112 ettari), Puglia (10.474), Marche (6.264), Molise (6.126) e Basilicata (1.279). Tra le ortive spiccano ravanello, cicoria e radicchio, cipolla e pisello; tra le aromatiche domina il coriandolo. Gran parte di questa produzione è moltiplicata per conto di società sementiere estere, che scelgono l'Italia per clima, esperienza e organizzazione dei controlli: un ruolo di servizio dentro filiere internazionali, non di controllo del mercato.

La ricerca pubblica ha una tradizione storica – Strampelli e il Senatore Cappelli – e oggi fa capo soprattutto al CREA, che conserva 40.186 accessioni di germoplasma, tra cui oltre 700 varietà locali di mais nella banca di Bergamo e le collezioni di frumento (oltre 4.000 accessioni) e riso (700) di Vercelli. Il quadro normativo nazionale combina il catalogo comune europeo con il registro delle varietà da conservazione e l'Anagrafe della biodiversità di cui si è detto. Sul piano commerciale, l'Italia importa più sementi di quante ne esporta in valore: nel 2022, secondo Assosementi, 567 milioni di euro di importazioni contro 475 di esportazioni, un segno della dipendenza da varietà sviluppate all'estero in alcuni comparti, compensata dalla leadership nella moltiplicazione.

## L'Europa: cataloghi, certificazioni e diritti

Il sistema europeo delle sementi poggia su tre pilastri: la registrazione delle varietà, la certificazione delle partite e i diritti di proprietà intellettuale. Una varietà deve essere iscritta in almeno un catalogo nazionale, dopo i test DUS e, per le specie agrarie, il valore agronomico, per confluire nel catalogo comune: oggi vi figurano oltre 23.000 varietà di specie agrarie e più di 21.000 di specie orticole (portale UE delle varietà vegetali), e l'iscrizione consente di commercializzare la varietà in tutta l'Unione. La certificazione delle partite segue le direttive sulle sementi (66/401 e 66/402 per foraggere e cereali, 2002/53-57 per le altre specie agrarie) e gli schemi OECD per il commercio internazionale.

I diritti sulle varietà fanno capo al CPVO, l'ufficio con sede ad Angers: a fine 2024 erano in vigore 31.316 privative comunitarie, con 3.268 domande presentate nell'anno, il secondo ufficio al mondo per volume di domande secondo l'Organizzazione mondiale della proprietà intellettuale (WIPO). La privativa comunitaria convive con le privative nazionali, e il quadro è completato dalla disciplina della risemina in azienda e dalle direttive sulle varietà da conservazione, già illustrate.

Il diritto europeo sta cambiando su due fronti. La proposta del 2023 sul materiale di moltiplicazione ha raggiunto un accordo provvisorio tra Consiglio e Parlamento nel giugno 2026, ma non è ancora stata adottata. Il regolamento

(UE) 2026/1388 sulle nuove tecniche genomiche è invece entrato in vigore il 16 luglio 2026 e si applicherà, salvo alcune disposizioni preparatorie, dal 17 luglio 2028. Distingue le piante NGT-1, con modifiche limitate considerate equivalenti a quelle ottenibili convenzionalmente dopo verifica, dalle NGT-2, che restano soggette a valutazione del rischio, autorizzazione, tracciabilità ed etichettatura. Le sementi NGT-1 saranno indicate come tali e registrate in una banca dati; le piante NGT restano escluse dalla produzione biologica. Il regolamento richiede inoltre trasparenza sui brevetti e il monitoraggio dei loro effetti.

Il quadro OGM resta invece quello della direttiva 2001/18 e del regolamento 1829/2003, con autorizzazione centralizzata e possibilità per gli Stati membri di limitare la coltivazione: l'unica varietà geneticamente modificata (GM) coltivata nell'Unione è il mais MON810, presente soprattutto in Spagna, mentre molte varietà GM sono autorizzate per l'importazione come alimenti e mangimi. L'Italia, come altri Stati, ha vietato la coltivazione del MON810 sul proprio territorio.

## Il mondo: una geografia a tre velocità

Ricerca, produzione e mercato seguono geografie differenti. Stati Uniti, Brasile, Argentina, India e Canada concentravano nel 2024 oltre il 90% della superficie mondiale coltivata con OGM, superiore a 200 milioni di ettari secondo il Servizio internazionale per l'acquisizione di applicazioni agrobiotecnologiche (ISAAA), organizzazione favorevole alle biotecnologie agricole. Gli Stati Uniti ne coltivavano complessivamente 79,9 milioni di ettari; a livello mondiale la soia superava i 100 milioni. La Cina ha sviluppato su vasta scala il riso ibrido e sta ampliando mais e soia geneticamente modificati.

In molte aree dell'Africa subsahariana e dell'Asia meridionale prevalgono invece riserva aziendale, scambi e mercati locali. Il settore formale cresce ma non raggiunge tutti gli agricoltori; i centri CGIAR contribuiscono sia al miglioramento varietale sia alla conservazione del germoplasma. L'Europa combina un sistema esteso di cataloghi e certificazioni con una forte produzione orticola e una coltivazione di OGM molto limitata.

FAO, CGIAR, Crop Trust, OECD e UPOV svolgono funzioni diverse: accesso alle risorse genetiche, conservazione, ricerca, certificazione e tutela delle varietà. Nei Paesi a reddito basso e medio, tuttavia, l'utilità dell'innovazione dipende anche da prezzi, infrastrutture e capacità di far arrivare sementi adatte e affidabili fino ai campi.

## Fonti e riferimenti

– EUR-Lex – Regolamento (UE) 2026/1388 sulle piante ottenute mediante nuove tecniche genomiche:https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2026/1388/oj

– Parlamento europeo – Nuove tecniche genomiche: le nuove regole per l'accesso al mercato UE (comunicato, giugno 2026):https://www.europarl.europa.eu/news/it/press-room/20260611IPR45215/nuove-tecniche-genomiche-le-nuove-regole-per-l-accesso-al-mercato-ue

– Commissione europea – New genomic techniques (pagina ufficiale):https://food.ec.europa.eu/plants/new-genomic-techniques_en

– Consiglio dell'UE – Accordo provvisorio sulle nuove regole per il materiale di moltiplicazione (giugno 2026):https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2026/06/15/council-and-parliament-reach-provisional-deal-on-new-rules-for-plant-reproductive-material/

– Commissione europea – Future EU rules on plant and forest reproductive material:https://food.ec.europa.eu/plants/plant-reproductive-material/legislation/future-eu-rules-plant-and-forest-reproductive-material_en

– Commissione europea – Cataloghi delle varietà vegetali e portale UE delle varietà:https://food.ec.europa.eu/plants/plant-reproductive-material/plant-variety-catalogues-databases-information-systems_en

– CPVO – Statistiche e rapporto annuale 2024:https://cpvo.europa.eu/en/news-and-events/news/official-gazette-12025-and-annex-annual-report-2024

– WIPO – World Intellectual Property Indicators 2025, sezione varietà vegetali:https://www.wipo.int/web-publications/world-intellectual-property-indicators-2025-highlights/en/plant-varieties-highlights.html

– UPOV – L'organizzazione internazionale per la protezione delle varietà vegetali:https://www.upov.int/en/

– UPOV – Nigeria, ottantesimo membro (marzo 2025):https://www.upov.int/en/w/news/2025/nigeria-becomes-80th-member-of-upov

– EUR-Lex – Regolamento (CE) 2100/94 sulla privativa comunitaria per ritrovati vegetali:https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/1994/2100/oj

– USDA ERS – Concentration and Competition in U.S. Agribusiness (2023):https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=106794

– USDA ERS – Due imprese superano la metà delle vendite di sementi di mais, soia e cotone (2023):https://www.ers.usda.gov/data-products/charts-of-note/107516

– USDA NASS – Ibridazione del mais negli Stati Uniti:https://www.nass.usda.gov/Publications/Trends_in_U.S._Agriculture/Corn_Hybridization/index.php

– Phytopathology (2024) – Revisione peer-reviewed sulla Southern corn leaf blight del 1970:https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PHYTO-03-24-0105-PER

– McGuire & Sperling – Seed systems smallholder farmers use, Food Security (2016):https://doi.org/10.1007/s12571-015-0528-8

– FAO – Secondo rapporto sullo stato delle risorse genetiche vegetali per l'alimentazione e l'agricoltura (2010):https://www.fao.org/4/i2624e/i2624e00.pdf

– CGIAR – Le banche del germoplasma dei centri internazionali:https://genebanks.cgiar.org/genebanks/

– Crop Trust – Rapporto annuale 2025 e Svalbard Global Seed Vault:https://report.croptrust.org/2025/highlights/svalbard-global-seed-vault/

– FAO – Trattato internazionale sulle risorse genetiche vegetali, parti contraenti:https://www.fao.org/plant-treaty/countries/contracting-parties/en

– ISAAA – Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops 2024 (Brief 57), fonte di parte:https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/57/

– CIMMYT/IITA – Mais tollerante alla siccità per l'Africa (DTMA):https://csaguide.cgiar.org/csa/drought-tolerant-maize-for-africa-dtma

– Assosementi – Il settore sementiero italiano, dati generali (associazione di categoria):https://www.sementi.it/dati-generali/

– Assosementi – 42.500 ettari a sementi orticole e aromatiche nel 2024 (associazione di categoria):https://www.sementi.it/comunicati_stampa/assosementi-42-500-gli-ettari-dedicati-alle-sementi-orticole-e-aromatiche-nel-2024-italia-ancora-leader-in-europa/

– CREA – Le collezioni di germoplasma conservate dall'ente di ricerca italiano:https://www.mdpi.com/2073-4395/14/6/1263

– CREA – Il grano duro Senatore Cappelli:https://creafuturo.crea.gov.it/15323/

– MASAF – Anagrafe nazionale della biodiversità di interesse agricolo e alimentare:https://www.masaf.gov.it/agrobiodiversita/anagrafe

– Gazzetta Ufficiale – Legge 194/2015 sulla biodiversità di interesse agricolo e alimentare:https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2015/12/11/15G00210/sg

– Parlamento europeo – Studio sul mercato UE delle sementi (2013):https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/note/join/2013/513994/IPOL-AGRI_NT(2013)513994_EN.pdf

– Eurostat – Performance del settore agricolo (spesa per sementi e piantine):https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Performance_of_the_agricultural_sector

– EUR-Lex – Direttiva 2001/18 sugli organismi geneticamente modificati:https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2001/18/oj

– EUR-Lex – Regolamento (CE) 1829/2003 su alimenti e mangimi geneticamente modificati:https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2003/1829/oj

– EUR-Lex – Direttiva 98/44/CE sulla protezione giuridica delle invenzioni biotecnologiche:https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1998/44/oj

– EUR-Lex – Direttiva 2008/62/CE sulle varietà da conservazione:https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/62/oj

– OECD – Seed Schemes, schemi internazionali di certificazione:https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/seeds.html

– Parlamento europeo – Gli OGM nell'UE: che cosa è autorizzato (mais MON810):https://www.europarl.europa.eu/topics/it/article/20240125STO17062/l-ue-sta-autorizzando-nuovi-ogm-appuriamo-i-fatti

– GM Crops & Food (2019) – Meta-analisi peer-reviewed sui costi regolatori delle varietà GM:https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6592640/

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società; 02.01 Panoramica del settore; 02.02 Italia; 02.03 Europa; 02.04 Il mondo; 02.14 Fertilizzanti; 02.15 Prodotti fitosanitari.

# 02.13 – Come l'acqua arriva nei campi italiani

L'acqua che irriga una risaia del vercellese comincia il suo viaggio nel Po, a Chivasso, dove una grande bocca di derivazione la convoglia in un canale lungo 83 chilometri, costruito tra il 1863 e il 1866 e ancora in funzione: il Canale Cavour. Da lì scorre verso est, attraversa la pianura con una portata che all'imbocco raggiunge i 110 metri cubi al secondo, si divide in una rete di canali minori e infine, giorno dopo giorno, viene fatta entrare nelle camere d'acqua delle risaie. Senza quell'opera, e senza le decine di migliaia di chilometri di canali, impianti di sollevamento, dighe e pozzi che la accompagnano, gran parte dell'agricoltura italiana non esisterebbe nella forma attuale.

Il sistema è enorme e silenzioso: nel 2023 sono stati irrigati circa 2,2 milioni di ettari, il 18% della superficie agricola utilizzata, su 3,6 milioni di ettari teoricamente irrigabili; oltre 397.000 aziende agricole possiedono impianti per l'irrigazione (Istituto nazionale di statistica (ISTAT), 2026). A sostenere tutto questo c'è un patrimonio costruito in duemila anni: canali medievali, grandi canalizzazioni ottocentesche, bonifiche del Novecento, dighe, pozzi e, negli ultimi decenni, reti in pressione, contatori e telecontrollo. È anche un patrimonio che invecchia, costa, consuma energia e modifica fiumi, falde e territori.

L'aspetto decisivo, per l'agricoltura, non è soltanto quanta acqua esiste: è se può essere raccolta, spostata, misurata e consegnata alle colture nel momento necessario. Canali, pozzi, invasi e impianti di sollevamento formano quindi un'infrastruttura produttiva del cibo, con costi e conseguenze che restano spesso invisibili nel prodotto finale.

## Perché l'irrigazione cambia l'agricoltura

Le piogge italiane non coincidono con il calendario delle colture. In molte aree produttive l'acqua è relativamente abbondante in autunno e primavera e scarsa durante l'estate, proprio quando frutta, ortaggi, riso, mais, agrumi e uva

da tavola ne hanno maggiore bisogno. Le infrastrutture irrigue trasformano questa irregolarità naturale in un servizio programmabile.

Un campo irriguo può ottenere rese più elevate e soprattutto più stabili, ospitare colture che senza acqua non sarebbero possibili e rispettare standard di qualità richiesti dalla trasformazione e dalla distribuzione. L'acqua viene usata anche contro il gelo, nella fertirrigazione e per regolare temperatura e salinità. L'agricoltura pluviale rimane maggioritaria per superficie, ma l'irrigazione concentra una parte importante delle produzioni a maggior valore.

La geografia rende visibile questa dipendenza. Le risaie piemontesi e lombarde richiedono una rete collettiva capace di distribuire grandi portate; frutteti e ortaggi dell'Emilia-Romagna usano sempre più reti in pressione; agrumi, uva da tavola e orticoltura meridionale dipendono spesso da invasi, pozzi e piccoli accumuli aziendali. Non esiste quindi un unico modello irriguo italiano: cambiano fonti, tecniche, costi e vulnerabilità.

### L'acqua non crea da sola il valore

Il maggior valore di un terreno irriguo non è prodotto soltanto dall'infrastruttura: dipende da coltura, lavoro, mercato, tecnologia e territorio. L'acqua è una condizione necessaria, non una giustificazione automatica per qualsiasi prelievo. Le concessioni stabiliscono volumi e periodi; quando la disponibilità diminuisce, decidere quali usi privilegiare diventa una scelta economica e politica.

## Un'infrastruttura costruita per strati

La rete italiana non è nata con un unico piano. Canali medievali e fontanili furono affiancati nell'Ottocento dalle grandi derivazioni della Pianura Padana; nel Novecento bonifiche, dighe e idrovore resero coltivabili pianure umide o territori con fiumi stagionali; dal dopoguerra pompe elettriche e pozzi diffusero l'autoapprovvigionamento aziendale. Oggi condotte in pressione, contatori e telecontrollo si sovrappongono a questo patrimonio.

### Canali che continuano a produrre

Il Canale Cavour, costruito tra il 1863 e il 1866, e il Villoresi, aperto alla fine dell'Ottocento, mostrano che un'opera antica non è necessariamente superata. Se mantenuta, può restare al centro di una filiera moderna. Lo stesso vale per le bonifiche: nei territori mantenuti asciutti dalle idrovore il drenaggio non è un intervento concluso, ma un servizio permanente.

### La libertà e il costo dei pozzi

I pozzi hanno permesso alle aziende di irrigare senza attendere una rete collettiva. Questa autonomia è particolarmente importante nel Centro e nel Sud, ma moltiplica punti di prelievo difficili da censire e trasferisce sull'azienda costi energetici, manutenzione e responsabilità. Quando molti pozzi insistono sulla stessa falda, le decisioni individuali producono conseguenze collettive.

## La scala del sistema irriguo

Nell'annata 2022/2023 l'Italia disponeva di circa 3,6 milioni di ettari irrigabili e ne ha irrigati effettivamente 2,2 milioni, pari al 18% della superficie agricola utilizzata. Circa 397.000 aziende possedevano impianti irrigui, ma nel Censimento 2020 soltanto il 71,5% li aveva utilizzati durante l'annata: essere attrezzati non significa avere acqua disponibile o trovare conveniente usarla (ISTAT).

### Reti collettive e prelievi aziendali

Il 61,3% delle superfici irrigate è servito da consorzi, acquedotti o altri enti irrigui; il 26,4% utilizza acque sotterranee prelevate dall'azienda e il 10% acque superficiali proprie. Al Nord domina la rete collettiva, mentre nel Centro e nel Sud pesa di più l'autoapprovvigionamento. Le acque reflue trattate raggiungono appena lo 0,4% delle superfici (ISTAT, 2026).

Circa 150 consorzi aderenti all'Associazione nazionale dei consorzi di gestione e tutela del territorio e delle acque irrigue (ANBI) gestiscono una rete che comprende canali irrigui e di scolo, argini, sbarramenti, impianti idrovori e di sollevamento. I dati associativi indicano 231.044 chilometri di canali, 960

idrovore e 1.668 impianti di sollevamento irriguo: numeri che descrivono la rete consortile, non le migliaia di piccoli impianti privati.

Le 522 grandi dighe iscritte nel registro nazionale avevano alla fine del 2024 una capacità nominale complessiva di circa 13,8 miliardi di metri cubi; secondo la Direzione generale per le dighe, circa il 60% dei volumi era destinato all'irrigazione. Capacità nominale e acqua disponibile non coincidono: sedimenti, livelli autorizzati, rilasci ambientali e usi potabili o energetici riducono ciò che può essere effettivamente consegnato ai campi.

### Prelievo, distribuzione e consumo non coincidono

Le stime ISTAT indicano circa 12 miliardi di metri cubi prelevati annualmente per l'agricoltura, ma il dato varia secondo perimetro e metodo. Una parte dell'acqua infiltrata dai canali ricarica le falde o ritorna nei corsi d'acqua; un'altra evapora o viene incorporata nei prodotti. Perciò volume prelevato, immesso nella rete, consegnato al campo e consumato dalla coltura sono grandezze differenti.

Non esiste ancora un censimento completo di pozzi, vasche, piccoli invasi e canali aziendali, né una misura nazionale comparabile dei volumi distribuiti. Questa lacuna limita sia la gestione sia la possibilità di valutare i risparmi promessi dagli interventi.

## Costi ed economia

L'acqua irrigua sostiene rese, colture e filiere che generano valore ben oltre il campo. Riso, frutta, ortaggi e molte produzioni a denominazione dipendono dalla continuità del servizio; trasformazione, logistica e lavoro si concentrano spesso nei distretti in cui l'acqua è prevedibile. Una rete inaffidabile trasferisce invece il rischio sulle aziende e sui lavoratori stagionali e può rendere inutili investimenti già sostenuti.

### Chi paga il sistema

I contributi consortili finanziano gestione e manutenzione delle opere collettive; le aziende servite pagano tariffe irrigue e investono negli impianti

propri; Stato, regioni e Unione europea finanziano ammodernamenti e grandi infrastrutture. Il prezzo pagato dall'agricoltore copre quindi soltanto una parte del costo complessivo. Separare contributi, tariffe, investimenti pubblici e spesa privata evita di sommare grandezze diverse.

Anche la capacità di pagare modifica le scelte produttive. Un'azienda può rinunciare a irrigare se energia e tariffa superano il margine atteso della coltura, pur disponendo dell'impianto. Al contrario, colture di alto valore possono sostenere pozzi più profondi, accumuli e irrigazione di precisione. Il rischio è che l'acqua disponibile venga progressivamente attratta dagli usi agricoli con maggiore rendimento economico, non necessariamente da quelli più importanti per il territorio.

## Manutenzione prima delle nuove opere

Canali, paratoie, pompe e dighe invecchiano; i sedimenti riducono la capacità degli invasi e le idrovore consumano energia per mantenere asciutti i territori bonificati. Il programma del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (MIT) per 101 dighe a uso irriguo o potabile dispone di 294 milioni di euro e punta, fra l'altro, a recuperare circa 1,3 miliardi di metri cubi oggi non invasabili. Ripristinare capacità esistente può essere più rapido e meno invasivo che costruire un nuovo bacino.

Le cosiddette perdite richiedono attenzione. Il 42,4% attribuito alle reti potabili non può essere applicato ai canali irrigui: l'infiltrazione può ricaricare una falda o riapparire a valle. È però una perdita per l'azienda se l'acqua non arriva quando e dove serve. Senza misuratori non è possibile distinguere dispersione utile, ritorno al sistema e inefficienza del servizio.

## Investimenti annunciati e risultati effettivi

Il Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) ha destinato 880 milioni di euro alla resilienza dell'agrosistema irriguo, con obiettivi di efficientamento per oltre 422.000 ettari e installazione di misuratori. Le infrastrutture idriche primarie ricevono ulteriori finanziamenti. Stanziamento, gara, cantiere e opera funzionante sono però stati diversi: la Corte dei conti ha rilevato avanzamenti

più lenti negli interventi complessi. Gli ettari che un progetto prevede di efficientare non sono ancora acqua risparmiata o raccolti protetti.

### Una responsabilità distribuita

Lo Stato finanzia e stabilisce una parte delle regole; le regioni autorizzano le derivazioni e disciplinano i consorzi; le autorità di bacino definiscono obiettivi ambientali e disponibilità del distretto; i consorzi gestiscono le reti; le aziende scelgono colture e impianti. Questa distribuzione può adattare le decisioni ai territori, ma rende più difficile attribuire responsabilità quando un'opera non viene completata o l'acqua manca.

### L'energia necessaria a spostare l'acqua

Pompe e reti in pressione rendono l'irrigazione più controllabile, ma consumano elettricità. Il costo dipende da dislivello, pressione, efficienza degli impianti e prezzo dell'energia. Alcuni consorzi compensano parte dei consumi producendo elettricità lungo i canali; secondo ANBI, 342 centraline idroelettriche generano circa 700 GWh l'anno. Il dato non costituisce un bilancio energetico nazionale dell'irrigazione, che non è disponibile.

## Ambiente e clima

### L'acqua che deve restare nel fiume

Ogni derivazione modifica il corso d'acqua a valle. Il deflusso ecologico non impone soltanto una portata minima: richiede un regime compatibile con pesci, habitat e zone umide. Per l'agricoltura significa che la concessione non garantisce sempre l'intero volume nominale, soprattutto nei periodi di magra.

### Falde, subsidenza e salinità

Prelievi sotterranei superiori alla ricarica abbassano le falde. Nelle pianure costiere possono favorire subsidenza e ingresso dell'acqua marina: nel luglio 2022 il cuneo salino risalì per circa 40 chilometri nel ramo di Goro del Po (Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-

Romagna (ARPAE)). L'acqua salata danneggia colture, suoli e pozzi e rende più costosa ogni irrigazione successiva.

### Canali artificiali, funzioni ecologiche reali

Canali e risaie hanno sostituito ambienti naturali, trasportano nutrienti e fitofarmaci e alterano i deflussi. Sono però diventati anche habitat per uccelli, pesci e anfibi; l'infiltrazione dai canali può contribuire alla ricarica delle falde. Rivestire o mettere in condotta una rete riduce le dispersioni locali, ma può eliminare questi effetti e non garantisce che il prelievo complessivo diminuisca.

### Suoli e acqua non sono separabili

Un suolo ricco di sostanza organica trattiene più acqua e riduce la frequenza degli interventi; un terreno compattato o privo di copertura la perde più rapidamente. Dove l'acqua è salina o il drenaggio insufficiente, irrigare può accumulare sali e ridurre nel tempo la produttività. La gestione dell'acqua comincia quindi nel campo, non soltanto nella diga o nel canale.

### L'efficienza può spostare il consumo

L'irrigazione a goccia e le condotte in pressione consegnano l'acqua con maggiore precisione. Il risparmio ottenuto su un ettaro può però essere usato per ampliare la superficie irrigata o scegliere colture più esigenti. L'effetto va misurato sul bacino e non soltanto all'uscita dell'impianto: efficienza tecnica e riduzione dei prelievi non sono sinonimi.

## Salute, persone e società

### Continuità del servizio e distribuzione del rischio

Quando l'acqua arriva regolarmente, l'azienda può programmare semine, lavoro stagionale e consegne. Quando manca, il rischio non si distribuisce in modo uniforme: le aziende con pozzi profondi, invasi o maggiore capacità finanziaria resistono meglio; quelle piccole possono perdere il raccolto o rinunciare alle colture più redditizie. Anche le regole con cui un consorzio riduce le portate durante una crisi hanno quindi conseguenze sociali.

La continuità interessa anche chi acquista il cibo. Una singola annata negativa non si trasferisce automaticamente e per intero ai prezzi, perché intervengono importazioni, scorte e contratti; tuttavia raccolti più instabili aumentano il rischio economico lungo la filiera. Attribuire all'irrigazione un prezzo evitato richiede quindi un confronto concreto, non una semplice divisione del valore prodotto per i metri cubi distribuiti.

### Qualità dell'acqua e sicurezza alimentare

L'acqua irrigua può trasportare microrganismi, nitrati, sali o residui chimici. Il rischio è particolarmente rilevante per gli ortaggi consumati crudi e per il riuso di acque depurate. Un superamento normativo non equivale automaticamente a un danno sanitario, ma richiede controlli, tracciabilità e gestione del rischio lungo la filiera.

### Riusare acqua depurata

Il regolamento europeo 2020/741 definisce requisiti minimi e classi di qualità per il riuso agricolo. In Italia, tuttavia, le acque reflue trattate servono soltanto lo 0,4% delle superfici irrigate. Impianti di affinamento, reti separate, controlli e accettazione da parte degli agricoltori spiegano parte della distanza fra potenziale e uso reale. Il riuso può aggiungere una fonte locale, ma non è acqua gratuita né priva di rischi.

### Lavorare vicino all'acqua

Canali, vasche, paratoie, pompe e impianti elettrici richiedono manutenzione specializzata ed espongono a cadute, annegamento e rischi meccanici. Competenze tecniche e presidio quotidiano sono parte dell'infrastruttura quanto il cemento: trascurarli riduce affidabilità e sicurezza anche quando l'opera appare integra.

## Il clima come pressione sul sistema

Temperature più alte, neve meno affidabile e alternanza fra lunghi periodi asciutti e precipitazioni intense rendono più difficile utilizzare reti progettate sul clima del passato. Per questo capitolo il punto non è ricostruire l'intero

cambiamento del ciclo idrologico, ma osservare che l'infrastruttura agricola deve gestire una disponibilità più irregolare e una domanda estiva maggiore.

Adattarsi non significa soltanto costruire invasi. Manutenzione, interconnessione delle reti, misurazione, suoli capaci di trattenere acqua, scelta delle colture, riuso e regole chiare di allocazione possono ridurre la vulnerabilità. Nessuna soluzione elimina la decisione fondamentale: quanta agricoltura irrigua sostenere, in quali territori e con quale costo economico e ambientale.

# Trasformare il sistema esistente

## Misurare prima di promettere risparmi

Contatori e telecontrollo permettono di confrontare acqua prelevata, distribuita e consegnata. Sono indispensabili per individuare guasti e valutare gli interventi, ma non producono da soli un risparmio: servono regole che impediscano di usare l'efficienza ottenuta per aumentare nuovamente i prelievi.

## Recuperare, collegare, completare

Molti interventi riguardano il recupero della capacità degli invasi, la sostituzione di pompe, il consolidamento delle sponde e l'interconnessione di reti esistenti. In altri casi occorre completare opere rimaste isolate dalle adduzioni. La qualità dell'investimento si misura nell'acqua effettivamente disponibile e nei servizi resi, non nella capacità nominale annunciata.

## Nuove fonti soltanto dove servono

Il riuso delle acque depurate può essere utile vicino ai centri urbani e alle reti esistenti. La dissalazione richiede invece molta energia e produce salamoie: per colture di basso valore è normalmente troppo costosa. Entrambe sono integrazioni locali, non sostituti della manutenzione, della misurazione e della gestione del bacino.

# Due opere, due modi di portare l'acqua ai campi

## Il Canale Cavour: una rete storica ancora produttiva

Derivato dal Po a Chivasso, il Canale Cavour percorre circa 83 chilometri e può ricevere all'imbocco fino a 110 metri cubi al secondo. Dal 1866 alimenta la rete fra Piemonte orientale e Lombardia occidentale, al centro della risicoltura italiana. Le associazioni Est Sesia e Ovest Sesia gestiscono il sistema demaniale attraverso la Coutenza Canali Cavour.

Il caso mostra che la durata di un'opera dipende dalla manutenzione e dalla capacità di adattarla. Paratoie, sponde e derivazioni richiedono interventi continui; misuratori e telecontrollo si aggiungono oggi a un'infrastruttura ottocentesca. I canali sostengono la produzione e contribuiscono alla ricarica delle falde, ma il prelievo dal Po deve convivere con il deflusso ecologico e con magre più severe.

## Campolattaro: costruire una diga non basta

La diga di Campolattaro, sul Tammaro in provincia di Benevento, fu completata nel 1993 con una capacità massima di 125 milioni di metri cubi. Per trent'anni è rimasta priva delle opere necessarie a utilizzare pienamente l'acqua. I lavori affidati nel 2023 dovrebbero destinare circa 48 milioni di metri cubi all'irrigazione di circa 15.000 ettari della Valle Telesina e del Sannio, oltre agli usi potabili ed energetici.

Capacità dell'invaso, volume realmente utilizzabile e acqua consegnata alle aziende sono tre grandezze diverse. Servono collaudi, adduzioni, energia, regole di esercizio e manutenzione. Campolattaro rappresenta così il limite di una politica concentrata sul manufatto: l'opera genera valore soltanto quando l'intero servizio funziona.

# L'infrastruttura invisibile nel prodotto finale

L'irrigazione non è semplicemente acqua aggiunta a un campo. È una rete di opere, energia, lavoro, autorizzazioni e decisioni che determina dove molte colture possono esistere e quanto regolare sarà la produzione. I suoi benefici

economici dipendono dalla continuità del servizio; i suoi costi ambientali dipendono da quanto viene prelevato, da dove e con quali ritorni al sistema.

Il limite principale resta la misura. I dati delle aziende, dei consorzi, delle dighe e delle autorità ambientali descrivono parti differenti e non formano ancora un censimento unico. Prima di promettere nuovi volumi o grandi risparmi, occorre sapere quanta acqua entra davvero nella rete, quanta arriva ai campi e che cosa accade al bacino dopo il prelievo.

## Fonti e riferimenti

– ISTAT – Censimento permanente dell'agricoltura (2020): https://www.istat.it/statistiche-per-temi/economia/agricoltura/

– ISTAT – Le statistiche sull'acqua, anni 2023-2025 (comunicato, marzo 2026): https://www.istat.it/comunicato-stampa/le-statistiche-sullacqua-anni-2023-2025/

– ISTAT – Focus per la Giornata mondiale dell'acqua 2026 (superfici irrigate, fonti, difficoltà irrigue): https://www.istat.it/wp-content/uploads/2026/03/GMA2026_Focus_DEF.pdf

– Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) – SIGRIAN, sistema informativo nazionale per la gestione delle risorse idriche in agricoltura: https://www.crea.gov.it/-/sistema-informativo-nazionale-per-la-gestione-delle-risorse-idriche-in-agricoltura-sigrian

– CREA/SIGRIAN – Infografica sull'uso dell'acqua in agricoltura (2025): https://sigrian.crea.gov.it/index.php/2025/04/03/giornata-mondiale-dellacqua-una-infografica-illustra-luso-dellacqua-in-agricoltura/

– ANBI – Chi siamo e principali opere dei consorzi (231.044 km di canali, 17,9 milioni di ettari consorziati): https://www.anbi.it/p/chi-siamo

– ANBI – Documento sui consorzi presentato al Senato: https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg18/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/001/470/Documento_ANBI.pdf

– MIT – Programma grandi dighe e invasi (101 dighe, 294 milioni di euro, 4,5 miliardi di m³ salvaguardati): https://www.mit.gov.it/connettere-litalia/programma-grandi-dighe-e-invasi

– Direzione generale per le dighe e le infrastrutture idriche – Registro italiano delle grandi dighe al 31 dicembre 2024 (522 dighe): https://dgdighe.mit.gov.it/categoria/articolo/_registro_dighe/RID_2024

– Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF) – PNRR M2C4-4.3, resilienza dell'agrosistema irriguo (880 milioni di euro; target al 2026): https://www.masaf.gov.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/17916

– Corte dei conti – Relazione sulle infrastrutture idriche primarie, delibera 58/2025/G (spesa 746,5 milioni su 3,69 miliardi): https://www.corteconti.it/HOME/StampaMedia/ComunicatiStampa/DettaglioComunicati?Id=0a3d0038-093b-4197-918f-d98b87cd9158

– Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica (MASE) – Deflussi ecologici e derivazioni (linee guida 2017): https://www.mase.gov.it/portale/deflussi-ecologici-e-valutazioni-ambientali-delle-derivazioni

– Regione Lombardia – Dal minimo deflusso vitale al deflusso ecologico (applicazione dal 1° gennaio 2026): https://www.regione.lombardia.it/ambiente-e-territorio/governo-delle-acque/derivazioni-delle-acque-pubbliche/dal-deflusso-minimo-vitale-al-deflusso-ecologico

– ARPAE – La subsidenza in Emilia-Romagna (monitoraggio e serie storiche): https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/suolo/subsidenza

– ARPAE – Il cuneo salino (40 km nel Po di Goro, luglio 2022): https://www.arpae.it/it/ecoscienza/numeri-ecoscienza/anno-2023/numero-6-anno-2023/cuneo-salino/servizio_cuneo_salino_es2023_6.pdf

– Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) – La carta idrogeologica d'Italia e le falde (60.000 pozzi mappati, 1.007 corpi idrici):

https://www.isprambiente.gov.it/it/news/nel-nostro-sottosuolo-un-201cmaxiserbatoio201d-un-patrimonio-immenso-di-sorgenti-pozzi-e-fontanili-che-alimenta-l201984-dell2019acqua-che-beviamo-ogni-giorno

– Consiglio nazionale delle ricerche (CNR) – L'irrigazione intensiva contribuisce alla stabilità delle falde in Pianura Padana (2024): https://www.cnr.it/it/comunicato-stampa/13565/pianura-padana-l-irrigazione-intensiva-contribuisce-alla-stabilita-delle-falde-acquifere

– Regolamento (UE) 2020/741 – Prescrizioni minime per il riutilizzo dell'acqua (sintesi EUR-Lex): https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/minimum-requirements-for-water-reuse.html

– Associazione Irrigazione Est Sesia – Il comprensorio (334.505 ettari, 158.000 irrigabili) e la Coutenza Canali Cavour: https://www.estsesia.it/consorzio/comprensorio/

– Est Ticino Villoresi – La storia del Canale Villoresi: https://etvilloresi.it/lente/la-storia/

– Regione Campania – Diga di Campolattaro, affidati i lavori di completamento (comunicato 28 settembre 2023): https://archivioportale.regione.campania.it/regione/it/news/comunicati-2023/28-09-2023-comunicato-stampa-n-221-diga-di-campolattaro-affidati-i-lavori?page=1

– MIT – Campania, al via la gara per la diga di Campolattaro: https://www.mit.gov.it/comunicazione/news/campania-al-la-gara-per-la-diga-di-campolattaro

– Riferimenti metodologici: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società.

# 02.14 – Fertilizzanti: il viaggio dei nutrienti dal sottosuolo ai campi

L'aria che respiriamo è composta per circa il 78% da azoto molecolare: un gas inerte, abbondantissimo, che ogni pianta ha a disposizione dalla germinazione alla raccolta e che quasi nessuna pianta sa usare. Per crescere, una spiga di grano ha bisogno di azoto in forma reattiva, e per millenni la quantità di azoto che la natura riusciva a rendere disponibile ai campi è stata il collo di bottiglia dell'agricoltura. Poi, in pochi decenni del Novecento, l'umanità ha imparato a trasformare l'azoto dell'aria in ammoniaca su scala industriale: il processo Haber-Bosch. Quella trasformazione, apparentemente chimica, ha cambiato in profondità la fertilità dei campi, le rese agricole, la disponibilità e i prezzi del cibo, e insieme ha legato l'agricoltura al gas naturale, all'industria pesante, al commercio internazionale, alle emissioni di gas serra e alla sicurezza geopolitica dei continenti.

Oggi i fertilizzanti — minerali e organici — entrano nel ciclo di vita di quasi ogni alimento. Nutrono cereali, frutta e ortaggi, ma anche i pascoli e i mangimi destinati agli animali. Dietro un sacco di concime ci sono energia, miniere, impianti chimici, trasporti e commerci internazionali; dopo la distribuzione sul terreno, invece, comincia una seconda storia, perché non tutto ciò che viene applicato raggiunge la pianta. Una parte può disperdersi nell'aria o nell'acqua. I fertilizzanti non sono dunque intrinsecamente benefici o dannosi: sono uno strumento potente, i cui effetti dipendono da come, quanto, dove e quando viene usato.

Seguire il viaggio dei nutrienti significa partire da gas, rocce e sali, attraversare fabbriche e porti, arrivare al campo e infine osservare ciò che la coltura assorbe e ciò che resta nel suolo o si disperde. A ogni passaggio cambiano i protagonisti, i costi e la qualità delle prove disponibili. È proprio questa catena, più che il singolo prodotto, a mostrare perché i fertilizzanti siano diventati insieme una garanzia di raccolti e una delle grandi questioni ambientali dell'agricoltura moderna.

# Azoto, fosforo e potassio: tre filiere diverse

«Fertilizzante» indica una famiglia di prodotti che forniscono nutrienti alle piante o modificano la fertilità del suolo. I concimi minerali derivano da processi industriali o da miniere; letame, liquami, compost e digestati restituiscono nutrienti insieme a sostanza organica. Esistono inoltre prodotti organo-minerali, ammendanti, correttivi e formulazioni a rilascio controllato. Non sono fitosanitari: nutrire una coltura e combattere un organismo nocivo sono funzioni, rischi e regole differenti.

Tre nutrienti dominano le statistiche e le decisioni agronomiche. L'azoto sostiene crescita e proteine vegetali; il fosforo partecipa ai processi energetici e alla formazione di radici e semi; il potassio regola acqua, metabolismo e resistenza della pianta. Calcio, magnesio, zolfo e micronutrienti restano indispensabili, ma vengono usati in quantità minori e dipendono maggiormente dalle caratteristiche locali del suolo.

## Le unità che impediscono confronti sbagliati

Le statistiche possono indicare la massa del prodotto commerciale oppure quella del nutriente contenuto. Una tonnellata di urea al 46% contiene 460 chilogrammi di azoto. Fosforo e potassio vengono spesso espressi come $P_2O_5$ e $K_2O$, non come elementi puri. Anche produrre, vendere, importare, applicare e assorbire descrivono passaggi diversi: senza dichiarare unità e perimetro, due numeri apparentemente simili possono misurare fenomeni incompatibili.

## Azoto: trasformare l'aria in fertilità

Quasi nessuna pianta può utilizzare direttamente l'azoto molecolare che forma il 78% dell'atmosfera. Il processo Haber-Bosch combina azoto e idrogeno ad alta pressione e temperatura per produrre ammoniaca. Reso industriale da Carl Bosch a partire dal 1913, ha liberato l'agricoltura dal limite rappresentato dall'azoto reattivo disponibile localmente.

L'idrogeno viene ottenuto soprattutto dal gas naturale attraverso steam reforming e, in Cina, anche dal carbone. La produzione di ammoniaca assorbe circa il 2% dell'energia finale mondiale e utilizza circa 170 miliardi di metri cubi

di gas naturale l'anno (Agenzia internazionale dell'energia (IEA)). Poco più del 70% dell'ammoniaca serve ai fertilizzanti; il resto entra in plastiche, fibre, esplosivi e altri prodotti industriali. Il legame fra azoto e raccolti è quindi anche un legame fra agricoltura ed energia fossile.

### Fosforo e potassio: nutrienti estratti

Il fosforo non può essere sintetizzato: viene estratto da rocce fosfatiche e trasformato in acido fosforico, superfosfati, fosfato monoammonico (MAP) e fosfato diammonico (DAP). Le riserve economicamente sfruttabili sono concentrate soprattutto in Marocco, includendo nelle statistiche del Servizio geologico degli Stati Uniti (USGS) i depositi del Sahara Occidentale. Il potassio proviene invece da antichi depositi salini; il prodotto dominante è il cloruro di potassio, o muriato di potassio, con circa il 60% di $K_2O$. Canada, Russia e Bielorussia hanno un ruolo determinante nella sua produzione e nel commercio.

Nel 2024 sono state estratte circa 240 milioni di tonnellate di roccia fosfatica: la Cina era il primo produttore, mentre il Marocco possedeva di gran lunga le maggiori riserve stimate. La produzione di potassio era invece vicina a 48 milioni di tonnellate espresse come $K_2O$, con il Canada al primo posto (USGS). Sono masse di minerale o nutriente diverse da quelle dei prodotti commerciali che arrivano ai campi.

## Costi ed economia

Nel 2023 l'uso mondiale ha raggiunto circa 190 milioni di tonnellate di nutrienti: 112 milioni di azoto, 41 di fosforo espresso come $P_2O_5$ e 38 di potassio come $K_2O$, secondo l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO). Dietro questo totale esistono tre geografie: l'azoto si produce dove energia e impianti sono disponibili, il fosforo dove affiorano rocce adatte, il potassio dove antichi bacini hanno lasciato sali concentrati.

## Una rete mondiale di dipendenze

La Cina produce circa il 30% dell'ammoniaca mondiale; Stati Uniti, Unione europea, India, Russia e Medio Oriente hanno quote rilevanti. Soltanto una parte dell'ammoniaca attraversa i confini, perché è difficile da trasportare, mentre l'urea circola molto di più. L'Unione europea (UE) produce azoto ma importa quasi tutto il fosforo e il potassio; Brasile e India, due grandi potenze agricole, dipendono in larga misura dalle importazioni. Nessun grande sistema alimentare è isolato dai porti, dalle ferrovie, dai gasdotti e dalle relazioni fra Stati.

La filiera del potassio è particolarmente concentrata. Prima della crisi del 2022, Russia e Bielorussia coprivano insieme circa il 40% delle esportazioni mondiali di muriato di potassio; il Canada rimane il principale produttore. Sanzioni, accesso ai porti e dazi possono quindi modificare prezzi e disponibilità anche quando le riserve fisiche non cambiano.

## Dalla materia prima al costo dell'agricoltore

Per l'azoto il gas naturale può rappresentare la parte dominante del costo variabile dell'ammoniaca; per fosforo e potassio pesano estrazione, trattamento e trasporto di grandi volumi. Seguono formulazione, importazione e distribuzione. Nell'UE i concimi valgono mediamente circa il 7-8% dei costi dei mezzi di produzione agricoli, ma la quota cresce nelle colture intensive e nei sistemi privi di effluenti propri (Commissione europea).

L'agricoltore acquista il concime prima di sapere quantità e prezzo del raccolto. Ridurre la dose protegge la liquidità immediata ma può abbassare la resa; applicarne troppo immobilizza denaro e aumenta le perdite. Fatturato industriale, valore aggiunto, utile del produttore e costo agricolo non sono intercambiabili: in una crisi possono aumentare i ricavi di un esportatore con gas economico mentre un impianto europeo chiude e l'agricoltore paga di più.

## L'Italia fra industria e importazioni

Nel 2023 in Italia sono stati immessi in commercio oltre 4,5 milioni di tonnellate di fertilizzanti, includendo concimi minerali, organici, ammendanti e

correttivi (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA)). Il dato misura prodotti commerciali e non può essere confrontato direttamente con le tonnellate mondiali di nutrienti puri. L'industria nazionale conserva impianti importanti, come il polo azotato di Ferrara, ma dipende da gas e materie prime importate; fosforo e potassio arrivano quasi interamente dall'estero.

### La crisi del gas e la guerra russa contro l'Ucraina

I prezzi avevano iniziato a salire nel 2021, prima dell'invasione su larga scala dell'Ucraina, per l'aumento del gas e la ripresa della domanda. Nel 2022 guerra, sanzioni, problemi logistici e restrizioni alle esportazioni aggravarono una filiera già tesa. L'urea superò temporaneamente 900 dollari per tonnellata e i fosfati DAP oltrepassarono 1.100 dollari (Banca mondiale).

Nell'agosto 2022 circa il 70% della capacità europea di ammoniaca risultava fermo; Yara ridusse la produzione europea a circa il 35% della capacità. Le importazioni aumentarono e gli agricoltori ridussero le dosi: Eurostat registra una diminuzione del 10,3% dell'uso di fertilizzanti minerali nell'UE nel 2022. La minore produzione europea ridusse le emissioni territoriali, ma non necessariamente quelle globali, perché i fertilizzanti importati incorporavano l'energia e le emissioni degli impianti d'origine.

### Investimenti lenti, prezzi rapidi

Una fabbrica di ammoniaca o una miniera richiede capitali elevati e anni di autorizzazioni e costruzione. L'offerta non può quindi reagire rapidamente a un picco dei prezzi. Questa rigidità amplifica i cicli: prezzi alti stimolano nuovi investimenti, ma la capacità arriva quando il mercato può essere già cambiato. Per l'agricoltore, invece, la decisione sulla dose si ripete ogni stagione.

## Ambiente e clima

Un fertilizzante produce un'impronta prima e dopo il campo. A monte pesano energia, miniere e trasformazione; dopo l'applicazione, il nutriente non assorbito può diventare gas serra, ammoniaca, nitrato nelle falde o

eutrofizzazione. La domanda decisiva non è soltanto quanto viene distribuito, ma quanta parte diventa raccolto e dove finisce il resto.

## La $CO_2$ della fabbrica e il protossido di azoto del suolo

La produzione mondiale di ammoniaca genera circa 450 milioni di tonnellate di $CO_2$ diretta ogni anno, soprattutto nella fabbricazione dell'idrogeno, più emissioni indirette legate a elettricità e uso dell'urea (IEA). Gli impianti a gas più efficienti emettono molto meno di quelli alimentati a carbone; per questo la Cina, con circa il 30% della produzione, concentra circa il 45% delle emissioni del settore.

Nel campo i microrganismi trasformano l'azoto non assorbito e possono produrre protossido di azoto, un gas serra con un potenziale di riscaldamento a cento anni 273 volte superiore a quello della $CO_2$ (Sesto rapporto di valutazione del Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico (IPCC, AR6)). Circa il 60% delle emissioni antropiche di $N_2O$ proviene dall'agricoltura, includendo fertilizzanti sintetici ed effluenti. Decarbonizzare la fabbrica non elimina quindi le emissioni generate dall'uso.

## Ammoniaca e particolato

Urea, soluzioni azotate ed effluenti distribuiti in superficie possono volatilizzare ammoniaca. Nell'atmosfera questa reagisce con altri inquinanti e forma particolato fine secondario, anche lontano dal campo. Nell'UE circa il 93% delle emissioni di ammoniaca proviene dall'agricoltura; la componente maggiore è legata alle deiezioni animali, mentre i concimi minerali contribuiscono per una quota minore ma significativa (Agenzia europea dell'ambiente). Attribuire tutto ai soli fertilizzanti minerali o ai soli allevamenti nasconde lo stesso ciclo dell'azoto.

## Nitrati nelle falde e fosforo nelle acque

Il nitrato è molto mobile e segue l'acqua che attraversa il suolo. In Europa il 14,1% delle stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee superava 50 milligrammi per litro nel periodo 2016-2019; in Italia la quota era dell'11,7% nel 2020-2023, con valori più elevati nelle zone vulnerabili (Agenzia europea

dell'ambiente (EEA); ISPRA). Le falde reagiscono lentamente: le concentrazioni osservate oggi possono riflettere apporti avvenuti anni prima.

Il fosforo si lega maggiormente alle particelle del terreno e raggiunge fiumi e laghi soprattutto con erosione e ruscellamento. Insieme all'azoto alimenta fioriture algali; la decomposizione delle alghe consuma ossigeno e può produrre ipossia. Campi, allevamenti e scarichi urbani convergono nello stesso bacino, quindi il danno raramente può essere attribuito a una singola sorgente.

## Fosforo: estrazione, contaminanti e recupero

Le rocce fosfatiche possono contenere cadmio e altri elementi. Una parte passa nel fertilizzante e può accumularsi nel suolo; per questo il regolamento europeo 2019/1009 limita il cadmio nei concimi fosfatici a 60 milligrammi per chilogrammo di $P_2O_5$. La concentrazione varia fra giacimenti e richiede controlli sul prodotto, non giudizi generici sul Paese d'origine.

Il fosforo non scompare dopo il raccolto: si concentra in letami, digestati, acque reflue, fanghi e ceneri. Riutilizzare questi flussi può sostituire una quota della roccia estratta e ridurre i carichi destinati alle acque. La via più semplice è l'uso agronomico di materiali organici trattati; tecnologie più selettive precipitano struvite, un fosfato di magnesio e ammonio, oppure recuperano fosfati dalle ceneri dei fanghi.

Il limite è logistico ed economico. I materiali possono essere voluminosi, variabili o contaminati e spesso si trovano in territori già ricchi di nutrienti. Recuperare conviene soprattutto dove i flussi sono concentrati e gli impianti abbastanza grandi. Il prodotto ottenuto deve rispettare requisiti su metalli, patogeni e disponibilità per le piante. Un fosforo recuperato applicato in eccesso si perde esattamente come quello minerario.

## Usare meglio i nutrienti

Analisi del suolo e piani di concimazione permettono di scegliere fonte, dose, momento e luogo adatti: le cosiddette 4R. Sensori, mappe di resa e dosatori variabili portano questa decisione a scala di porzioni del campo; inibitori dell'ureasi o della nitrificazione e prodotti a rilascio controllato possono ridurre

alcune perdite. I risultati dipendono però da suolo, clima, calibrazione delle macchine e costo del prodotto: la tecnologia non garantisce da sola il beneficio.

Rotazioni con leguminose e colture di copertura riducono il fabbisogno di azoto e trattengono nutrienti nei mesi piovosi. Letame, compost e digestato restituiscono sostanza organica, ma non sono innocui: se la dose supera il fabbisogno, producono ammoniaca, nitrati e fosforo in eccesso. Trasporto e distribuzione di materiali diluiti sono inoltre costosi.

### Ammoniaca verde e blu

L'ammoniaca verde usa idrogeno ottenuto con elettrolisi alimentata da elettricità rinnovabile; quella blu continua a partire dal gas e cattura una parte della $CO_2$. La prima richiede grandi quantità di elettricità a basso costo, la seconda dipende dalla percentuale realmente catturata e dalle perdite di metano. Entrambe possono ridurre l'impronta della fabbrica, non il protossido di azoto prodotto nel suolo.

## Salute, persone e società

### Raccolti e disponibilità di cibo

Una stima pubblicata da Erisman e colleghi attribuiva ai fertilizzanti azotati il sostegno alimentare del 44% della popolazione mondiale nel 2000 e del 48% nel 2008. Non è un conteggio di persone, ma un modello che confronta l'aumento di produzione con il fabbisogno alimentare. L'espressione «metà dell'umanità» indica quindi un ordine di grandezza e la profondità della dipendenza, non una frontiera individuale precisa.

La risposta delle rese non cresce indefinitamente. L'efficienza media dell'azoto nei cereali mondiali è stimata intorno al 35%: una parte consistente dell'azoto applicato non viene recuperata nel raccolto dello stesso anno (Zhang et al., 2015). Migliorare questa quota può ridurre contemporaneamente costi e perdite; eliminare troppo rapidamente l'apporto in sistemi dipendenti può invece ridurre produzione e redditi.

## Chi beneficia e chi sostiene il rischio

L'agricoltore paga il fertilizzante prima del raccolto e sopporta volatilità, credito e rischio meteorologico. Il consumatore beneficia della maggiore offerta soltanto se reddito e distribuzione rendono il cibo accessibile. Dove i nutrienti sono in eccesso, comunità e finanza pubblica sostengono parte dei costi di monitoraggio, trattamento dell'acqua e ripristino ambientale. Benefici e costi non ricadono necessariamente sulle stesse persone o nello stesso territorio.

## Lavoratori e comunità

Negli impianti chimici ammoniaca, acidi, polveri e sostanze presenti nelle rocce richiedono sistemi di contenimento, dispositivi di protezione e piani di emergenza. Nei campi, esposizione e rischio dipendono dal prodotto e dalle pratiche. Gli studi sugli agricoltori misurano spesso miscele di polveri, fitosanitari, fertilizzanti e gas di stalla: non è corretto attribuire ogni associazione osservata a un singolo prodotto.

## Nitrati nell'acqua potabile

Il valore guida dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) e il limite europeo sono 50 milligrammi di nitrato per litro. La soglia protegge soprattutto i lattanti, nei quali la conversione del nitrato in nitrito può compromettere il trasporto di ossigeno e provocare metaemoglobinemia. L'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) classifica nitrato e nitrito ingeriti, nelle condizioni che favoriscono la formazione endogena di composti N-nitroso, come probabilmente cancerogeni: la classificazione riguarda quelle condizioni, non ogni presenza di nitrato.

Quando una falda supera il limite, il gestore deve trattare l'acqua, miscelarla o cercare un'altra fonte. Il costo può quindi passare dall'attività agricola alle bollette di tutti gli utenti. Poiché i nutrienti possono provenire anche da effluenti e scarichi, attribuire la contaminazione richiede un bilancio territoriale.

### Il nitrato ammonico e la sicurezza industriale

Il nitrato ammonico è un fertilizzante efficace e una sostanza ossidante. In condizioni di contaminazione, calore e confinamento può esplodere. Oppau nel 1921, Tolosa nel 2001, West in Texas nel 2013 e Beirut nel 2020 mostrano conseguenze che vanno da decine a centinaia di vittime. Non descrivono il funzionamento ordinario del settore, ma spiegano perché quantità, stoccaggio, separazione dei materiali e pianificazione d'emergenza siano regolati con particolare rigore.

I rischi meglio documentati hanno meccanismi e soglie riconoscibili, come metaemoglobinemia, tossicità del cadmio e pericoli industriali. Per altre associazioni epidemiologiche occorre dichiarare confondenti e incertezze, evitando di trasformarle in conteggi arbitrari di malattie o morti.

## Tre nodi della stessa rete

### La Pianura Padana: troppi nutrienti nello stesso territorio

Nella Pianura Padana fertilizzanti minerali, mangimi importati ed effluenti animali confluiscono nello stesso bilancio. La concentrazione sostiene agricoltura e trasformazione ad alto valore, ma il nutriente che non diventa raccolto può apparire come nitrato nelle falde, ammoniaca nell'aria o fosforo nelle acque. Il problema non è un singolo prodotto: è la quantità complessiva di azoto e fosforo che entra in un bacino densamente coltivato, allevato e abitato.

### L'industria europea dell'ammoniaca: il gas diventa prezzo del cibo

La crisi 2021-2022 rese antieconomica una parte della produzione europea. Impianti fermi, importazioni crescenti e concimi più cari spostarono denaro e rischio lungo la filiera. Le emissioni industriali diminuirono in Europa ma furono in parte trasferite ai Paesi produttori. Il caso mostra che autonomia, prezzo e impronta climatica dipendono insieme dalla fonte energetica e dalla geografia della fabbrica.

### I fosfati marocchini e il Sahara Occidentale

L'USGS attribuisce al Marocco la maggior parte delle riserve mondiali economicamente estraibili di roccia fosfatica, includendo i depositi del Sahara Occidentale. A Bou Craa l'estrazione avviene in un territorio conteso, dove dal 2020 sono riprese le ostilità fra Marocco e Fronte Polisario. La risorsa genera ricavi ed esportazioni, ma la sua provenienza è al centro di controversie sul consenso del popolo sahrawi e sugli accordi commerciali. Miniere e trasformazione richiedono inoltre acqua ed energia e producono sterili e fosfogesso.

## Il nutriente utile e quello perduto

I fertilizzanti hanno ampliato la produzione alimentare trasformando aria, rocce e sali in nutrienti disponibili. La stessa scala ha creato dipendenze energetiche e minerarie e flussi che i campi non riescono ad assorbire interamente. Il beneficio del prodotto e il costo della perdita nascono dallo stesso passaggio: mettere nutrienti a disposizione della pianta.

Le statistiche misurano bene produzione e commercio, molto meno la dose applicata in ogni campo e la quota effettivamente assorbita. Per questo non esiste un saldo universale fra benefici e danni. La domanda utile è più concreta: quale nutriente serve, quanto ne contiene già il suolo, quale dose può diventare raccolto e quale percorso seguirà ciò che resta.

## Fonti e riferimenti

– NASA, My NASA Data – Il ciclo dell'azoto (azoto atmosferico 78% e fissazione): https://mynasadata.larc.nasa.gov/basic-page/energy-and-matter-cycles

– Erisman, Sutton, Galloway, Klimont, Winiwarter – How a century of ammonia synthesis changed the world (Nature Geoscience, 2008; stime 44% nel 2000 e 48% nel 2008; 100 Tg N applicati, 17 Tg nel cibo): https://www.iai.int/admin/site/sites/default/files/uploads/2008.Erisman-et-al_NatureGeo.pdf

– BASF – La storia di Oppau (primo impianto Haber-Bosch, 1913; esplosione del 1921): https://www.basf.com/global/en/who-we-are/history/Oppau1921

– IEA – Ammonia Technology Roadmap (2021; 185 Mt di ammoniaca, 2% dell'energia finale, 450 Mt $CO_2$ dirette, 2,4 t $CO_2$/t, 170 bcm di gas): https://www.iea.org/reports/ammonia-technology-roadmap ; sintesi: https://www.iea.org/reports/ammonia-technology-roadmap/executive-summary

– FAO – Statistiche sui fertilizzanti inorganici 2002-2023 (uso 190 Mt di nutrienti nel 2023; produzione 208 Mt; kg/ha): https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/inorganic-fertilizers-2002-2023/en ; documento integrale (quota asiatica 56%): https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/4f765978-1bf2-4d48-9e5c-418411701293/content

– USGS – Mineral Commodity Summaries 2025, rocce fosfatiche (produzione 2023-2024; riserve 74 miliardi di tonnellate; Marocco 50): https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2025/mcs2025-phosphate.pdf

– USGS – Mineral Commodity Summaries 2025, potassa (produzione 43,3-48 Mt di $K_2O$; Canada, Russia, Bielorussia; dipendenza USA 93%): https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2025/mcs2025-potash.pdf

– Banca mondiale – Fertilizer prices expected to remain higher for longer (2022; +80% nel 2021; Russia e Bielorussia 40% delle esportazioni di MOP; Klaipėda): https://blogs.worldbank.org/en/opendata/fertilizer-prices-expected-remain-higher-longer ; dati sui prezzi delle materie prime (urea, DAP, potassa, aprile 2022): https://www.worldbank.org/en/research/commodity-markets

– Commissione europea – Comunicazione del 9 novembre 2022 su disponibilità e accessibilità dei fertilizzanti (70% della capacità di ammoniaca chiusa; gas fino al 90% dei costi variabili; prezzi azoto +149%; Russia 15% delle esportazioni mondiali): https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2022-11/communication-ensuring-availability-affordability-fertilisers_en_3.pdf

– Commissione europea – Pagina su disponibilità e accessibilità dei fertilizzanti (concimi 7-8% dei costi dei mezzi di produzione dell'UE): https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/agri-food-supply-chain/ensuring-availability-and-affordability-fertilisers_en

– Eurostat – Uso di fertilizzanti minerali nell'UE (9,3 Mt nel 2023; -20,5% rispetto al 2017; Francia 1,7 Mt di azoto): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250704-3

– ISPRA – Indicatore sulla distribuzione dei fertilizzanti (oltre 4,5 Mt immesse in commercio nel 2023; quote per categoria): https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it/agricoltura/distribuzione-uso-agricolo-dei-fertilizzanti-concimi-ammendanti-e-correttivi

– ISPRA – Indicatore nitrati nelle acque sotterranee 2020-2023 (11,7% delle stazioni oltre 50 mg/l; 69,1% sotto 25 mg/l): https://indicatoriambientali.isprambiente.it/en/inland-waters/nitrates-groundwater

– ISPRA – Rapporto sulle emissioni agricole e inventario delle emissioni (ammoniaca: agricoltura 91,4% nel 2023): https://www.isprambiente.gov.it/files2024/pubblicazioni/rapporti/iir_r-400_24.pdf

– Agenzia europea dell'ambiente – Emissioni di ammoniaca e direttiva NEC (agricoltura circa 93% nell'UE; obiettivo -19% al 2030): https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2023

– Agenzia europea dell'ambiente – Nitrati nelle acque sotterranee (14,1% delle stazioni oltre 50 mg/l, 2016-2019): https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/nitrate-in-groundwater-8th-eap

– IPCC – Sesto rapporto di valutazione, gruppo di lavoro I (potenziale di riscaldamento del $N_2O$ a 100 anni pari a 273): https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/

– OMS – Documento di base su nitrati e nitriti nell'acqua potabile (valore guida 50 mg/l; metaemoglobinemia infantile): https://www.who.int/docs/default-source/wash-documents/wash-chemicals/nitrate-nitrite-background-document.pdf

– IARC – Nitrati e nitriti ingeriti (volume 94, 2010; gruppo 2A nelle condizioni di nitrosazione endogena): https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Ingested-Nitrate-And-Nitrite-And-Cyanobacterial-Peptide-Toxins-2010

– IARC – Cadmio (gruppo 1; volume 100C, 2012): https://publications.iarc.fr/Book-And-Report-Series/Iarc-Monographs-On-The-Identification-Of-Carcinogenic-Hazards-To-Humans/Arsenic-Metals-Fibres-And-Dusts-2012

– EFSA – Cadmio negli alimenti (dose settimanale tollerabile 2,5 µg/kg di peso corporeo): https://www.efsa.europa.eu/en/news/efsa-sets-lower-tolerable-intake-level-cadmium-food

– Regolamento (UE) 2019/1009 sui prodotti fertilizzanti (limite cadmio 60 mg/kg $P_2O_5$ dal 16 luglio 2022; materiali recuperati): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/1009/oj

– Direttiva 2012/18/UE (Seveso III): https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/18/oj

– ARIA/BARPI – Scheda dell'esplosione di Oppau (1921; almeno 560 morti): https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/FD_14373_oppau_1921_ang.pdf

– ARIA/BARPI – Scheda dell'esplosione di Tolosa (2001; 31 morti, oltre 2.500 feriti): https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/files_mf/FD_21329_TOULOUSE_DP_JLC_GB_29072013.pdf

– Commissione statunitense per la sicurezza chimica (CSB) – Esplosione della West Fertilizer Company (2013; 15 morti, di cui 12 soccorritori; circa 30

tonnellate di nitrato ammonico): https://www.csb.gov/chemical-safety-board-releases-new-safety-video-dangerously-close-explosion-in-west-texas-detailing-report-findings-and-recommendations-on-2013-fatal-west-fertilizer-company-explosion-and-fire/

– Ufficio delle Nazioni Unite per il coordinamento degli affari umanitari (OCHA) – Rapporti di situazione sull'esplosione del porto di Beirut (2020; 2.750 tonnellate di nitrato ammonico; 218 morti; circa 7.000 feriti): https://www.unocha.org/publications/report/lebanon/lebanon-beirut-port-explosions-situation-report-no-5-17-august-2020-enar

– Yara – Comunicati sulla riduzione della produzione in Europa (marzo e agosto 2022; capacità europea al 35%): https://www.yara.com/corporate-releases/yara-implements-further-production-curtailments-in-europe/

– Zhang et al. – Managing nitrogen for sustainable development (Nature, 2015; efficienza d'uso dell'azoto nei cereali circa 35%): https://www.nature.com/articles/nature15743

– Agenzia internazionale per le energie rinnovabili (IRENA) – Innovation Outlook: Renewable Ammonia (2022; costi di produzione dell'ammoniaca rinnovabile): https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/May/IRENA_Innovation_Outlook_Ammonia_2022.pdf

– Corte internazionale di giustizia (ICJ) – Parere consultivo sul Sahara Occidentale (16 ottobre 1975): https://www.icj-cij.org/case/61

– Missione delle Nazioni Unite per il referendum nel Sahara Occidentale (MINURSO) – Contesto della missione delle Nazioni Unite nel Sahara Occidentale: https://minurso.unmissions.org/en/background

– Corte di giustizia dell'Unione europea (CGUE) – Sentenze del 4 ottobre 2024, cause C-778/21 P e C-798/21 P (accordi UE-Marocco e Sahara Occidentale): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:62021CJ0778

– Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP) GRID – Scheda della miniera di Bou Craa (nastro trasportatore di circa 100 km; attività estrattiva): https://hotspots.unepgrid.ch/site/bou-craa

– Centro comune di ricerca (JRC) – Closing the phosphorus loop (recupero da acque reflue, fanghi e ceneri; possibilità tecniche e limiti alla diffusione): https://joint-research-centre.ec.europa.eu/projects-and-activities/circular-resource-management/closing-phosphorus-loop_en

– Commissione europea, LIFE ENRICH – Recupero di azoto e fosforo negli impianti di depurazione e trasformazione in fertilizzanti: https://environment.ec.europa.eu/topics/urban-environment/european-green-capital-award/implementing-circular-economy-nutrient-recovery-urban-wastewater-treatment-plants_en

# 02.15 – Prodotti fitosanitari: la difesa dei raccolti e i suoi effetti

A fine primavera, in un vigneto del Nord Italia, un agricoltore guarda insieme le previsioni e le foglie. Dopo giorni di pioggia e temperature miti, le condizioni sono ideali per la peronospora. Se non interviene, il fungo può compromettere grappoli e reddito; se tratta, sostiene un costo e immette nell'ambiente una sostanza che non raggiungerà soltanto il bersaglio. La decisione non oppone semplicemente una scelta buona a una cattiva: mette a confronto rischi diversi.

La stessa scena si ripete, con colture, organismi e prodotti differenti, in milioni di aziende. Insetticidi, fungicidi ed erbicidi contribuiscono a proteggere quantità, qualità e conservabilità dei raccolti. Il loro valore dipende però da come vengono scelti e applicati, dalla vulnerabilità dell'ambiente circostante e dalla capacità di prevenire l'esposizione di lavoratori e popolazione.

## Che cosa sono e perché si usano

### Una sostanza attiva, una formulazione, un impiego

Nella normativa europea un prodotto fitosanitario è una sostanza o miscela destinata a proteggere piante e prodotti vegetali dagli organismi nocivi, a regolare alcuni processi vitali delle piante o a controllare la vegetazione indesiderata. La sostanza attiva produce l'effetto biologico; il prodotto commerciale è la formulazione completa, che comprende solventi, coadiuvanti e altre componenti necessarie all'uso. La distinzione conta perché efficacia, modalità di esposizione e proprietà tossicologiche della formulazione non coincidono automaticamente con quelle della sola sostanza attiva.

«Pesticida» è un termine più ampio, che può includere anche biocidi usati fuori dall'agricoltura. Qui si parla di prodotti destinati alla protezione delle colture. Non sono fertilizzanti, che apportano nutrienti al terreno, né medicinali veterinari. Tra i fitosanitari, il nome indica soprattutto il bersaglio: gli erbicidi

controllano le infestanti, i fungicidi le malattie fungine, gli insetticidi gli insetti; esistono inoltre acaricidi, nematocidi e altri prodotti più specifici.

## Pericolo, esposizione e rischio

Il pericolo è la capacità intrinseca di una sostanza di provocare un danno. Il rischio dipende anche dalla dose e dall'esposizione: una sostanza pericolosa può comportare un rischio contenuto se l'esposizione è molto bassa, mentre un uso scorretto può rendere rilevante anche un rischio normalmente controllabile. Per questo non basta sapere quanti chilogrammi vengono distribuiti. Contano tossicità, persistenza, mobilità, modalità di applicazione, frequenza dei trattamenti e persone o organismi esposti.

La stessa distinzione aiuta a leggere i residui negli alimenti. Un residuo è una quantità misurata; il limite massimo di residuo è un valore legale definito per un determinato abbinamento tra sostanza e alimento; il rischio sanitario deriva invece dal confronto tra esposizione complessiva e valori tossicologici di riferimento. Superare un limite è una non conformità e richiede un accertamento, ma non equivale automaticamente a un'intossicazione.

## Quanto raccolto è in gioco

Insetti, funghi, batteri, virus e infestanti sottraggono produzione in ogni fase, dal campo alla conservazione. L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) usa spesso l'ordine di grandezza «fino al 40%» per le perdite dovute agli organismi nocivi e stima costi superiori a 220 miliardi di dollari l'anno per le malattie delle piante e ad almeno 70 miliardi per gli insetti invasivi. Non è la quota che i prodotti fitosanitari salvano ogni anno: è un'indicazione della pressione potenziale, costruita su colture e condizioni molto diverse.

La perdita evitabile cambia con clima, varietà, rotazioni, tecniche agronomiche e momento dell'intervento. Anche un raccolto quantitativamente integro può perdere valore se presenta muffe, macchie o danni estetici; in altri casi il trattamento riduce tossine prodotte da funghi o limita la diffusione di una malattia. Il beneficio va quindi valutato contro uno scenario concreto, non

immaginando un mondo nel quale l'unica alternativa al prodotto sia non fare nulla.

# Costi ed economia

## Un mercato globale, dati non perfettamente confrontabili

Le stime private collocano il mercato mondiale dei prodotti per la protezione delle colture nell'ordine di 70–100 miliardi di dollari nel 2023, con perimetri e cambi differenti. La FAO misura invece le quantità d'uso: nel 2022 circa 3,70 milioni di tonnellate di sostanze attive in agricoltura, il 13% in più rispetto a dieci anni prima e circa il doppio del 1990. Valore di mercato, massa dei prodotti commerciali e massa delle sostanze attive sono grandezze diverse e non devono essere sommate o confrontate direttamente.

In Italia, secondo l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA), nel 2024 sono state distribuite circa 93.600 tonnellate di prodotti per uso agricolo, contenenti circa 40.400 tonnellate di sostanze attive. Anche questo dato descrive la distribuzione commerciale, non la quantità effettivamente applicata nello stesso anno. Le differenze tra Paesi dipendono inoltre dalle colture: vite, frutta e ortaggi richiedono in genere programmi di difesa più intensi dei cereali estensivi.

## Ricerca, concentrazione e costo per l'azienda

Il settore è concentrato in poche grandi imprese capaci di finanziare ricerca, prove e dossier regolatori. Una stima commissionata dall'industria e pubblicata nel 2016 indicava circa 286 milioni di dollari e undici anni per portare una nuova sostanza attiva sul mercato. È un valore medio, non un tariffario universale, ma rende visibile perché brevetti, autorizzazioni e dimensione delle imprese pesino sulla disponibilità di nuovi prodotti. Alla scadenza dei brevetti entrano poi in gioco i formulati generici, che possono ridurre i prezzi.

Per l'agricoltore il costo non coincide con il prezzo della confezione. Comprende consulenza, formazione, dispositivi di protezione, manutenzione e taratura delle macchine, carburante e ore di lavoro. Un trattamento tardivo o inefficace aggiunge costo senza proteggere il raccolto; uno ben mirato può

evitare una perdita molto maggiore. La convenienza dipende perciò dal valore della coltura, dalla probabilità del danno e dall'efficacia delle alternative disponibili.

### La resistenza trasforma l'efficacia in un costo futuro

Quando la stessa modalità d'azione viene usata ripetutamente, sopravvivono e si riproducono gli individui più tolleranti. È selezione evolutiva: riguarda infestanti, insetti e patogeni. I repertori internazionali registrano centinaia di specie resistenti, ma il numero esatto cambia con gli aggiornamenti e non misura da solo la gravità economica. Il punto essenziale è che un prodotto efficace oggi può perdere valore domani.

La resistenza obbliga a cambiare molecola, aumentare il lavoro meccanico, accettare perdite o ricorrere a programmi più complessi. Alternare modalità d'azione, usare soglie di intervento e combinare prevenzione agronomica e controllo biologico non elimina l'evoluzione, ma rallenta la perdita di efficacia. La gestione della resistenza è quindi una forma di manutenzione di una risorsa comune: se molti utilizzatori abusano dello stesso strumento, tutti ne abbreviano la vita utile.

## Ambiente e clima

### Dopo l'applicazione

Solo una parte del prodotto raggiunge l'organismo bersaglio. Le gocce possono essere trascinate dal vento; la pioggia può trasportare le sostanze verso fossi e corsi d'acqua; una quota può infiltrarsi nel suolo o volatilizzare. Nel frattempo luce, microrganismi e reazioni chimiche degradano la sostanza, talvolta formando metaboliti a loro volta mobili o persistenti. La traiettoria dipende dalla molecola, dalla formulazione, dal terreno, dal meteo e dalla tecnica di distribuzione.

Le misure più efficaci sono spesso concrete: evitare vento e pioggia imminente, considerare fasce di rispetto, ridurre la deriva con ugelli e pressioni adatte, mantenere coperto il suolo, calibrare la dose e non trattare in assenza di una

necessità verificata. Il rischio ambientale non è una proprietà astratta del prodotto: nasce dall'incontro tra le sue caratteristiche e un luogo specifico.

## Acque e suolo

Le acque sono il comparto in cui la contaminazione viene monitorata con maggiore continuità. L'Agenzia europea dell'ambiente ha rilevato, nel periodo 2013–2023, superamenti della soglia di 0,1 microgrammi per litro in una quota compresa tra l'11% e il 18% dei corpi idrici sotterranei considerati. La soglia è un valore prudenziale per la protezione delle acque e non va interpretata come una soglia tossicologica per l'uomo.

Nel suolo i residui possono essere degradati, immobilizzati o trasferiti altrove. Effetti su batteri, funghi, lombrichi e altri organismi dipendono dalla sostanza e dall'esposizione ripetuta. Il problema non è soltanto la persistenza del singolo principio attivo: in aree trattate per anni possono accumularsi sostanze differenti e prodotti di degradazione, mentre i sistemi di valutazione e monitoraggio sono più solidi per le singole sostanze che per le miscele reali.

## Organismi non bersaglio e biodiversità

Un insetticida può colpire anche api, bombi, predatori naturali e insetti acquatici; erbicidi e fungicidi possono modificare indirettamente habitat e disponibilità di cibo. Gli uccelli agricoli, per esempio, risentono di molti cambiamenti simultanei — semplificazione del paesaggio, perdita di siepi, meccanizzazione, riduzione di semi e insetti — e i fitosanitari sono una delle pressioni, non una spiegazione unica.

Ridurre la massa distribuita non garantisce automaticamente un impatto minore: alcune molecole moderne agiscono a dosi molto basse ma sono potenti per unità di peso. Per confrontare prodotti e strategie servono indicatori che combinino quantità, tossicità ed esposizione. Anche sostituire una sostanza può spostare il problema: un'alternativa meno persistente può richiedere più passaggi, più carburante o un controllo meno efficace.

# Salute, persone e società

## Chi lavora è il gruppo più esposto

La persona che apre la confezione, prepara la miscela, carica l'irroratrice e tratta il campo incontra concentrazioni molto superiori a quelle normalmente presenti negli alimenti. L'esposizione può avvenire attraverso pelle, inalazione o ingestione accidentale. Gli episodi acuti vanno da irritazioni e nausea a danni neurologici e respiratori; gli effetti cronici sono più difficili da attribuire, perché dipendono da sostanze, dosi, durata e altri fattori individuali e lavorativi.

Non esiste un conteggio globale affidabile delle intossicazioni acute non intenzionali da pesticidi. Sorveglianza, diagnosi e registrazione sono incomplete e molto eterogenee, soprattutto nei Paesi a basso e medio reddito. Questa incertezza non riduce il problema: formazione, protezioni adeguate, attrezzature chiuse, igiene e rispetto dei tempi di rientro possono prevenire una parte rilevante degli episodi.

## Famiglie, comunità e accesso ai prodotti pericolosi

Deriva, abitazioni vicine e abiti contaminati possono estendere l'esposizione oltre l'operatore. Distanze di sicurezza, avvisi, stoccaggio sotto chiave e separazione degli indumenti da lavoro sono misure semplici, ma la loro applicazione dipende dalla qualità dei controlli e dalle condizioni economiche dell'azienda. I divari tra Paesi sono ampi: la stessa sostanza può essere riservata a utilizzatori formati in uno Stato e venduta con pochi controlli in un altro.

La disponibilità di pesticidi altamente tossici ha anche una conseguenza sociale distinta dall'uso agricolo: l'auto-avvelenamento. L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) attribuisce ai pesticidi una quota importante dei suicidi globali, concentrata soprattutto nelle aree rurali dei Paesi a basso e medio reddito. Restrizioni mirate sulle sostanze più pericolose e confezioni e depositi più sicuri hanno ridotto i decessi in diversi contesti, senza richiedere l'abbandono di ogni forma di protezione delle colture.

### Consumatori e residui

Nell'Unione europea i limiti massimi di residuo sono definiti per sostanza e alimento e i programmi pubblici campionano prodotti nazionali e importati. Nei dati 2022 pubblicati dall'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA), il 96,3% dei 110.829 campioni analizzati era entro i limiti; il 3,7% li superava e il 2,2% è risultato non conforme dopo aver considerato l'incertezza di misura. Il controllo non dimostra che ogni alimento sia privo di residui: verifica se le concentrazioni osservate rispettano le condizioni autorizzate e se l'esposizione stimata resta entro i riferimenti sanitari.

L'esposizione alimentare va distinta da quella professionale. Il consumatore incontra normalmente quantità molto più basse ma attraverso molti alimenti e per lunghi periodi; bambini e adulti hanno consumi e peso corporeo differenti. Le valutazioni considerano esposizione acuta e cronica, mentre le miscele restano un'area più complessa e meno descritta dei singoli principi attivi.

## Regole, difesa integrata e alternative

### Come si autorizza un prodotto in Europa

Nell'Unione europea la sostanza attiva viene valutata e approvata a livello comunitario; il prodotto commerciale è poi autorizzato dagli Stati membri, tenendo conto di colture, clima e condizioni d'uso. Le approvazioni sono periodicamente riesaminate e possono essere limitate o revocate quando emergono nuovi dati. Etichetta, dosi, intervalli prima della raccolta e misure di protezione non sono consigli facoltativi: definiscono l'uso per il quale il rischio è stato valutato.

La valutazione non cancella l'incertezza. Gli studi regolatori descrivono scenari standardizzati e vengono aggiornati quando cambiano conoscenze e metodi; il monitoraggio serve a verificare che il comportamento reale non smentisca le previsioni. Autorizzare una sostanza non significa dichiararla innocua, così come vietarla non dimostra che ogni uso passato abbia prodotto un danno.

## Prevenire prima di trattare

La difesa integrata parte da rotazioni, varietà resistenti, gestione del suolo, monitoraggio e soglie di intervento. Quando il controllo è necessario, combina mezzi meccanici, biologici e chimici e sceglie l'opzione più selettiva praticabile. Il principio è economico oltre che ambientale: evitare trattamenti inutili riduce spese e selezione di resistenze; intervenire al momento giusto può richiedere meno prodotto e proteggere meglio il raccolto.

Feromoni, trappole, insetti utili, microrganismi e strumenti di agricoltura di precisione ampliano le alternative, ma non sono sostituti universali. Possono richiedere più osservazione, lavoro e competenze, funzionare solo su alcuni organismi o essere più costosi. La transizione dipende anche da servizi di consulenza, ricerca pubblica e disponibilità di tecniche adattate alle colture locali.

## Biologico non significa assenza di fitosanitari

L'agricoltura biologica europea può utilizzare soltanto sostanze autorizzate dalle regole specifiche. Alcune sono di origine naturale o microbiologica; altre, come i composti del rame, hanno una lunga storia d'uso e limiti quantitativi perché possono accumularsi nel suolo. «Naturale» non è sinonimo di innocuo: anche in biologico il giudizio deve considerare efficacia, dose, persistenza ed effetti non bersaglio.

Convenzionale, integrato e biologico descrivono insiemi di regole e strumenti, non risultati ambientali automatici. Un confronto corretto deve includere resa, numero di passaggi, superficie necessaria e contesto locale. Lo scopo non è trovare un sistema privo di compromessi, ma ridurre insieme perdite agricole, esposizione e pressione sugli ecosistemi.

## Glifosato: un esempio di pericolo e rischio

Il glifosato mostra perché istituzioni diverse possano produrre conclusioni apparentemente discordanti. Nel 2015 l'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro (IARC) lo ha classificato come «probabilmente cancerogeno» valutandone il pericolo; l'Agenzia europea per le sostanze chimiche (ECHA) ed

EFSA, con mandati e criteri differenti, non hanno ritenuto giustificata una classificazione cancerogena e non hanno individuato nel 2023 un'area critica tale da impedire il rinnovo europeo. L'Unione ne ha rinnovato l'approvazione fino al dicembre 2033 con condizioni e restrizioni.

Le conclusioni non si annullano a vicenda perché rispondono a domande diverse. Il caso non autorizza né a sostenere che il prodotto sia innocuo né a trattare ogni esposizione come equivalente. Mostra invece quanto sia importante specificare organismo valutatore, domanda, evidenze e scenario d'uso quando si comunica un rischio.

# Tre casi concreti

## Xylella: difendere gli ulivi senza una cura

Rilevata in Salento nel 2013, Xylella fastidiosa ostruisce i vasi che trasportano acqua nella pianta ed è diffusa soprattutto dalla sputacchina Philaenus spumarius. Non esiste un trattamento capace di guarire gli ulivi infetti. La strategia combina monitoraggio, rimozione delle piante colpite, lavorazioni che riducono le forme giovanili del vettore e trattamenti insetticidi nei periodi stabiliti.

Il caso rende visibile un conflitto reale. Limitare il vettore può rallentare l'epidemia e proteggere reddito, paesaggio e patrimonio culturale; trattare aree vaste esercita però pressione sugli insetti non bersaglio e coinvolge aziende e residenti. Le stime sugli ulivi colpiti e sui danni economici variano secondo fonte e perimetro, mentre indennizzi, reimpianti e riconversione mostrano che il costo di una crisi fitosanitaria continua molto oltre il singolo raccolto.

## Neonicotinoidi: protezione delle sementi e api

I neonicotinoidi sono insetticidi sistemici: applicati anche alla semente, entrano nella pianta e proteggono le prime fasi di crescita. La stessa proprietà può esporre api e altri insetti attraverso polline, nettare, polvere di semina e residui ambientali. Dopo le valutazioni dell'EFSA, l'Unione europea ha

progressivamente ristretto e nel 2018 vietato gli usi all'aperto di imidacloprid, clothianidin e thiamethoxam, mantenendo alcuni impieghi in serre permanenti.

La restrizione ha ridotto una fonte di esposizione, ma non permette di attribuire a un solo prodotto l'andamento delle popolazioni di impollinatori, influenzate anche da habitat, parassiti, malattie e clima. Per alcune colture gli agricoltori hanno dovuto adottare alternative più costose o meno selettive. Il caso mostra che una decisione regolatoria può produrre insieme un beneficio ambientale atteso, costi di adattamento e nuovi problemi da sorvegliare.

### Cavallette nel Corno d'Africa: trattare durante un'emergenza alimentare

Tra il 2020 e il 2021 enormi sciami di cavallette del deserto minacciarono raccolti e pascoli nel Corno d'Africa e nello Yemen. FAO e governi trattarono quasi 2,3 milioni di ettari con operazioni terrestri e aeree; la FAO raccolse circa 230,5 milioni di dollari su una richiesta di circa 312 milioni. In una regione già esposta a insicurezza alimentare, non intervenire avrebbe trasferito il costo sugli allevatori e sulle famiglie più vulnerabili.

Trattamenti di massa con insetticidi ad ampio spettro comportano però rischi per operatori, comunità e fauna non bersaglio, soprattutto dove monitoraggio e dispositivi di protezione sono difficili da garantire. Biopesticidi e controllo precoce possono ridurre l'impatto, ma agiscono più lentamente e richiedono sorveglianza prima che gli sciami diventino enormi. È forse l'esempio più netto di una difesa fitosanitaria in cui urgenza umanitaria e cautela ambientale devono essere gestite nello stesso momento.

## Fonti e riferimenti

– FAO – Plant production and protection: perdite agricole dovute agli organismi nocivi; statistiche mondiali sull'uso dei pesticidi: https://www.fao.org/plant-production-protection/about/en e https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/pesticides-use-and-trade-1990-2022/en

– Oerke, E.-C. – Crop losses to pests, Journal of Agricultural Science, 2006: https://doi.org/10.1017/S0021859605005708

– ISPRA – Distribuzione dei prodotti fitosanitari per uso agricolo in Italia: https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it

– Agenzia europea dell'ambiente – Pesticidi nelle acque europee: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/pesticides-in-rivers-lakes-and

– EFSA – Residui di pesticidi negli alimenti, dati 2022: https://www.efsa.europa.eu/en/news/pesticide-residues-food-latest-figures-released

– Unione europea – Regolamento (CE) n. 1107/2009 e regolamento (CE) n. 396/2005: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2009/1107/oj e https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2005/396/oj

– Unione europea – Direttiva 2009/128/CE sull'uso sostenibile e regolamento (UE) 2018/848 sulla produzione biologica: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/128/oj e https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj

– Organizzazione mondiale della sanità (OMS) – Exposure to highly hazardous pesticides: a major public health concern (2019): https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-EPE-19.4.6

– OMS – Suicide; OMS/FAO – classificazione dei pesticidi in base al pericolo: https://www.who.int/health-topics/suicide e https://www.who.int/publications/i/item/9789240005662

– Phillips McDougall – The cost of new agrochemical product discovery, development and registration, 2016: https://croplifeeurope.eu/cost-of-crop-protection-innovation-increases-to-286-million-per-product/

– EFSA, ECHA, IARC e Commissione europea – Valutazioni e rinnovo del glifosato: https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/glyphosate ; https://echa.europa.eu/-/committee-for-risk-assessment-concludes-on-glyphosate-without-changing-current-hazard-classification ; https://www.iarc.who.int/news-events/glyphosate-monograph-now-

available/ ; https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/approval-active-substances-safeners-and-synergists/renewal-approval/glyphosate_en

– Commissione europea – Neonicotinoidi e protezione delle api: https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/protection-bees_en e https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/approval-active-substances-safeners-and-synergists/renewal-approval/neonicotinoids_en

– Regione Puglia e Unione europea – Prevenzione e misure per Xylella fastidiosa: https://www.regione.puglia.it/web/agricoltura/prevenzione-xylella e https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2020/1201/oj/ita

– FAO – Desert Locust Crisis, 2020–2021: https://www.fao.org/emergencies/where-we-work/desert-locust-crisis/

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società.

# 02.16 – Macchine agricole: la meccanizzazione dei campi

Alle quattro del mattino di una giornata di fine giugno, in una pianura del Nord Italia, il conducente di una mietitrebbia controlla il mezzo e le previsioni. Fra tre giorni arriverà il maltempo, ma prima di raccogliere deve aspettare che il sole asciughi la rugiada e riduca l'umidità del grano. Quando il campo sarà pronto lavorerà fino a notte, coordinato con trattori e rimorchi che portano via la granella.

Suo nonno affrontava la stessa raccolta con la falce, il cavallo e l'aia: una famiglia impiegava settimane per un lavoro che oggi si concentra in pochi giorni. Sementi, fertilizzanti, irrigazione, difesa delle colture e logistica hanno contribuito alla trasformazione, ma senza le macchine l'agricoltura contemporanea non avrebbe la stessa scala. Alla forza muscolare si sono sostituiti acciaio, gasolio, officine, competenze e capitale.

## Che cosa significa meccanizzare

### Dal trattore al sistema di lavoro

La meccanizzazione usa macchine per svolgere operazioni prima affidate alla forza umana o animale. Il trattore fornisce potenza, ma diventa produttivo soltanto insieme all'attrezzatura che ara, semina, falcia o distribuisce un prodotto. Mietitrebbie, vendemmiatrici e raccoglitrici sono invece semoventi: avanzano ed eseguono direttamente il lavoro. A queste si aggiungono macchine specializzate per vite, olivo, frutta e ortaggi, particolarmente importanti nell'agricoltura italiana.

Potenza e produttività non sono sinonimi. La potenza del motore indica il lavoro che la macchina può sostenere; la capacità operativa descrive ettari o tonnellate lavorati nell'unità di tempo. Campi piccoli, pendenze, manovre e terreno bagnato possono rendere una macchina grande meno conveniente di

una più piccola. Anche il numero di trattori di un Paese dice poco se non si conoscono potenza, età, attrezzature e ore di utilizzo.

### Meccanizzazione, precisione e robotica

La meccanizzazione sostituisce la forza muscolare con una macchina guidata. L'automazione affida alla macchina alcune funzioni, come mantenere una traiettoria satellitare o interrompere la distribuzione nelle zone già trattate. L'agricoltura di precisione usa sensori e mappe per variare semi, fertilizzanti o acqua all'interno dello stesso campo. La robotica aggiunge capacità di percepire l'ambiente e prendere decisioni locali, per esempio riconoscendo e rimuovendo un'infestante.

Questi stadi non procedono insieme. Un'azienda può essere completamente meccanizzata e usare macchine prive di automazione; un prototipo robotico può ricevere molta attenzione pur restando raro nei campi. Costi, affidabilità, assistenza e competenze rallentano la diffusione rispetto agli annunci commerciali. Il confronto utile non è tra vecchio e nuovo in astratto, ma tra risultati ottenuti nelle condizioni reali.

## Un anno agricolo condensato in poche finestre

### Preparare e seminare

Aratri, erpici e ripuntatori preparano il suolo; seminatrici e trapiantatrici collocano semi e piantine con profondità e distanze regolari. La macchina consente di completare il lavoro nella finestra meteorologica utile, ma ogni passaggio consuma carburante e può alterare il terreno. Le lavorazioni ridotte e la semina su sodo diminuiscono i passaggi e l'erosione, ma richiedono attrezzature specifiche e possono rendere più complesso il controllo delle infestanti. Non esiste una soluzione migliore per ogni suolo e coltura.

La tempestività ha un valore economico. Seminare troppo presto espone il seme a freddo e ristagno; farlo tardi accorcia la stagione. Guida satellitare e controllo delle sezioni riducono sovrapposizioni e spreco di seme, ma i risparmi dipendono dalla forma dei campi, dall'attrezzatura precedente e dalla capacità

dell'operatore. Una percentuale dichiarata senza scenario di confronto dice poco.

### Curare la coltura

Durante la crescita, sarchiatrici, spandiconcime, irroratrici e impianti irrigui distribuiscono lavoro, nutrienti, prodotti fitosanitari e acqua. Qui la qualità della macchina modifica direttamente gli effetti descritti nei capitoli precedenti: un'irroratrice ben regolata limita sovrapposizioni e deriva; un distributore irregolare crea eccessi e carenze; un impianto inefficiente usa più acqua ed energia. La macchina non sostituisce la decisione agronomica, ma può eseguirla bene o male.

### Raccogliere e mettere al sicuro

La raccolta concentra il rischio in pochi giorni. Una mietitrebbia taglia, trebbia e separa il cereale in un passaggio; vendemmiatrici, scuotitori e raccoglitrici specializzate affrontano prodotti e impianti molto diversi. Velocità, perdite a terra, danneggiamento e umidità determinano il risultato. Una macchina capace di lavorare rapidamente non serve se rimorchi, essiccatoio o magazzino non riescono a seguirla.

La meccanizzazione si estende quindi oltre il confine del campo. Trasporto, essiccazione e refrigerazione decidono se il raccolto mantiene peso e qualità. La mietitrebbia dell'apertura è parte di un sistema: il vantaggio non sta soltanto nelle ore risparmiate, ma nel coordinamento tra macchina, operatore, meteo e logistica.

## Costi ed economia

### Comprare una macchina o comprare il suo lavoro

Il prezzo di acquisto è soltanto l'inizio. Il costo comprende finanziamento, ammortamento, manutenzione, carburante, pneumatici, assicurazione, ricovero e operatore. Dividere queste voci per ore o ettari rivela la convenienza: una macchina costosa che lavora molto può avere un costo unitario inferiore a una più economica che resta ferma. Nelle settimane di

semina e raccolta, inoltre, un guasto può costare più in resa perduta che in fattura d'officina.

Proprietà e disponibilità non coincidono. Un agricoltore può acquistare una macchina, noleggiarla, usarla attraverso una cooperativa oppure comprare il servizio necessario. Queste soluzioni distribuiscono diversamente capitale, rischio e controllo sui tempi. La scelta non dipende soltanto dal prezzo del mezzo, ma dalle ore per cui verrà realmente utilizzato e dal costo di un eventuale ritardo.

## L'industria italiana

L'Italia è produttrice, esportatrice e utilizzatrice di macchine agricole. Secondo FederUnacoma, associazione dei costruttori, nel 2024 il valore della produzione nazionale del comparto è stato di 14 miliardi di euro, il 14,5% in meno rispetto al 2023; la produzione di trattrici valeva 1,9 miliardi. Sono dati di settore e il valore della produzione non è ricchezza netta: include acciaio, componenti, energia, lavoro e margini.

La specializzazione italiana riflette le colture del Paese. Accanto ai trattori operano molti costruttori di attrezzature per vigneti, frutteti, oliveti e orticoltura, spesso destinate all'esportazione. Nel 2024 sono stati immatricolati 15.448 trattori nuovi, il dato più basso dal 1952 secondo FederUnacoma. Il numero descrive un flusso annuale, non il parco effettivamente operativo, ma segnala un ricambio lento.

## Il contoterzismo come infrastruttura

L'Annuario dell'agricoltura italiana del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) indica che circa il 28% delle aziende ricorre a servizi esterni e colloca in circa 18.000 le imprese agromeccaniche. In un'agricoltura con molte aziende piccole, il contoterzista concentra capitale e competenze, utilizza le macchine su più clienti e trasforma l'investimento dell'agricoltore in un costo per ettaro. Una piccola azienda cerealicola, per esempio, può usare la mietitrebbia soltanto pochi giorni all'anno: acquistarla significherebbe sostenerne ammortamento, manutenzione e ricovero anche

quando resta ferma. L'impresa agromeccanica la impiega invece in territori e calendari differenti e distribuisce il costo su molti clienti.

Un confronto numerico rende visibile l'ordine di grandezza. Nel tariffario della Confederazione agromeccanici e agricoltori italiani di Mantova (CONFAI Mantova) 2025 la mietitrebbiatura del frumento è indicata a 232 euro per ettaro, IVA esclusa, per lavori continuativi in condizioni normali e senza trasferimenti: su 50 ettari sono 11.600 euro per una campagna. Come riferimento pubblico per l'acquisto, nel 2021 l'Università di Bologna pose a 220.000 euro, IVA esclusa, la base d'asta per una mietitrebbia autolivellante nuova. L'acquisto equivale quindi a circa diciannove campagne di servizio su 50 ettari, prima di finanziamento, ricovero, assicurazione e manutenzione. Non è un pareggio contabile: la macchina acquistata conserva un valore residuo, mentre la tariffa del contoterzista comprende anche personale e costi operativi. Il confronto mostra però perché, per superfici limitate, comprare il lavoro può richiedere molto meno capitale che comprare la macchina.

Il sistema ha però un limite fisico: quando una finestra di bel tempo si apre o molte colture maturano insieme, numerose aziende chiedono contemporaneamente lo stesso servizio. Il contoterzista deve stabilire l'ordine dei clienti e concentrare il lavoro in giornate molto lunghe; un ritardo può aumentare perdite, umidità o peggioramento della qualità. Anche una macchina disponibile può entrare in campo nel momento sbagliato e compattare un terreno ancora umido. Il contoterzismo migliora quindi l'utilizzazione del capitale e mette a disposizione operatori specializzati, ma non elimina il rischio della raccolta: lo distribuisce tra agricoltore e impresa di servizi, trasferisce parte del controllo sul calendario e concentra la pressione sugli operatori.

## Lavoro e produttività

Nel censimento del 1951 circa otto milioni di persone lavoravano nell'agricoltura italiana, oltre il 40% degli occupati. Oggi sono molte meno. Sarebbe scorretto attribuire l'intera trasformazione alle macchine: urbanizzazione, industria, fertilizzanti, genetica, irrigazione, commercio e

organizzazione aziendale hanno agito insieme. La meccanizzazione ha però reso possibile coltivare più superficie con meno ore di lavoro diretto.

Le mansioni non sono semplicemente scomparse. Sono cresciuti il lavoro di meccanici, operatori specializzati, tecnici, concessionari e sviluppatori di sistemi digitali. La quantità di occupazione e la sua qualità non si muovono necessariamente nella stessa direzione: meno fatica manuale può accompagnarsi a maggiore dipendenza da capitale, credito e competenze difficili da reperire.

### Manutenzione, software e diritto alla riparazione

Una macchina agricola deve essere riparabile quando il calendario non aspetta. Nei mezzi meccanici tradizionali molte officine locali potevano intervenire direttamente; elettronica, diagnostica e software hanno migliorato controllo ed efficienza, ma possono vincolare la riparazione a strumenti, codici e ricambi autorizzati. Per l'azienda, il tempo di fermo e la distanza dall'assistenza diventano parte del costo della tecnologia.

Le macchine connesse raccolgono inoltre mappe di resa, posizione, consumi e operazioni svolte. Questi dati possono migliorare le decisioni e documentare il lavoro, ma sollevano domande su proprietà, accesso e trasferibilità quando si cambia fornitore. L'agricoltore non acquista più soltanto ferro e motore: entra in un rapporto continuativo con software, aggiornamenti e servizi.

## Ambiente e clima

### Gasolio, emissioni e materiali

La maggior parte delle macchine mobili agricole usa gasolio. Le emissioni comprendono anidride carbonica e, in quantità dipendenti dal motore e dal trattamento dei gas, ossidi di azoto e particolato. Le norme europee Stage V hanno reso i motori non stradali nuovi molto più puliti per diversi inquinanti, ma il beneficio arriva lentamente dove il parco è vecchio. Il consumo va letto per ettaro o tonnellata prodotta, non soltanto per ora: una macchina efficiente può comunque consumare molto se richiede numerosi passaggi.

L'impatto comincia prima dell'accensione. Acciaio, pneumatici, elettronica e batterie richiedono materie prime ed energia; una macchina pesante incorpora molte tonnellate di materiali. Prolungarne la vita evita nuova fabbricazione, ma mantenere in uso un motore molto vecchio conserva emissioni locali più elevate e standard di sicurezza inferiori. Il ricambio del parco è perciò un compromesso, non un beneficio automatico.

## Il peso sul suolo

Pneumatici e cingoli distribuiscono il carico, ma macchine sempre più grandi possono comprimere il terreno, soprattutto quando è umido. La compattazione riduce porosità, infiltrazione dell'acqua e crescita delle radici; negli strati profondi può durare anni. Pressione corretta degli pneumatici, traffico controllato, riduzione dei passaggi e scelta del momento limitano il danno.

Il peso totale non basta a prevedere l'effetto. Contano carico per ruota, superficie di contatto, pressione e caratteristiche del suolo. Una macchina larga che completa l'operazione in un solo passaggio può disturbare meno superficie di mezzi leggeri che percorrono ripetutamente il campo; può però esercitare pressioni più profonde. Anche qui serve valutare il sistema, non il singolo numero.

## Macchine per adattarsi a un clima meno prevedibile

Piogge intense, siccità e ondate di calore modificano le finestre operative. Una macchina capace di seminare o raccogliere rapidamente può evitare che il maltempo distrugga qualità e resa. Allo stesso tempo, terreni saturi aumentano il rischio di compattazione e infrastrutture danneggiate possono fermare mezzi che dipendono da carburante, ricambi e assistenza.

Automazione e cabine climatizzate possono ridurre l'esposizione delle persone al caldo, ma richiedono energia, connettività e manutenzione. L'adattamento non coincide quindi con l'acquisto della macchina più potente: significa avere capacità sufficiente senza creare una dipendenza che renda l'azienda più fragile.

### Elettrico e carburanti alternativi

L'elettrificazione è più semplice per piccoli mezzi, robot e macchine che tornano spesso a una base di ricarica. Per trattori ad alta potenza e giornate lunghe, massa, autonomia e tempi di ricarica delle batterie restano vincoli importanti. Biometano, biocarburanti e idrogeno vengono proposti per gli impieghi più gravosi, ma disponibilità, efficienza e infrastrutture cambiano molto tra territori.

Il confronto deve comprendere l'intero ciclo energetico. Un motore elettrico non emette gas di scarico nel campo e riduce rumore, ma la batteria richiede materiali ed energia e il beneficio climatico dipende da come viene prodotta l'elettricità. Nessuna alternativa ha ancora sostituito il gasolio nell'intero ventaglio delle macchine agricole: è probabile una transizione differenziata per potenza, durata del lavoro e distanza dalla rete.

## Salute, persone e società

### Meno fatica, nuovi pericoli

Le macchine hanno ridotto lavori estenuanti come zappatura, mietitura, trebbiatura e trasporto manuale. Hanno anche introdotto rischi ad alta energia: ribaltamenti, trascinamento negli organi in movimento, schiacciamenti, cadute e collisioni. Le conseguenze possono essere gravi anche con pochi eventi, perché trattori e attrezzature sviluppano forze molto superiori a quelle umane.

Strutture di protezione contro il ribaltamento, cinture, protezioni degli alberi cardanici e arresto del motore durante la manutenzione riducono rischi noti. In Italia il problema è aggravato dall'età del parco: FederUnacoma stima che circa il 70% dei trattori abbia più di venticinque anni. È una stima associativa e il perimetro del parco varia secondo la fonte, ma la presenza di molti mezzi datati è evidente.

### Rumore, vibrazioni e organizzazione del lavoro

Non tutti i danni sono immediati. Rumore, vibrazioni, posture statiche, polveri e caldo agiscono durante giornate lunghe. Cabine sospese e insonorizzate

migliorano le condizioni, ma possono favorire turni ancora più estesi nelle settimane di punta. La sicurezza dipende quindi sia dalla tecnologia sia dall'organizzazione: manutenzione, pause, formazione e coordinamento con chi lavora a terra.

La digitalizzazione richiede nuove competenze. Diagnosticare un sensore, interpretare una mappa o calibrare una distribuzione a dose variabile non è lo stesso lavoro di guidare un trattore tradizionale. Per alcune aziende è un'opportunità; per altre crea dipendenza da concessionari, software, abbonamenti e ricambi proprietari. Il diritto alla riparazione e la proprietà dei dati entrano così nella vita economica delle campagne.

### Accesso e disuguaglianze

La macchina produce benefici soltanto per chi può usarla. Credito, dimensione aziendale, titolo di proprietà della terra e disponibilità di servizi decidono chi acquista, chi noleggia e chi rimane escluso. Una sovvenzione all'acquisto può accelerare il ricambio e la sicurezza, ma favorire soprattutto chi dispone già di capitale; un servizio condiviso può raggiungere aziende più piccole, ma soltanto se esistono operatori e strade adeguate.

Anche gli effetti sul lavoro non sono neutrali. La meccanizzazione può sostituire mansioni stagionali svolte da lavoratori con poche tutele e, nello stesso tempo, creare occupazioni tecniche meglio pagate ma meno numerose. Può ridurre lavori manuali spesso svolti dalle donne senza assicurare loro accesso alla proprietà o alla guida dei mezzi. Per valutare l'impatto sociale non basta contare le ore risparmiate: bisogna osservare chi perde reddito, chi guadagna controllo e chi acquisisce le nuove competenze.

## Una geografia diseguale

### Italia ed Europa: molte macchine, ricambio lento

Associazione europea dell'industria delle macchine agricole (CEMA) ha contato 144.400 immatricolazioni di trattori agricoli in Europa nel 2024, l'8,1% in meno dell'anno precedente e il livello più basso almeno dal 2014. Non sono tutti i trattori esistenti e non misurano le ore lavorate: indicano la domanda di mezzi

nuovi in un mercato maturo. Nello stesso anno aumentarono invece le immatricolazioni delle potenze superiori a 185 kilowatt, segno che il calo complessivo può convivere con macchine più grandi.

In Italia pianure e colture intensive sono completamente meccanizzate, mentre montagna, oliveti tradizionali e aziende frammentate richiedono mezzi piccoli o specializzati. Il problema nazionale non è l'assenza di macchine, ma la combinazione tra età, sicurezza, grado di utilizzazione e adeguatezza alle colture e ai territori.

### Asia e Africa: la stessa parola, condizioni opposte

L'Asia ospita la parte maggiore del parco mondiale stimato dall'industria. In India, Federazione indiana delle associazioni dei concessionari automobilistici (FADA) ha registrato 996.633 vendite al dettaglio di trattori nel 2025, con una copertura dichiarata non completa. Molti sono mezzi relativamente piccoli, utilizzati nell'azienda del proprietario e come servizio per altre famiglie. Il trattore può quindi essere contemporaneamente strumento produttivo, mezzo di trasporto e fonte di reddito.

In diverse aree dell'Africa subsahariana una parte consistente della preparazione del terreno è ancora manuale e la disponibilità di trattori è molto inferiore. Aggiungere macchine non basta: servono credito, carburante, ricambi, officine, operatori e attrezzature adatte a campi e colture. Senza questo ecosistema, un mezzo importato può restare fermo dopo il primo guasto.

## Un caso concreto

### L'India: quasi un milione di trattori in un anno

Il dato FADA del 2025 dà la misura di un mercato di massa, ma non equivale a un milione di grandi macchine europee. Potenze, prezzi e impieghi sono differenti. Per una famiglia agricola il trattore può essere il bene più costoso dopo la casa; la sostenibilità del finanziamento dipende dalle ore lavorate nei propri campi e da quelle vendute ai vicini.

La macchina riduce fatica e rende più tempestive le operazioni, ma i benefici dipendono da chi possiede il mezzo, chi accede al credito e chi perde il lavoro manuale. Crescono anche consumo di carburante, rumore, pressione sul terreno e rischio di incidenti. Il risultato non è semplicemente «più trattori uguale più raccolto»: è una trasformazione di lavoro, capitale e rapporti sociali, diversa tra Stati e sistemi agricoli.

## Fonti e riferimenti

– FederUnacoma – Parco mondiale dei trattori e distribuzione geografica, dato di settore: https://www.federunacoma.it/en/Agricultural-Tractors-The-Map-of-the-Global-Market/c14611

– FederUnacoma – Produzione italiana di macchine agricole nel 2024: https://www.federunacoma.it/it/Macchine-agricole-produzione-italiana-in-calo-nel-2024/c14844

– FederUnacoma – Immatricolazioni italiane e anzianità del parco: https://www.federunacoma.it/it/Macchine-agricole-mercato-ai-minimi-nel-2024/c14715

– CEMA – Immatricolazioni europee di trattori agricoli nel 2024: https://www.cema-agri.org/publication/press-releases/1091-european-tractor-registrations-at-10-year-low-in-2024

– FADA – Vendite al dettaglio di trattori in India, anno solare 2025: https://fada.in/images/press-release/1695cc82c07602FADA%20releases%20CY%202025%20and%20December%202025%20Vehicle%20Retail%20Data.pdf

– CREA – Annuario dell'agricoltura italiana 2024, servizi esterni e imprese agromeccaniche: https://www.crea.gov.it/documents/20126/0/executive%2Bsummary%2BAnnuario2024_Vol_LXXVIII.pdf

– CONFAI Mantova – Tariffe delle lavorazioni agricole 2025: https://www.confaimantova.it/media/pagine/46/tariffe_lavorazione_2025.pdf

– Università di Bologna – Gara per una mietitrebbiatrice autolivellante nuova, relazione tecnica (2021): https://www.unibo.it/it/ateneo/gare-appalto-e-vendita/gare-appalto/forniture/2021/gara-appalto-cig-882768434a-8827707644/documenti/relazione-tecnica-di-gara

– Istituto nazionale di statistica (ISTAT) – Censimenti e serie storiche dell'agricoltura italiana: https://www.istat.it/statistiche-per-temi/economia/agricoltura/

– Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) – Agricultural mechanization in Sub-Saharan Africa: https://www.fao.org/4/i0219e/i0219e00.pdf

– Agenzia europea per la sicurezza e la salute sul lavoro (EU-OSHA), OSHwiki – Sicurezza nelle aziende agricole: rischi, macchine e prevenzione: https://oshwiki.osha.europa.eu/en/themes/farm-safety-osh-issues

– Agenzia federale tedesca per l'ambiente – Compattazione del suolo e carichi delle macchine: https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/479/publikationen/factsheet_reduce_soil_compaction_final.pdf

– Agenzia internazionale dell'energia (IEA) – Produzione dell'acciaio ed emissioni: https://www.iea.org/energy-system/industry/steel

– Unione europea – Regolamento (UE) 2016/1628, limiti Stage V per i motori non stradali: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/1628/oj

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società.

# 02.17 – Agricoltura biologica, integrata e rigenerativa

Biologico, integrato e rigenerativo sono tre etichette che descrivono modi diversi di produrre cibo, spesso trattate come sinonimi o come gradini successivi di una stessa scala. Non lo sono: hanno definizioni, regole, statistiche e mercati di natura molto diversa. Il biologico è un metodo regolamentato e certificato; l'integrato è un insieme di tecniche razionalizzate, in parte obbligatorie e in parte certificate su base volontaria; il rigenerativo è un'etichetta ancora senza una definizione giuridica condivisa. Questo capitolo misura quanto pesano i tre sistemi in termini di superfici, aziende, rese, costi, lavoro, prezzi, mercati e sostegni pubblici, e quali compromessi economici e produttivi comportano. Non stabilisce quale sia il sistema migliore: fornisce i numeri per discuterne.

## Tre categorie che non significano la stessa cosa

L'agricoltura biologica è definita dal diritto dell'Unione europea. Il regolamento (UE) 2018/848, in vigore dal 1° gennaio 2022 (che ha sostituito il regolamento (CE) 834/2007 e, prima ancora, il regolamento (CEE) 2092/91), fissa un insieme completo e vincolante di regole: quali input sono vietati o ammessi, quanto dura la conversione, come si separano e tracciano i prodotti, come si etichettano e chi li controlla. La produzione biologica è quindi un metodo regolamentato con una certificazione obbligatoria: un prodotto non può essere venduto come biologico nell'Unione europea senza essere stato verificato da un organismo di controllo autorizzato.

L'agricoltura integrata è un approccio che riduce e razionalizza l'uso degli input — soprattutto prodotti fitosanitari e fertilizzanti — attraverso monitoraggio, soglie d'intervento, scelta mirata dei prodotti e rotazioni. A differenza del biologico, non esiste una definizione normativa unica a livello europeo: la direttiva 2009/128/CE rende obbligatori i principi della difesa integrata per tutti gli agricoltori dell'Unione dal 2014, ma questa è un'obbligazione generale, non

una certificazione. Su questa base esistono poi schemi volontari — in Italia il Sistema di qualità nazionale di produzione integrata (SQNPI), a livello internazionale standard privati come GlobalG.A.P. — con disciplinari che variano da paese a paese e da regione a regione.

L'agricoltura rigenerativa è un insieme eterogeneo di pratiche (colture di copertura, rotazioni lunghe, riduzione delle lavorazioni, integrazione tra colture e allevamento, pascolo gestito) promosse da aziende agricole, industrie alimentari e distributori. Non possiede una definizione giuridica universale né uno standard internazionale unico: ciò che un'impresa chiama rigenerativo può non coincidere con ciò che ne chiama rigenerativo un'altra. La parola è usata sia per descrivere pratiche agricole sia come etichetta di programmi privati di filiera, con criteri, verifiche e ambizioni diverse.

I tre insiemi si sovrappongono. Un'azienda biologica può adottare solo una parte delle pratiche definite rigenerative; un'azienda può dichiararsi rigenerativa continuando a usare prodotti non ammessi nel biologico; una produzione integrata può applicare colture di copertura o rotazioni presenti anche negli altri sistemi. Vanno inoltre tenute distinte cinque nozioni che nei dibattiti si confondono: la pratica agricola (una tecnica), il metodo regolamentato (un insieme di regole con forza di legge), la certificazione (una verifica da parte di un soggetto terzo), la dichiarazione aziendale (un'autodichiarazione senza verifica) e il programma privato di filiera (un accordo tra un'impresa e i suoi fornitori). L'espressione generica «agricoltura sostenibile» non identifica nessuna di queste categorie e non va usata come se fosse una classe tecnica precisa.

## Quanto è diffusa l'agricoltura biologica

Secondo l'annuario The World of Organic Agriculture, pubblicato dal Research Institute of Organic Agriculture (FiBL) e da IFOAM – Organics International (in origine International Federation of Organic Agriculture Movements), alla fine del 2023 nel mondo erano coltivati biologicamente 98,9 milioni di ettari, il 2,6% in più dell'anno precedente: circa il 2,1% della superficie agricola mondiale. I produttori biologici erano 4,3 milioni, di cui 2,36 milioni in India, più della metà

del totale. I numeri vanno letti con due cautele. La prima: la superficie agricola mondiale comprende pascoli e praterie estensive, e gran parte del biologico mondiale è proprio pascolo: l'Oceania da sola conta 53,2 milioni di ettari (oltre metà del totale mondiale), quasi tutti in Australia (53 milioni), dove prevalgono grandi aziende di allevamento estensivo su terre a bassa produttività. La seconda: superficie certificata e superficie in conversione sono categorie distinte, e la quota sulla superficie agricola non dice nulla sulla quantità prodotta.

Per continente seguono Europa (19,5 milioni di ettari), America Latina (10,3, +10,8% nel 2023) e Africa (3,4, +24%, la crescita relativa più alta). Per superficie assoluta, dopo l'Australia vengono India (4,5 milioni di ettari) e Argentina (4,0). Per quota sulla superficie agricola nazionale guidano il Liechtenstein (44,6%), l'Austria (27,3%) e l'Uruguay (25,4%); 22 paesi superano il 10%.

Nell'Unione europea la superficie biologica ha raggiunto 17,7 milioni di ettari nel 2023, il 10,9% della superficie agricola utilizzata (SAU), in crescita del 3,6% sull'anno precedente (FiBL; Eurostat indicava 16,9 milioni di ettari e il 10,5% per il 2022). La Spagna ha superato la Francia come primo paese per superficie (3,0 contro 2,8 milioni di ettari), seguita dall'Italia (2,5). I produttori biologici dell'Unione erano circa 435.000 nel 2023 (FiBL). La composizione spiega la natura del settore: nel 2020 i prati permanenti erano il 42% della superficie biologica dell'Unione, le foraggere il 17%, i cereali il 16% e le colture permanenti (frutteti, oliveti, vigneti) l'11% (Commissione europea).

L'Italia è il paese dell'Unione con il numero più alto di operatori: secondo il Sistema d'informazione nazionale sull'agricoltura biologica (SINAB), nel 2023 la superficie biologica era di 2.456.000 ettari (+4,5%), il 19,8% della SAU nazionale, con 94.441 operatori di cui 84.191 aziende agricole, il numero più alto dell'Unione davanti a Francia e Germania; circa 500.000 ettari erano in conversione, quasi un quinto del totale. Nel 2024 la superficie è salita a 2.514.596 ettari (+2,4%), superando il 20% della SAU, con 97.170 operatori (SINAB, Bio in cifre 2025; dati preliminari dell'Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare, ISMEA). La composizione italiana nel 2023: seminativi 42,1%, prati e pascoli 29,7%, colture permanenti 22,8% (oliveti e vigneti in testa), ortaggi 2,5%. La dimensione media delle aziende biologiche italiane è di

circa 29 ettari (elaborazione su dati SINAB: 2,456 milioni di ettari su 84.191 aziende); nell'insieme dell'Unione le aziende biologiche sono in media più grandi di quelle convenzionali, con grandi differenze tra Stati membri (Commissione europea).

Le statistiche vanno sempre distinte per categoria: ettari certificati, ettari in conversione, quota della superficie agricola utilizzata, numero di operatori (tutti i soggetti della filiera notificati: produttori, trasformatori, importatori) e numero di aziende agricole. Sommarle o confonderle produce errori di scala, come quando si parla di «superficie biologica mondiale» senza dire che oltre la metà è pascolo estensivo.

## Obiettivi politici e crescita effettiva

La strategia Farm to Fork della Commissione europea (2020) ha fissato l'obiettivo di destinare almeno il 25% della superficie agricola dell'Unione al biologico entro il 2030. Nel 2023 la quota era il 10,9%: per raggiungere il 25% (circa 39 milioni di ettari su una SAU di circa 157 milioni) la superficie dovrebbe più che raddoppiare in sette anni, con un ritmo di crescita medio annuo del 12-13%, più del doppio di quello osservato (5,7% l'anno tra 2012 e 2020; la superficie è comunque cresciuta del 79% tra 2012 e 2022, più 7,4 milioni di ettari, e del 3,6% nel 2023). Le proiezioni basate sul ritmo recente indicano circa il 15% al 2030.

La distanza dall'obiettivo è molto diversa tra Stati membri: l'Austria è già al 27,3%, sopra il target, Estonia (23%) e Svezia (20% nel 2022) ci sono vicine, mentre Irlanda e Bulgaria sono al 2% e Malta sotto l'1% (dati 2022 Eurostat). L'Italia, al 19,8-20,2%, si è data un obiettivo nazionale del 25% entro il 2027, tre anni prima di quello europeo (Piano strategico nazionale della Politica agricola comune, PAC, 2023-2027).

La crescita delle superfici non va confusa con la crescita della produzione o delle vendite: gli ettari aggiunti negli ultimi anni sono in larga parte prati, pascoli e seminativi estensivi, e l'andamento della domanda (sezione 9) è più lento di quello dell'offerta. Il rapporto tra crescita degli ettari e crescita del mercato è una delle variabili che determinano prezzi e premi. Anche il ritmo

italiano sta rallentando: +4,5% nel 2023, +2,4% nel 2024 (SINAB); al ritmo attuale il 25% nel 2027 richiederebbe un'accelerazione.

## Convertire un'azienda al biologico

La conversione è il periodo durante il quale un'azienda applica le regole del biologico senza poter ancora vendere i prodotti come biologici. Il regolamento (UE) 2018/848 fissa il periodo minimo in due anni prima della semina per le colture annuali e tre anni prima del primo raccolto per le colture perenni diverse dalle foraggere; dopo almeno 12 mesi i prodotti vegetali a ingrediente unico possono essere etichettati «in conversione» (articolo 10).

Durante la conversione l'azienda sostiene costi e rinunce: tecniche da adeguare (rotazioni, fertilizzazione organica, difesa senza prodotti chimici di sintesi), registrazioni e tracciabilità da istituire, controlli da pagare, formazione e consulenza, oltre al rischio produttivo delle prime annate. Le sementi e gli altri materiali di moltiplicazione devono essere biologici, con deroghe limitate quando una varietà non è disponibile: il mercato delle varietà adatte al biologico è più piccolo e i prezzi più alti (regolamento (UE) 2018/848). Le aziende miste, che producono in parte biologico e in parte convenzionale, sono ammesse ma devono separare fisicamente o documentalmente i flussi e notificarli: la gestione separata è un costo aggiuntivo. I prodotti raccolti nel periodo di conversione si vendono senza premio biologico, salvo l'etichetta «in conversione»: il reddito può quindi calare proprio quando i costi di adeguamento aumentano. La conversione è una fase di fabbisogno finanziario, non di guadagno.

I sostegni pubblici compensano solo in parte. Nel 2020 il 61,6% della superficie biologica dell'Unione riceveva pagamenti specifici per il biologico, in media 144 euro per ettaro dal bilancio della Politica agricola comune (PAC) e 79 euro di cofinanziamento nazionale (Commissione europea). In Italia l'intervento SRA29 del Piano strategico nazionale, «pagamento al fine di adottare e mantenere pratiche e metodi di produzione biologica», dispone di circa 2,13 miliardi di euro per il 2023-2027 — oltre il 47% delle risorse delle misure agro-climatico-ambientali — con un'azione per la conversione (SRA29.1), una per il

mantenimento (SRA29.2), impegni quinquennali e pagamenti annuali per ettaro.

A questi si aggiungono i costi di certificazione, i cui importi variano con dimensione, attività e complessità della filiera. I tariffari pubblicati dagli organismi di controllo prevedono normalmente una componente fissa, quote legate a superficie o fatturato e costi aggiuntivi per visite, campionamenti e analisi; alcuni bandi regionali rimborsano una parte consistente della spesa, per esempio fino al 90% nel caso citato dalla CIA Trentino. Non esiste però una tariffa nazionale unica, e i dati sui costi reali della conversione restano frammentari e legati al singolo caso.

## Quanto produce il biologico

Il divario di resa tra biologico e convenzionale non è un numero unico: dipende da coltura, paese, clima, fertilità del suolo, livello tecnico, durata della conversione, rotazione e annata. Le meta-analisi danno l'ordine di grandezza. Seufert, Ramankutty e Foley (Nature, 2012), su 66 studi, stimano rese del biologico inferiori in media del 25%, ma del 13% quando si applicano le migliori pratiche di gestione, con un intervallo dal 5% (leguminose e colture perenni in asciutta) al 34% (sistemi confrontabili). Ponisio e altri (2015), su 115 studi e oltre 1.000 osservazioni, stimano un divario medio del 19,2%, che scende all'8% con rotazioni diversificate e al 9% con consociazione.

La Commissione europea, sui dati della rete di contabilità delle aziende agricole dell'Unione, la Farm Accountancy Data Network (FADN), indica per le colture una riduzione media del 5-30%. I lunghi esperimenti confermano la variabilità: nel trial svizzero DOK (dai sistemi a confronto: biodinamico, organico, convenzionale), 21 anni di confronto (Mäder e altri, Science, 2002), le rese biologiche risultano inferiori in media del 20%, con il frumento a -11-14% nel periodo 1985-2005 e a -33% nel 2005-2012. Le medie delle meta-analisi misurano sistemi già avviati: nei primi anni dopo la conversione le rese sono spesso le più basse, e migliorano man mano che rotazioni, fertilità ed equilibrio fitosanitario si assestano.

Per gruppi di colture il divario è piccolo per leguminose e colture perenni (fruttiferi), intermedio per i cereali, più ampio per ortaggi e colture ad alta intensità di input. Un esempio italiano documentato: nel pomodoro da industria la resa del biologico nel 2023 è stata inferiore del 34% a quella dell'integrato, con una media quinquennale di 62,9 tonnellate per ettaro, il 15% in meno (dati dell'Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare, ISMEA). Il confronto va inoltre letto su più annate: una singola stagione può dipendere più dal clima e dalle fitopatologie che dal metodo. Le produzioni zootecniche biologiche restano una quota minoritaria del totale dell'Unione: 5,4 milioni di bovini (7,2% del totale) e 6,1 milioni di ovini (10,4%) nel 2022 (Eurostat).

Vanno tenute distinte quattro grandezze: la resa per ettaro, la produzione per animale, la quantità commercializzabile (che esclude scarti e cali di peso) e il valore prodotto per ettaro (che dipende da prezzo e qualità). Un divario di resa del 20% non dice nulla sul reddito: se il prezzo biologico è superiore del 30-40%, il valore per ettaro può essere uguale o maggiore.

## I costi di produzione

Il biologico non costa sempre di più o sempre di meno: la direzione del confronto cambia con la voce di costo e con l'unità di misura. I dati FADN mostrano che le aziende biologiche seminative spendono molto meno in input acquistati: risparmi dal 75% al 100% sui prodotti fitosanitari per ettaro e dal 45% al 90% sui fertilizzanti rispetto alle convenzionali (Commissione europea). Costano di più invece manodopera, consulenza, certificazione e controlli, e in parte sementi e assicurazioni.

Il confronto per ettaro non basta: con rese inferiori del 5-30%, il costo per tonnellata prodotta può essere più alto anche quando il costo per ettaro è più basso. L'unità giusta dipende dalla domanda: per chi compra grano conta il costo per tonnellata, per chi decide l'assetto aziendale contano costi e margini per ettaro e per azienda. A questi si aggiungono i costi di filiera: stoccaggio e trasformazione separati, logistica dedicata e certificazione degli operatori a valle (sezione 10). Nei seminativi il risparmio su fitosanitari e fertilizzanti compensa in parte i maggiori costi di lavoro e certificazione; nelle colture ad

alto valore per ettaro, come ortofrutta e vigneto, il peso relativo dei costi fissi di certificazione è più piccolo ma quello del lavoro manuale è più grande. Non esiste un profilo unico di costo del biologico: esiste un profilo per azienda, coltura e territorio.

## Il lavoro agricolo

In generale il biologico richiede più lavoro per ettaro, soprattutto nelle colture annuali, per il controllo meccanico o manuale delle infestanti, rotazioni più articolate, monitoraggio e registrazioni. Una rassegna storica di studi pubblicata da Jansen riportava, per diverse colture e contesti, fabbisogni superiori dal 15% al 70%: non è una media generale applicabile a tutte le aziende. La Commissione europea, nel market brief sul biologico (2023), stima per l'Unione un lavoratore ogni 40 ettari biologici contro uno ogni 46 ettari convenzionali; nel latte, un lavoratore ogni 17 vacche biologiche contro una ogni 21 convenzionali.

Nelle aziende zootecniche il fabbisogno per ettaro può essere uguale o inferiore a quello convenzionale, perché il carico di animali è più basso. Il lavoro aggiuntivo è però spesso stagionale e specializzato (diserbo manuale, gestione delle rotazioni e delle operazioni colturali), e la disponibilità di manodopera è uno dei vincoli reali all'espansione, in Italia come nel resto d'Europa.

## Prezzi, premio biologico e redditività

Il prezzo all'origine del biologico è in genere superiore a quello del convenzionale, ma il premio varia per prodotto, mercato e annata, ed è volatile. Esempi italiani (ISMEA): a dicembre 2024 il grano duro biologico a Foggia valeva 382,50 euro a tonnellata contro 319,50 del convenzionale «fino», un premio di 63 euro, circa il 20%; per il pomodoro da industria 2024 il contratto biologico ha riconosciuto 30 euro a tonnellata in più dell'integrato, ancora circa il 20%.

Il premio al dettaglio è più ampio di quello all'origine e varia molto: per molti prodotti confezionati il prezzo biologico è del 30-100% superiore, ma la quota del prezzo finale che arriva all'agricoltore resta piccola in entrambi i sistemi.

Con la crescita dell'offerta i premi tendono a comprimersi: quando la superficie cresce più della domanda, i prezzi biologici seguono con ritardo l'andamento di quelli convenzionali.

La redditività va distinta in quattro situazioni: durante la conversione (in genere la peggiore: niente premio, costi di adeguamento), nelle aziende stabilmente certificate, prima e dopo i sussidi, e per settore produttivo. I dati FADN mostrano redditi per lavoratore simili o superiori nelle aziende biologiche grazie a prezzi più alti e maggiori sostegni (Commissione europea), ma con grandi differenze tra paesi e tipologie. I contratti di filiera, accordi pluriennali con prezzo e volume, riducono la volatilità e sono più diffusi nei comparti trasformati (pomodoro, cereali da pasta, latte) che nei prodotti freschi.

## Il mercato degli alimenti biologici

Nel 2023 le vendite al dettaglio di prodotti biologici nel mondo hanno superato i 136 miliardi di euro (FiBL): gli Stati Uniti restano il primo mercato (59,0 miliardi), seguiti da Germania (16,1) e Cina (12,6). Il mercato dell'Unione vale 46,5 miliardi di euro (+2,9%), l'Europa intera 54,7. I consumi pro capite nel 2023: 104 euro nell'Unione e 66 in Europa, con la Svizzera a 437 e la Danimarca a 362; la Danimarca ha anche la quota più alta di biologico sulla spesa alimentare (11,8%), davanti alla Svizzera (11,6%).

L'Italia è uno dei maggiori mercati biologici dell'Unione e viene indicata da ISMEA come primo esportatore europeo di prodotti biologici. Nel 2024 i consumi interni complessivi hanno superato 6,5 miliardi di euro: 5,2 miliardi per gli acquisti domestici e 1,3 miliardi fuori casa (+5,7% nel complesso). All'interno degli acquisti domestici, la grande distribuzione ha raggiunto 3,96 miliardi. Le esportazioni sono stimate in 3,9 miliardi (+7%); sommando consumi interni ed esportazioni si ottiene un valore aggregato di circa 10,4 miliardi, che non equivale però alla dimensione del solo mercato al dettaglio usata nei confronti FiBL tra paesi. La spesa pro capite per acquisti domestici era di 66 euro nel 2023; la quota del biologico sulla spesa alimentare è tornata intorno al 4% nel 2024-2025 dopo il 3,5% del 2023.

Il valore nominale non è il volume: dopo la lieve flessione del 2022, primo anno di forte inflazione alimentare, il mercato europeo è tornato a crescere nel 2023 (+3,0%), ma i volumi sono rimasti sotto pressione in molti paesi. Esempio italiano: le conserve rosse bio sono aumentate dell'8,1% a prezzo, ma la spesa è scesa del 4,4% e i volumi dell'11,5% (stagione 2023/24, ISMEA-NielsenIQ): un fatturato in crescita non significa automaticamente più quantità vendute. Le categorie principali variano per paese; in Europa guidano ortofrutta, uova, latticini e prodotti da forno, con la grande distribuzione come canale dominante.

## Certificazione, controlli e organizzazione della filiera

La certificazione biologica dell'Unione è un sistema a più livelli. Il regolamento (UE) 2018/848 definisce le regole; gli Stati membri designano l'autorità competente (in Italia il Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste, MASAF); gli organismi di controllo autorizzati verificano gli operatori. In Italia gli organismi accreditati sono 20 (Accredia, Relazione 2024) e pubblicano i propri tariffari; ogni operatore — produttore, trasformatore, importatore — è notificato e sottoposto ad almeno una verifica all'anno, che può diventare biennale solo dopo tre anni senza irregolarità gravi.

Il sistema copre l'intera filiera: produzione, trasformazione, stoccaggio, importazione ed etichettatura. I prodotti preconfezionati devono riportare il logo biologico dell'Unione e il codice dell'organismo di controllo; i prodotti importati da paesi terzi devono rispettare regole equivalenti (nel 2023 gli importatori biologici nell'Unione erano 6.727). I trasformatori biologici erano 89.379, di cui quasi 25.000 in Italia, il numero più alto dell'Unione (FiBL): la trasformazione è una parte strutturale della filiera, non un'appendice della produzione. La separazione tra flussi biologici e convenzionali è fisica o documentale e va dimostrata in ogni passaggio.

Il costo della certificazione (sezione 4) è una barriera all'ingresso, ma la certificazione è anche un bene economico: la sua perdita per irregolarità o frode azzera il premio e può chiudere il mercato all'azienda. Le frodi, soprattutto su importazioni e prodotti trasformati, sono un rischio strutturale

del settore, che ha portato a piani di controllo rafforzati (in Italia il Piano nazionale di controllo pluriennale).

## Agricoltura integrata

L'agricoltura integrata non è un metodo regolamentato come il biologico, ma un approccio tecnico con due livelli distinti. Il primo è l'obbligo: la direttiva 2009/128/CE impone a tutti gli agricoltori dell'Unione, dal 1° gennaio 2014, di applicare i principi generali della difesa integrata — monitoraggio di parassiti e infestanti, soglie d'intervento, prevenzione agronomica, preferenza per i metodi non chimici, scelta mirata dei prodotti. In Italia la direttiva è recepita dal decreto legislativo 150/2012. Questo obbligo vale per tutti, indipendentemente dal metodo.

Il secondo livello è volontario: la certificazione di una produzione come «integrata», che richiede il rispetto di disciplinari di produzione verificati da un organismo di controllo. In Italia lo schema nazionale è il Sistema di qualità nazionale di produzione integrata (SQNPI), istituito con decreto ministeriale del 14 novembre 2016: si basa su Linee guida nazionali emanate dal MASAF e su disciplinari regionali, e certifica il rispetto delle norme tecniche su difesa, fertilizzazione, irrigazione e gestione del suolo.

La diffusione del SQNPI è cresciuta molto con la PAC 2023-2027, che lega i pagamenti per la produzione integrata all'adesione al sistema. L'intervento SRA01 del Piano strategico nazionale dispone di circa 518 milioni di euro nel quinquennio 2023-2027. Nel 2023 le aziende certificate hanno superato le 40.000 e la superficie certificata il milione di ettari (stime su registrazioni del Sistema informativo agricolo nazionale, SIAN, luglio 2023). Accanto al SQNPI operano certificazioni regionali storiche e standard privati internazionali come GlobalG.A.P., con criteri simili ma non identici. I disciplinari regionali declinano le linee guida nazionali sulle condizioni locali e sono aggiornati con cadenza regolare.

Sui dati mondiali dell'integrato la prudenza è d'obbligo: non esistono statistiche armonizzate, e sommare superfici certificate SQNPI, aree coperte da disciplinari regionali e superfici «a difesa integrata» dichiarate nei piani di controllo

produrrebbe un totale privo di significato, perché le definizioni non sono compatibili. Va inoltre distinto l'obbligo generale di applicare la difesa integrata dalla certificazione volontaria di una produzione come integrata. La certificazione integrata non garantisce di per sé un premio di prezzo: il suo valore si realizza soprattutto attraverso i contratti di filiera (come nel pomodoro da industria) e l'accesso ai pagamenti SRA01. Resta in ogni caso lo strumento con cui una parte rilevante dell'agricoltura italiana — soprattutto ortofrutta, vite e pomodoro da industria — dimostra l'uso razionalizzato degli input.

## Agricoltura rigenerativa

Sotto l'etichetta «rigenerativa» si raccolgono pratiche in gran parte note da decenni: colture di copertura, rotazioni più lunghe e diversificate, riduzione delle lavorazioni o semina su sodo, integrazione tra colture e allevamento, pascolo gestito, agroforestazione. Il termine è stato promosso da istituti come il Rodale Institute e poi adottato come programma di filiera da grandi imprese. Non esiste una definizione giuridica universale né uno standard internazionale unico.

Le conseguenze economiche delle pratiche sono documentabili in modo indipendente dall'etichetta. La semina su sodo può ridurre carburante, ore di lavoro e usura dei macchinari, ma richiede seminatrici specifiche e, nei primi anni, un controllo delle infestanti più impegnativo, in alcuni casi con erbicidi: questo spiega perché un'azienda «rigenerativa» può usare prodotti non ammessi nel biologico. Le colture di copertura aggiungono costi di semente e semina e possono competere con la coltura principale se terminate o gestite male. I risultati economici cambiano molto per suolo, clima e capacità tecnica; non esiste un periodo standard di tre-cinque anni valido per tutte le aziende.

I costi si spostano più che scomparire: possono ridursi alcune spese per fertilizzanti e carburante, mentre aumentano quelle per sementi, consulenza, monitoraggio e gestione. L'agroforestazione, che associa alberi a colture o allevamenti, è citata in molti programmi rigenerativi ma ha costi di impianto elevati e tempi di ritorno lunghi, spesso superiori alla durata dei contratti. Una parte rilevante del rischio resta all'agricoltore, che sostiene la transizione senza

garanzie di premio: i pagamenti esistono solo dove un programma di filiera o un creditore li prevede. Non esistono statistiche consolidate sulle superfici rigenerative mondiali: le cifre diffuse da aziende e associazioni sono autodichiarate, con perimetri diversi, e non vanno presentate come dati ufficiali.

## Programmi privati, contratti e certificazioni rigenerative

Le grandi imprese alimentari hanno lanciato programmi pluriennali con obiettivi dichiarati di superficie o di approvvigionamento. Sono annunci aziendali, non statistiche verificate: vanno letti distinguendo quattro livelli — ettari su cui l'impresa dichiara di avere avviato un programma, ettari su cui applica pratiche specifiche, ettari verificati ed ettari certificati da terzi — più gli obiettivi futuri, che non sono risultati. Esempi (dichiarazioni aziendali): General Mills punta a un milione di acri entro il 2030 (circa 405.000 ettari) e dichiara oltre 800.000 acri coinvolti nei programmi; PepsiCo ha ampliato l'obiettivo da 7 a 10 milioni di acri entro il 2030 e ha dichiarato 4,7 milioni di acri raggiunti nel 2025, nel rapporto pubblicato nel 2026; Nestlé mira a procurarsi il 50% degli ingredienti chiave da agricoltura rigenerativa entro il 2030; McCain punta al 100% della superficie di patate, circa 370.000 acri, entro il 2030; Cargill a 10 milioni di acri in Nord America entro il 2030; Danone North America dichiarava quasi 150.000 acri nel 2022 e punta al 45% degli ingredienti chiave entro il 2030.

Accanto ai programmi di filiera esistono i crediti di carbonio del suolo, che pagano l'agricoltore per pratiche che aumentano il carbonio organico. Anche qui i numeri sono di mercato e variano molto: il programma di Indigo Ag ha indicato prezzi fino a 80 dollari per credito, con il 75% del valore all'agricoltore; Truterra fino a 30 dollari a tonnellata di $CO_2$ stoccata; il programma ForGround di Bayer fino a 12 dollari per acro per pratiche come semina su sodo e colture di copertura, con la prima emissione di 125.000 crediti nel giugno 2024. Questi importi non sono direttamente confrontabili: alcuni remunerano una tonnellata certificata di $CO_2$ equivalente, altri un acro sul quale vengono adottate

determinate pratiche. In ogni caso, da soli, raramente coprono tutti i costi della transizione.

L'Unione europea dispone ormai di un quadro volontario comune: il regolamento (UE) 2024/3012, in vigore dal 6 dicembre 2024, ha istituito il primo sistema europeo di certificazione per assorbimenti permanenti, carbon farming e stoccaggio del carbonio nei prodotti. Nel luglio 2026 la Commissione ha inoltre adottato le metodologie di certificazione per le attività di carbon farming. Il quadro armonizza criteri, monitoraggio e rendicontazione, ma non trasforma «agricoltura rigenerativa» in una categoria giuridica unica: la mancanza di una definizione uniforme continua a consentire usi molto diversi della stessa parola, e i comunicati aziendali vanno trattati come dichiarazioni, non come dati. Esistono anche standard privati di certificazione, come Regenerative Organic Certified (lanciato dalla Regenerative Organic Alliance nel 2019), che verificano pratiche e condizioni sociali con livelli progressivi: la loro diffusione è ancora limitata e non va confusa con le autodichiarazioni.

## Chi paga la transizione

I costi e i rischi della transizione sono ripartiti tra sei soggetti. Gli agricoltori sostengono la parte principale: reddito ridotto durante la conversione, investimenti, rischio produttivo. I consumatori pagano il premio al dettaglio, che è la base dei prezzi all'origine più alti: il premio è la leva principale del sistema, ma ha un tetto, perché la quota di mercato resta minoritaria anche nei paesi con consumi biologici più elevati. Industria e distribuzione finanziano i programmi di filiera e di certificazione, ma trasferiscono in gran parte il costo nel prezzo finale. I contribuenti finanziano i pagamenti per ettaro: nel 2020 in media 144 euro per ettaro di superficie biologica dal bilancio dell'Unione più 79 euro di cofinanziamento nazionale (Commissione europea); in Italia l'SRA29 vale circa 2,13 miliardi di euro per il 2023-2027.

Le istituzioni finanziarie entrano con credito e assicurazioni, finora in misura limitata e concentrata sulle grandi aziende. I tempi di recupero dell'investimento non hanno una risposta unica: dipendono da coltura, premio e sostegno. Gli studi disponibili indicano che nelle aziende stabilmente

certificate il reddito per lavoratore è in media simile o superiore a quello convenzionale (Commissione europea), ma è nella fase di conversione che capitale proprio e credito fanno la differenza.

## Possibilità e limiti dell'espansione

Cosa accadrebbe se i tre sistemi crescessero molto? I vincoli sono di ordine diverso. Produttivo: il divario di resa medio del 19-25% (sezione 5) implica che, a parità di superficie, la produzione cala; quanto cala dipende da quanto l'espansione riguarda pascoli estensivi già gestiti con pochi input, oppure seminativi intensivi. Nutrienti: nel biologico l'azoto arriva da fissazione biologica, letame e compost, e una forte espansione richiederebbe di aumentare la disponibilità di azoto organico, con costi e logistica non banali. La disponibilità di nutrienti è uno dei nodi centrali del dibattito sulla capacità del biologico di alimentare una popolazione crescente (Badgley e altri, 2007, contro Connor, 2008), insieme a rese, diete, rotazioni e riduzione degli sprechi.

Organizzativo: manodopera, competenze, macchinari, capacità di certificazione, trasformazione e logistica separate, e domanda disposta a pagare prezzi superiori. Il mercato è il vincolo più concreto: i consumi pro capite sono alti solo in pochi paesi (sezione 9), e quando l'offerta cresce più della domanda i premi si comprimono. Pubblico: i pagamenti per ettaro necessari a rendere conveniente la conversione sono una spesa di bilancio con limiti politici. La composizione dell'espansione conta quanto la sua dimensione: un'espansione concentrata sui pascoli può incidere meno sulla produzione alimentare commercializzata; una concentrata sui seminativi sposta quantità rilevanti di produzione e richiede più nutrienti, lavoro e logistica. La compatibilità tra crescita della superficie e crescita del mercato è quindi la prima variabile da monitorare: nessuno scenario è scritto in anticipo.

## Confronto conclusivo

Il confronto tra i tre sistemi mostra prima di tutto una differenza nella solidità delle informazioni. Il biologico ha una definizione normativa (regolamento UE 2018/848), una certificazione obbligatoria, statistiche nazionali e internazionali

armonizzate (FiBL, Eurostat, SINAB) e serie storiche: se ne possono misurare superficie, rese, costi, prezzi, mercato e sostegni con precisione relativamente alta. L'integrato ha una base comune obbligatoria, la difesa integrata, ma definizioni e certificazioni diverse per paese: i dati affidabili esistono a livello nazionale (in Italia il SQNPI superava il milione di ettari e le 40.000 aziende certificate nel 2023), non a livello mondiale. Il rigenerativo non ha definizione giuridica, certificazione uniforme o statistiche consolidate: le cifre disponibili sono autodichiarazioni aziendali e vanno trattate come tali.

Sul piano produttivo ed economico: il biologico mostra rese inferiori del 5-30% in media, costi per ettaro più bassi su input chimici ma più alti su lavoro e certificazione, prezzi all'origine superiori del 20% o più in molti comparti, redditi per lavoratore in media non inferiori grazie a premi e sussidi, e un'espansione vincolata da mercato e nutrienti. L'integrato mira a mantenere capacità produttiva e qualità commerciale riducendo o razionalizzando gli input, ma l'assenza di statistiche armonizzate impedisce di indicare un unico divario di resa rispetto al convenzionale; il suo valore aggiunto è inoltre meno riconoscibile sul mercato. Il rigenerativo sposta i costi e non dispone di un premio di mercato uniforme: l'eventuale remunerazione aggiuntiva deriva soprattutto da programmi privati, contratti di filiera o crediti di carbonio.

Nessuno dei tre sistemi è «il» modello giusto, e i dati non supportano né una promozione acritica né una condanna. La conclusione operativa è metodologica: la qualità dell'informazione scende nettamente dal biologico all'integrato al rigenerativo, e chi vuole discutere di scala, costi e compromessi deve trattare i numeri dei tre sistemi con livelli di fiducia molto diversi.

## Fonti e riferimenti

FiBL e IFOAM – The World of Organic Agriculture 2025, comunicato globale (dati 2023: 98,9 milioni di ettari, 2,1% della superficie agricola mondiale, 4,3 milioni di produttori, 136,4 miliardi di euro di mercato): https://www.fibl.org/en/info-centre/news/organic-market-back-on-track

FiBL – Comunicato europeo (dati 2023: 17,7 milioni di ettari nell'UE, 10,9% della SAU; Spagna 3,0, Francia 2,8, Italia 2,5 milioni; 435.000 produttori UE;

mercato UE 46,5 miliardi di euro; consumi pro capite 104 euro UE): https://www.fibl.org/en/info-centre/news/almost-11-percent-agricultural-land-eu-organically-farmed

Eurostat – Developments in organic farming (dati 2022: 16,9 milioni di ettari, 10,5% della SAU; bovini e ovini biologici; quote per paese): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Developments_in_organic_farming

Eurostat – Organic farming in the EU (news, giugno 2024): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240619-3

Commissione europea – Organic farming in the EU: a decade of growth (2012-2020; composizione per coltura; FADN su costi, rese, lavoro e reddito; pagamenti 144+79 euro/ettaro): https://agriculture.ec.europa.eu/media/news/organic-farming-eu-decade-growth-2023-01-18_en

Commissione europea – Agri-market brief 20, Organic farming in the EU (lavoro: 1 lavoratore ogni 40 ettari biologici contro 46; latte: 1 ogni 17 vacche biologiche contro 21): https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2023-04/agri-market-brief-20-organic-farming-eu_en.pdf

Commissione europea – Farm to Fork (obiettivo 25% di superficie biologica UE entro il 2030): https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

Commissione europea – Piano d'azione per il biologico 2021-2027: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming/organic-action-plan_en

EUR-Lex – Regolamento (UE) 2018/848 (produzione biologica; articolo 10: periodi di conversione e etichetta «in conversione»): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj

EUR-Lex – Sintesi delle regole europee sul biologico dal 2022: https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/eu-rules-on-producing-and-labelling-organic-products-from-2022.html

SINAB e ISMEA – Bio in cifre 2025 (dati 2023 e 2024: 2,456 e 2,515 milioni di ettari; 94.441 e 97.170 operatori; composizione colturale): https://sinab.it/wp-content/uploads/2025/12/Rapporto-BIC-ISMEA-2025-web_17_12.pdf

ISMEA/SANA – Bio italiano in crescita nel 2024 (consumi domestici 6,5 miliardi di euro; export 3,9 miliardi; presentazione ISMEA): https://www.sana.it/press/archivio-news/archivio-2024/bio-italiano-in-crescita-nel-2024-vendite-oltre-i-65-miliardi-di-euro-e-consumi-fuori-casa-a-13-miliardi-di-euro/14493.html

Italiafruit – Italia leader del bio in Europa: mercato da 10,4 miliardi di euro (dati ISMEA): https://www.italiafruit.net/italia-leader-del-bio-in-europa-un-mercato-da-104-miliardi-di-euro

AIAB – Gli ultimi dati sul biologico: scenario nazionale 2023 (sintesi SINAB): https://aiab.it/gli-ultimi-dati-sul-biologico-lo-scenario-nazionale-2023/

Suolo e Salute – Crescita del biologico in Italia 2024 (Bio in cifre 2025): https://www.suoloesalute.it/crescita-biologico-italia-2024/

Seufert, Ramankutty e Foley – Comparing the yields of organic and conventional agriculture, Nature, 2012 (divario medio 25%, 13% con le migliori pratiche, intervallo 5-34%): https://www.nature.com/articles/nature11069

Ponisio e altri – Diversification practices reduce organic to conventional yield gap, Proceedings of the Royal Society B, 2015 (divario medio 19,2%; 8% con rotazioni diversificate): https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2014.1396

Mäder e altri – Soil fertility and biodiversity in organic farming, Science, 2002 (trial DOK: rese biologiche inferiori del 20% in 21 anni): https://www.science.org/doi/10.1126/science.1071148

Informatore Agrario – Prezzi del grano duro, dicembre 2024 (ISMEA: biologico 382,50 contro 319,50 euro/tonnellata a Foggia):

https://www.informatoreagrario.it/filiere-produttive/seminativi/prezzi-grano-duro-dicembre-2024/

Sipcam – Pomodoro da industria 2024: rese e prezzi (ISMEA: premio biologico 30 euro/tonnellata, resa 2023 -34%): https://www.sipcam.com/it/it/magazine/pomodoro-da-industria-2024-rese-e-prezzi

MASAF – Elenco degli organismi di controllo autorizzati per le produzioni biologiche: https://www.masaf.gov.it/flex/files/0/a/e/D.3c400f383c388ff76da1/Elenco_organismi_di_controllo_autorizzati_al_controllo_delle_produzioni_biologiche.pdf

Accredia – Relazione annuale 2024 (20 organismi di controllo accreditati per il biologico): https://www.accredia.it/wp-content/uploads/2025/05/Accredia_Relazione_2024_STAMPA_WEB.pdf

Il Nuovo Agricoltore – Quanto costa la burocrazia all'agricoltore biologico (costi di certificazione): https://www.ilnuovoagricoltore.it/quanto-costa-la-burocrazia-allagricoltore-biologico/

CIA Trento – Contributi per le spese di certificazione biologica (rimborso fino al 90%): https://www.cia.tn.it/contributi-per-le-spese-di-certificazione-biologica/

EUR-Lex – Direttiva 2009/128/CE (uso sostenibile dei fitosanitari; articolo 14: principi della difesa integrata obbligatori dal 2014): https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/128/oj

Gazzetta Ufficiale – Decreto ministeriale 14 novembre 2016 (istituzione del SQNPI): https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/01/16/17A00347/sg

MASAF – Sistema di qualità nazionale di produzione integrata (SQNPI; linee guida nazionali e disciplinari regionali): https://www.masaf.gov.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/8612

Terra e Vita – SQNPI, balzo decisivo (2023: oltre 40.000 aziende e un milione di ettari certificati, stime SIAN): https://terraevita.edagricole.it/agrofarmaci-difesa/sqnpi-balzo-decisivo/

Rete Rurale Nazionale – Interventi SRA del Piano strategico nazionale PAC 2023-2027 (SRA01 produzione integrata; SRA29 produzione biologica): https://www.reterurale.it/PAC_2023_27/SRA

MASAF – Relazione sul Piano strategico PAC (SRA29: circa 2,1 miliardi di euro; SRA01: circa 518 milioni; programmazione 2023-2027): https://www.masaf.gov.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/1%252Ff%252Fa%252FD.02f9dc6639438924e0b1/P/BLOB%3AID%3D21406/E/pdf?mode=download

Rodale Institute – Regenerative agriculture (definizione basata su principi; istituto di ricerca): https://rodaleinstitute.org/why-organic/organic-basics/regenerative-organic-agriculture/

General Mills – Regenerative agriculture (obiettivo 1 milione di acri entro il 2030; dichiarazione aziendale): https://www.generalmills.com/standing-for-good/planet/sustainability

PepsiCo – Obiettivo 2030 su 7 milioni di acri (2021; dichiarazione aziendale): https://www.pepsico.com/newsroom/press-releases/2021/pepsico-announces-2030-goal-to-scale-regenerative-farming-practices-across-7-million-acres

PepsiCo – Progressi verso gli obiettivi agricoli 2030 (2026; obiettivo ampliato a 10 milioni di acri, 4,7 dichiarati; dichiarazione aziendale): https://www.pepsico.com/en/newsroom/press-releases/2026/pepsico-announces-progress-toward-2030-agriculture-goals

Nestlé – Agricoltura rigenerativa (obiettivo aziendale: 50% degli ingredienti chiave entro il 2030): https://www.nestle.com/sustainability/nature-environment/regenerative-agriculture

McCain – Smart sustainable farming (100% della superficie di patate, circa 370.000 acri, entro il 2030; dichiarazione aziendale): https://www.mccain.com/sustainability/smart-sustainable-farming/

Cargill – Regenerative agriculture (10 milioni di acri in Nord America entro il 2030; dichiarazione aziendale): https://www.cargill.com/sustainability/regenerative-agriculture

Danone North America – Progressi del programma rigenerativo (quasi 150.000 acri nel 2022; 45% degli ingredienti chiave entro il 2030; dichiarazione aziendale): https://www.prnewswire.com/news-releases/danone-north-america-shares-progress-on-regenerative-agriculture-program-covering-nearly-150-000-acres-and-75-of-its-dairy-milk-volume-301664596.html

Indigo Ag – Aggiornamenti del programma di crediti di carbonio (prezzi fino a 80 dollari per credito; 75% all'agricoltore): https://www.indigoag.com/pages/news/more-money-per-acre-for-less-work-with-new-indigo-ag-carbon-program-updates

Truterra – Programma carbonio 2024 (fino a 30 dollari a tonnellata di $CO_2$ stoccata): https://www.truterraag.com/Articles/truterra-2024-programs-announcement-expanded-eligi

Bayer ForGround – Carbon initiative (fino a 12 dollari per acro; prima emissione di 125.000 crediti nel giugno 2024): https://bayerforground.com/carbon-initiative

EUR-Lex – Regolamento (UE) 2024/3012 sul quadro volontario europeo di certificazione degli assorbimenti di carbonio e del carbon farming: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/3012/oj/eng

Commissione europea – Metodologie di certificazione per il carbon farming adottate nel luglio 2026: https://climate.ec.europa.eu/news-other-reads/news/commission-adopts-certification-methodologies-carbon-farming-under-crcf-regulation-2026-07-10_en

Regenerative Organic Alliance – Regenerative Organic Certified (standard privato di certificazione rigenerativa, 2019): https://regenorganic.org/

Badgley e altri – Organic agriculture and the global food supply, Renewable Agriculture and Food Systems, 2007 (stima ottimistica del potenziale produttivo): https://doi.org/10.1017/S1742170507001640

Connor – Organic agriculture cannot feed the world, Field Crops Research, 2008 (critica della stima precedente): https://doi.org/10.1016/j.fcr.2007.11.010

Eurostat – Farms and farmland in the European Union (SAU UE circa 157 milioni di ettari): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farms_and_farmland_in_the_European_Union_-_statistics

Agenzia europea dell'ambiente – Indicatore: superficie destinata all'agricoltura biologica: https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/agricultural-area-used-for-organic

IFOAM – Organics International (organizzazione mondiale del biologico): https://www.ifoam.bio/

Jansen – Labour in Organic Agriculture (letteratura: ore di lavoro per ettaro superiori del 15-70% in molte colture): https://www.keesjansen.eu/wp-content/uploads/2013/01/Labour-in-Organic-Agriculture.pdf

GlobalG.A.P. – Standard privato internazionale di certificazione (cenni sull'integrato): https://www.globalgap.org/

Riferimenti interni al volume: per fertilizzanti: 02.14; per prodotti fitosanitari: 02.15; per trasformazione del cibo: 02.18; per sussidi agricoli e PAC: 02.30; per logistica e freddo: 02.21; per perdite e spreco alimentare: 02.24; per additivi e conservanti: 02.19.

# 02.18 – Trasformazione del cibo: dalla materia prima al prodotto finito

Trasformare il cibo significa modificarlo per renderlo commestibile, sicuro, conservabile, trasportabile o semplicemente diverso per gusto e consistenza. È un'attività molto più antica dell'industria: macinare cereali, fermentare latte e uva, cuocere, essiccare, salare e raffreddare sono trasformazioni. La fabbrica moderna non le ha inventate; le ha rese continue, ripetibili e capaci di trattare grandi quantità.

Tra la materia prima agricola e il prodotto che arriva sugli scaffali si estende un sistema industriale fatto di macchine, linee produttive, laboratori, celle frigorifere, magazzini e impianti per l'energia e il trattamento delle acque. Queste strutture lavano, selezionano, macinano, separano, riscaldano, raffreddano, confezionano e controllano quantità di alimenti che non potrebbero essere gestite con la stessa velocità e uniformità dal solo lavoro manuale.

La trasformazione industriale permette di conservare più a lungo gli alimenti, distribuirli su grandi distanze, controllarne alcune caratteristiche e ridurre determinati rischi microbiologici. La stessa scala produttiva crea però nuove vulnerabilità: un errore di processo può coinvolgere migliaia di confezioni, un fermo può interrompere l'intera linea inoltre pulizia, refrigerazione e trattamenti termici richiedono acqua ed energia. Automazione ed efficienza non eliminano quindi rischi e costi, ma ne cambiano la natura e la distribuzione.

Questo capitolo segue il percorso della materia prima dal ricevimento al confezionamento, distinguendo le singole macchine dalla linea e dallo stabilimento nel suo complesso. Esamina la capacità produttiva, il controllo di processo, la conservazione, la pulizia e la tracciabilità; considera poi investimenti, consumi, scarti, sicurezza alimentare e trasformazione del lavoro. La dimensione economica dell'industria italiana delle macchine per il packaging e il caso della filiera del latte in India mostrano infine che una tecnologia

produce risultati soltanto quando è inserita in un'organizzazione industriale, logistica e sociale capace di sostenerla.

Il centro del capitolo è dunque ciò che accade all'alimento. Le macchine determinano la scala e la precisione con cui avvengono i passaggi, ma sono mezzi: il risultato si misura nella quantità trasformata, nella resa, nella durata commerciale, nella sicurezza, nei consumi e negli effetti sul lavoro e sull'accesso al cibo.

# Trasformare su scala industriale

## Quarantamila confezioni ogni ora

Tetra Pak dichiara per una propria riempitrice ad alta capacità fino a 40.000 confezioni l'ora, circa undici al secondo. In un turno teorico di otto ore sarebbero 320.000 confezioni. È una capacità nominale, non la produzione osservata di uno stabilimento: cambi di formato, lavaggi, manutenzione, guasti e rallentamenti riducono il risultato effettivo. Il dato serve a mostrare perché pochi minuti di fermo o di processo fuori controllo possano interessare migliaia di unità.

La velocità crea efficienza e vulnerabilità. Una linea continua distribuisce costi fissi su grandi volumi, ma ogni macchina dipende da quelle che la precedono e la seguono. Se la riempitrice si ferma, il prodotto deve essere deviato o trattenuto; se il magazzino non riceve i pallet, anche la parte produttiva rallenta. La capacità reale è quella del punto più lento del sistema.

# Che cosa significa trasformare

## Perché trasformare

Una materia prima non coincide sempre con un alimento pronto al consumo. Il grano deve essere pulito e macinato prima di diventare farina; il latte può essere raffreddato, pastorizzato, fermentato o separato; frutta, ortaggi, carne e pesce possono essere tagliati, cotti, congelati, essiccati o confezionati. Ogni

percorso produce qualcosa di diverso, con una propria durata, consistenza e possibilità di distribuzione.

Le finalità si sovrappongono: eliminare parti non edibili, ridurre rischi, prolungare la conservazione, ottenere uniformità, facilitare il trasporto, creare ingredienti o prodotti pronti. Non tutte richiedono la stessa intensità tecnica e un maggior numero di passaggi non equivale automaticamente a un risultato migliore o peggiore.

## Macchina, linea e controllo di processo

Una macchina esegue una singola operazione: separare, macinare, riscaldare, riempire. Una linea collega più macchine in una sequenza; lo stabilimento comprende inoltre magazzini, celle frigorifere, laboratori, impianti energetici e trattamento delle acque. I processi a lotti trattano quantità definite una alla volta e permettono maggiore flessibilità; quelli continui fanno scorrere il prodotto senza interruzioni e sono adatti ai grandi volumi.

La differenza rispetto alle macchine agricole è il controllo di processo. Sensori, valvole e sistemi automatici mantengono temperatura, pressione, portata, peso e pH entro limiti definiti. L'automazione riduce alcuni errori manuali ma può trasformarne altri in errori sistematici: una valvola bloccata o un sensore mal calibrato possono compromettere un'intera vasca prima che qualcuno se ne accorga. Per questo i parametri vengono registrati, gli allarmi devono essere verificati e la linea può arrestarsi automaticamente.

## Trasformato non significa ultraprocessato

Trasformare può voler dire raffreddare, separare, fermentare, cuocere, essiccare, tagliare o confezionare. Farina, olio, yogurt e verdure surgelate sono tutti alimenti trasformati, ma hanno composizioni e funzioni nutrizionali differenti. Il grado di automazione non stabilisce da solo se un alimento sia salutare: contano ingredienti, formulazione, trattamento, porzione e frequenza di consumo.

Ricetta, processo e macchina sono livelli distinti. Un estrusore può produrre pasta o snack, ma non decide da solo gli ingredienti; una ricetta valida non

diventa un prodotto industriale senza tempi, temperature e attrezzature adeguati. Attribuire alla macchina ciò che dipende dalla formulazione, o alla formulazione ciò che dipende dal processo, porta a conclusioni sbagliate.

# Dalla materia prima al prodotto finito

## Ricevere e selezionare

La materia prima agricola arriva variabile. Pomodori, cereali, latte e frutta cambiano con stagione, varietà, maturazione e condizioni di raccolta. Tramogge, nastri, lavatrici, filtri e separatori tolgono terra e corpi estranei; calibratrici e sistemi ottici dividono per dimensione, colore o difetto; campionamenti e analisi decidono se una partita può entrare nel processo.

La selezione rende il prodotto più uniforme ma genera scarti. Una soglia severa migliora la regolarità e può aumentare sicurezza e valore commerciale; può anche escludere materia prima ancora utilizzabile. Il rendimento — quanto prodotto vendibile si ottiene dalla quantità entrata — collega direttamente scelta tecnica, costo e impatto ambientale.

La capacità dipende dal prodotto e dal tipo di controllo. Per dare un ordine di grandezza, TOMRA dichiara per la selezionatrice 3A fino a 100 tonnellate l'ora di tuberi appena raccolti, mentre sensori ottici e nel vicino infrarosso distinguono il prodotto da pietre, zolle e altri corpi estranei. Se mantenuta per un turno di otto ore, la capacità nominale corrisponderebbe a 800 tonnellate. Non è la prestazione di qualunque selezionatrice: è il limite dichiarato per una macchina e applicazioni specifiche, utile a capire la quantità sulla quale una scelta automatica può agire.

## Trasformare e conservare

Macinazione, pressatura, miscelazione e separazione cambiano forma e consistenza senza necessariamente usare calore. Cottura e trattamenti termici modificano invece struttura, sapore e sicurezza. La pastorizzazione riduce microrganismi patogeni e alteranti senza rendere sterile il prodotto; il trattamento ad altissima temperatura (UHT), insieme al confezionamento

asettico, permette ad alcuni alimenti di conservarsi chiusi a temperatura ambiente.

Tempo e temperatura devono raggiungere un obiettivo microbiologico evitando modifiche inutilmente severe. Dire che il calore «distrugge i nutrienti» è troppo generico: alcuni componenti sono sensibili, altri diventano più disponibili e l'effetto dipende dal trattamento e dall'alimento. La pastorizzazione del latte ha ridotto rischi come tubercolosi e brucellosi, ma non sostituisce igiene, salute degli animali e controlli della materia prima.

La portata rende concreta la scala del trattamento. Tetra Pak indica per il Pasteurizer D, destinato a diversi prodotti lattiero-caseari, capacità comprese fra 2.000 e 60.000 litri l’ora. Al limite superiore, un turno teorico di otto ore corrisponderebbe a 480.000 litri trattati. Non è la produzione garantita di ogni impianto: prodotto, temperatura, soste, lavaggi e configurazione della linea modificano il risultato. Il dato mostra però perché una deviazione di pochi minuti nei parametri di processo possa interessare migliaia di litri e perché registrazione e arresto automatico siano essenziali.

Il freddo rallenta proliferazione microbica e degradazione. Refrigerazione, congelamento rapido, celle e trasporti a temperatura controllata formano una catena: un'interruzione non rende automaticamente pericoloso ogni alimento, ma durata, temperatura e prodotto possono ridurne la vita commerciale o imporre lo scarto.

Anche il freddo industriale lavora su portate difficili da immaginare osservando un frigorifero domestico. GEA descrive un tipico tunnel per patatine fritte lungo circa 30 metri, largo 5–8 e alto 5, capace di congelare 30 tonnellate l’ora: in otto ore teoriche, 240 tonnellate. Dimensioni e capacità dipendono dal prodotto e dal progetto, ma l’ordine di grandezza chiarisce il doppio effetto della macchina: una sola linea può stabilizzare grandi quantità di alimento, mentre un guasto o una perdita di temperatura può coinvolgere rapidamente molte tonnellate di prodotto.

## Confezionare e rintracciare

Il confezionamento protegge da contaminazione, ossigeno, luce e perdita di umidità. Nel sottovuoto si sottrae gran parte dell'aria dalla confezione. Nell'atmosfera modificata l'aria viene invece sostituita con una miscela di gas, generalmente azoto, anidride carbonica e ossigeno in proporzioni scelte in base all'alimento. Nell'atmosfera controllata, utilizzata soprattutto in celle e grandi ambienti di stoccaggio, la composizione dei gas viene misurata e corretta durante la conservazione. Queste tecniche possono rallentare il deterioramento, ma non sterilizzano e non rendono superfluo il freddo quando è necessario. Il confezionamento asettico combina un prodotto trattato con un contenitore sterilizzato, evitando la ricontaminazione.

Dosatori, controlli di peso, chiusura ed etichettatura rendono ripetibile la confezione. La marcatura del lotto collega il prodotto alle materie prime e ai parametri di processo: in caso di problema permette di circoscrivere un richiamo invece di ritirare tutta la produzione. La macchina sostiene la tracciabilità, ma il sistema funziona soltanto se registrazioni e procedure sono corrette.

## Pulire per poter produrre

Residui di grassi, proteine, zuccheri e allergeni possono accumularsi nelle attrezzature. I sistemi CIP, cleaning in place, fanno circolare acqua, detergenti e disinfettanti nelle tubazioni e nei serbatoi senza smontarli. Il disegno igienico è decisivo: fessure e ristagni possono rendere inefficace anche una pulizia intensa.

Pulire consuma acqua, energia, sostanze chimiche e tempo nel quale la linea non produce. Ridurre eccessivamente il ciclo aumenta però il rischio di contaminazione. Frequenza e severità devono essere proporzionate al prodotto e al pericolo: il lavaggio non è un'attività accessoria, ma una fase della produzione alimentare.

La scala del lavaggio può essere paragonabile a quella di una piccola infrastruttura idrica. GEA riferisce che un processo lattiero-caseario per concentrare le proteine del siero, composto da due a quattro impianti di

filtrazione collegati, può richiedere più di 100.000 litri d’acqua per ogni ciclo di pulizia. Nei test del costruttore, il controllo del risciacquo mediante sensori ha permesso di risparmiarne fino a 50.000 per ciclo nei grandi impianti. Sono dati riferiti a una tecnologia specifica, ma mostrano perché durata e progettazione del CIP incidano contemporaneamente su costo, consumo idrico e quantità di reflui.

# Economia della trasformazione

## Investimento, utilizzo e fermo linea

Il costo di una linea comprende acquisto, progettazione, installazione, finanziamento, energia, manutenzione, ricambi, software e personale. Un impianto ad alta capacità conviene se dispone di abbastanza materia prima e domanda per lavorare molte ore; con volumi piccoli, una linea più flessibile e lenta può essere economicamente migliore.

La produzione effettiva dipende da disponibilità, velocità e qualità. Spingere la linea al massimo può aumentare scarti, danneggiamenti o fermi; rallentarla può migliorare il processo ma aumentare il costo unitario. Il rendimento non è una proprietà della targa: nasce dall'incontro tra macchina, prodotto, manutenzione e organizzazione.

Su grandi volumi anche una perdita apparentemente piccola si accumula. La scheda tecnica di un'unità UHT da 15.000 litri l'ora stima che un diverso disegno del serbatoio di bilanciamento possa risparmiare fino a 75 litri di latte a ogni cambio di prodotto rispetto a una soluzione tradizionale. Nello scenario usato dal costruttore — tre cambi al giorno per 300 giorni — diventano 67.500 litri l'anno. Il risultato è una stima comparativa del fornitore, non un risparmio applicabile a ogni stabilimento; rende però visibile il legame tra progettazione della macchina, frequenza dei cambi e costo annuale.

## Standard, personalizzazione e dipendenza

Macchine standard costano meno, dispongono di ricambi diffusi e sono più facili da rivendere. Prodotti particolari possono richiedere stampi, dosatori o intere linee personalizzate. La progettazione congiunta tra produttore

alimentare e costruttore può creare un vantaggio difficile da imitare, ma aumenta dipendenza da competenze, software e componenti specifici.

Ferrero rappresenta il modello nel quale un grande produttore mantiene competenze interne di ingegneria e sviluppo industriale. Le fonti pubbliche permettono di descrivere l'organizzazione, non di conoscere costi, prestazioni o dettagli delle linee proprietarie. È quindi un esempio di integrazione tra prodotto e processo, non una base per attribuire numeri precisi alle singole macchine.

### Un'eccellenza industriale italiana

Secondo l'Unione costruttori italiani macchine automatiche per il confezionamento e l'imballaggio (UCIMA), nel 2024 l'industria italiana delle macchine per il packaging comprendeva 619 imprese, 40.503 addetti e 10,06 miliardi di euro di fatturato, con circa 8 miliardi provenienti dall'esportazione. Il perimetro comprende tecnologie destinate anche a settori diversi dall'alimentare, ma mostra la dimensione di una filiera italiana che progetta, costruisce e assiste impianti venduti nel mondo.

Imprese come IMA operano accanto a molti specialisti di nicchia. Il valore economico non sta soltanto nella macchina venduta: comprende progettazione, collaudo, installazione, formazione, ricambi e assistenza per anni. Per il cliente questa continuità riduce il rischio di fermo; può anche creare dipendenza dal fornitore.

## Ambiente e clima

### Elettricità, calore e acqua

Pompe, motori, compressori e ventilatori usano elettricità; forni, caldaie ed essiccatoi richiedono calore, spesso prodotto con gas. Eurostat attribuisce ad alimentari, bevande e tabacco circa il 13,8% del consumo finale di energia dell'industria europea nel 2024. È una quota settoriale, non l'impronta climatica di un alimento: materie prime agricole, trasporti e confezioni possono pesare più dello stabilimento.

L'acqua può diventare ingrediente, lavare la materia prima, raffreddare e pulire. I consumi cambiano enormemente tra bevande, conserve, latticini e prodotti secchi. Una parte diventa refluo carico di sostanza organica, detergenti o nutrienti e deve essere trattata. Riduzione, recupero e riutilizzo hanno valore diverso secondo disponibilità idrica e qualità richiesta.

## Il freddo: consumo ed evitamento delle perdite

Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP) e Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) hanno stimato che una catena del freddo insufficiente contribuisca alla perdita di circa 526 milioni di tonnellate di cibo, il 12% delle perdite alimentari mondiali considerate nel rapporto. Non è una quantità che qualunque frigorifero salverebbe automaticamente: indica l'ordine di grandezza del problema. L'impatto della refrigerazione va confrontato con quello del cibo che evita di perdere.

Compressori e ventilatori consumano energia; le perdite di refrigerante possono avere effetti climatici elevati. L'uso degli idrofluorocarburi (HFC) viene progressivamente ridotto. Ammoniaca, anidride carbonica e idrocarburi possono avere un impatto climatico diretto minore, ma introducono requisiti di pressione, tossicità o infiammabilità. Efficienza e sicurezza dipendono dal tipo e dalla scala dell'impianto.

## Imballaggi, scarti e recupero

Il packaging usa vetro, metalli, carta e plastiche e genera rifiuti, ma protegge un prodotto nel quale sono già incorporati terra, acqua, energia e lavoro. Una confezione più leggera non è necessariamente migliore se aumenta rotture o deterioramento. Il confronto deve includere produzione del materiale, peso trasportato, possibilità reale di riciclo o riuso e alimento perduto evitato.

Le fabbriche generano anche bucce, semi, siero, prodotti fuori specifica e acque di lavaggio. Alcuni flussi diventano mangimi, ingredienti, fertilizzanti o biogas; altri richiedono smaltimento. Chiamare un processo «circolare» non dimostra che tutto venga recuperato: servono quantità, destinazioni e benefici misurati.

# Salute, persone e società

## Sicurezza alimentare e scala del rischio

Le procedure basate sui principi del sistema di analisi dei pericoli e punti critici di controllo (HACCP) identificano pericoli, punti critici, limiti e azioni correttive. Sensori e registrazioni rendono ripetibili controlli su tempo, temperatura, peso, corpi estranei e integrità delle confezioni. Possono prevenire o circoscrivere incidenti, ma non sostituiscono manutenzione, campionamenti e decisioni umane.

La produzione ad alta velocità amplifica entrambe le direzioni. Un controllo affidabile protegge milioni di confezioni; un errore sistematico può raggiungerne molte prima di essere scoperto. Tracciabilità e richiamo sono quindi parte della sicurezza, non soltanto strumenti amministrativi.

## Il lavoro nella trasformazione alimentare

L'automazione ha spostato il lavoro dalla manipolazione continua verso conduzione, manutenzione, qualità e programmazione. Restano rischi legati a organi in movimento, calore, freddo, pressione, rumore e sostanze chimiche. Le fasi più pericolose sono spesso pulizia e manutenzione, quando protezioni e automatismi vengono aperti per raggiungere la macchina.

La filiera delle tecnologie crea lavoro qualificato presso costruttori e assistenza, come mostrano gli oltre 40.000 addetti censiti da UCIMA. Allo stesso tempo le fabbriche richiedono meno persone per unità prodotta. Gli effetti occupazionali non si riducono a posti «creati» o «eliminati»: cambiano competenze, distribuzione geografica e potere contrattuale.

## Disponibilità, uniformità e dieta

Trasformazione e conservazione permettono scorte, distribuzione a distanza e prezzi unitari più bassi per molti prodotti. Non garantiscono però accessibilità economica né qualità nutrizionale. Uniformità e lunga durata possono ridurre perdite e aumentare affidabilità, ma anche favorire concentrazione industriale e sostituzione di produzioni locali.

La macchina può modificare consistenza e disponibilità di alcuni nutrienti, ma non determina da sola se un alimento sia sano. Sicurezza microbiologica, composizione nutrizionale e impatto sociale sono domande differenti. Un alimento può essere sicuro e nutrizionalmente povero, oppure nutriente ma gestito in modo rischioso.

## Regole essenziali

Nell'Unione europea il regolamento (CE) n. 852/2004 disciplina l'igiene e le procedure basate sui principi HACCP; il regolamento (CE) n. 1935/2004 riguarda i materiali a contatto con gli alimenti. La sicurezza delle macchine passa dalla direttiva 2006/42/CE al regolamento (UE) 2023/1230, applicabile in via generale dal 20 gennaio 2027. Refrigeranti, emissioni industriali e tutela dei lavoratori hanno regole specifiche. Certificazioni e conformità attestano requisiti definiti: non rendono impossibili guasti o contaminazioni.

## Un caso concreto: il latte in India

### Dalla cooperativa di villaggio al mercato urbano

Operation Flood, avviato nel 1970 dal National Dairy Development Board, collegò cooperative rurali e mercati urbani attraverso raccolta, refrigerazione, trasformazione e distribuzione. Il programma contribuì alla costruzione del National Milk Grid e alla crescita della produzione lattiera indiana. Il risultato appartiene all'intero sistema — allevamenti, organizzazione cooperativa, infrastrutture e domanda — non alle sole macchine.

Nel modello cooperativo, le società di villaggio raccolgono il latte; strutture distrettuali lo refrigerano e trasformano; federazioni come la Federazione cooperativa per la commercializzazione del latte del Gujarat (GCMMF) lo commercializzano con marchi come Amul. Non tutto il latte indiano segue questo percorso e il raffreddamento non è immediato ovunque. La filiera mostra però come una rete di piccoli produttori possa raggiungere città lontane soltanto quando freddo, controlli, impianti e logistica funzionano insieme.

### Un beneficio con costi distribuiti

Refrigerazione e trasformazione ampliano il raggio commerciale e riducono il tempo nel quale il latte deve essere venduto. Possono aumentare il potere contrattuale dei produttori organizzati e la disponibilità per i consumatori urbani. Redditi e prezzi dipendono tuttavia anche da costi di allevamento, qualità conferita, regole cooperative e distribuzione dei margini.

Raccolta e freddo consumano energia e acqua; gli allevamenti generano gran parte dell'impronta climatica del latte. Non esiste un bilancio pubblico unico che confronti per l'intera India energia industriale, emissioni e quantità effettivamente salvate. Il caso non dimostra che trasformare sia sempre positivo: mostra che la macchina acquista significato soltanto dentro un'organizzazione economica e sociale.

## Valutare la trasformazione, non soltanto la macchina

La domanda utile non è soltanto se un alimento sia stato trasformato, ma che cosa sia cambiato, perché, con quali risorse, a quale scala e con quali effetti. La stessa tecnologia può ridurre rischi e perdite oppure aumentare consumi, dipendenza e concentrazione industriale; il bilancio dipende dal prodotto, dal processo e dall’organizzazione che li collega.

## Fonti e riferimenti

– Eurostat – Consumo finale di energia nell'industria europea, dettaglio per comparto: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Final_energy_consumption_in_industry_-_detailed_statistics
– UNEP/FAO – Sustainable Food Cold Chains, 2022: https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/amid-food-and-climate-crises-investing-sustainable-food-cold-chains
– UNEP – Emendamento di Kigali e riduzione degli HFC: https://ozone.unep.org/kigali-amendment-overview
– Unione europea – Regolamento (UE) 2024/573 sui gas fluorurati: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/573/oj
– Unione europea – Regolamento (CE) n. 852/2004 sull'igiene alimentare: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2004/852/oj

– Unione europea – Regolamento (CE) n. 1935/2004 sui materiali a contatto con gli alimenti: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2004/1935/oj
– Unione europea – Regolamento (UE) 2023/1230 relativo alle macchine: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1230/oj
– UCIMA e Manufacturing Economic Studies (MECS) – Indagine statistica nazionale 2024 sull'industria italiana delle macchine per packaging: https://www.ucima.it/
– Ferrero – Engineering & Industrial Development e qualità e sicurezza dei prodotti: https://www.ferrero.com/
– Tetra Pak – E3/Speed Hyper, capacità e prestazioni dichiarate: https://www.tetrapak.com/solutions/integrated-solutions-equipment/filling-machines/tetra-pak-e3-speed-hyper
– TOMRA – Selezionatrice 3A: scheda tecnica
– Tetra Pak – Unità UHT indiretta DE: scheda tecnica; Pasteurizer D, capacità 2.000–60.000 litri l'ora: scheda del costruttore
– GEA – Consumi idrici e ottimizzazione del CIP: approfondimento tecnico; tunnel industriale per il congelamento: approfondimento tecnico
– Consiglio nazionale indiano per lo sviluppo lattiero-caseario (NDDB) – Storia di Operation Flood e National Milk Grid: https://www.nddb.coop/about/genesis/flood
– GCMMF/Amul – Organizzazione cooperativa: https://www.amul.com/
Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società.

# 02.19 – Coloranti, conservanti e antiossidanti

Molti alimenti confezionati contengono additivi, e coloranti, conservanti e antiossidanti sono tra le funzioni tecnologiche più diffuse e più discusse. Questo capitolo spiega che cosa fanno, perché l'industria li usa, quale dimensione economica hanno, come vengono regolati e che cosa cambia tra l'Unione europea e gli altri mercati. Il filo conduttore è una distinzione semplice e spesso ignorata: pericolo e rischio non sono la stessa cosa, e la sicurezza di una sostanza non dipende dalla sua origine naturale o sintetica, ma dalla dose, dall'esposizione, dall'alimento e dalle persone che lo consumano.

Il pericolo è una proprietà della sostanza: un composto può essere tossico o cancerogeno in certe condizioni sperimentali. Il rischio è la probabilità che quel pericolo si traduca in un danno, e dipende da quanto, quanto spesso e da chi la sostanza viene assunta, e dalle alternative disponibili. Una stessa molecola può essere innocua nell'acqua di un frutto e pericolosa se concentrata in una polvere; un composto di sintesi può essere indistinguibile da quello che si trova in natura. Le pagine che seguono applicano questa lente ai tre gruppi di sostanze.

## Perché colorare e conservare il cibo

Il cibo è un materiale instabile. Dopo la raccolta o la macellazione, batteri, muffe e lieviti trovano acqua, zuccheri e temperature favorevoli: se non controllati, rendono il prodotto pericoloso o immangiabile. Alcuni di questi microrganismi — Clostridium botulinum nelle conserve poco acide, Salmonella e Listeria nelle carni e nei latticini — possono causare malattie gravi. Alla minaccia microbica si aggiunge la chimica: l'ossigeno ossida i grassi (è l'irrancidimento), degrada i colori, distrugge vitamine e altera gli aromi.

La conservazione allunga la finestra di tempo in cui un alimento può essere stoccato, trasportato e venduto: consente scorte e distribuzione su distanze e tempi maggiori e riduce le quantità che si deteriorano prima del consumo (il

tema è trattato nel capitolo 02.24). Il colore non è un dettaglio estetico: i consumatori giudicano freschezza e qualità anche dal colore, e i processi industriali modificano i pigmenti naturali. Un colorante può compensare quella perdita, uniformare le differenze tra i lotti e rendere riconoscibile un gusto: standardizzare l'aspetto è parte del prodotto industriale.

## Che cosa sono gli additivi alimentari

La definizione europea è nel regolamento (CE) n. 1333/2008: un additivo alimentare è «qualsiasi sostanza non consumata normalmente come alimento in sé e non usata come ingrediente caratteristico degli alimenti», aggiunta intenzionalmente per uno scopo tecnologico. In pratica: non si mangia da sola, non qualifica la ricetta e produce un effetto tecnico — conservare, colorare, addensare, emulsionare — non un apporto nutrizionale.

L'ingrediente, invece, caratterizza il prodotto: la farina nel pane, lo zucchero nella marmellata, il sale nelle olive; anche se il sale conserva, resta un ingrediente, come lo zafferano in un risotto. Il coadiuvante tecnologico è una sostanza usata in lavorazione che non deve rimanere nel prodotto finale se non come residuo tecnicamente inevitabile, senza effetto tecnologico: un solvente di estrazione o un enzima che si inattiva. I coadiuvanti, in linea generale, non sono dichiarati nell'elenco degli ingredienti; gli additivi usati con una funzione nel prodotto finito devono invece esserlo. Esistono eccezioni tecniche, per esempio per alcuni additivi trasferiti da un ingrediente composto che non svolgono più alcuna funzione nel prodotto finale.

Nell'Unione europea un additivo può essere usato soltanto se compare nell'elenco positivo dell'allegato II del regolamento 1333/2008, con condizioni per ogni categoria di alimento e dose massima (o la dicitura «quantum satis»: la quantità minima necessaria a ottenere l'effetto). L'autorizzazione richiede quattro condizioni: sicurezza del consumatore, necessità tecnologica, nessun rischio di indurre in errore, un vantaggio per il consumatore. Le specifiche di purezza sono nel regolamento (UE) n. 231/2012 e la procedura di aggiornamento nel regolamento (CE) n. 1331/2008.

Il numero E è il codice anagrafico di una sostanza autorizzata: la lettera E seguita da tre o quattro cifre. Le sequenze storiche aiutano a orientarsi — molti E1xx sono coloranti, molti E2xx conservanti e molti E3xx antiossidanti — ma non costituiscono una classificazione perfetta: uno stesso additivo può svolgere più funzioni e alcune sostanze sono collocate fuori dalla sequenza più intuitiva. Non è un giudizio di pericolosità: è un codice di identificazione, in gran parte coincidente con il Sistema internazionale di numerazione (INS) del Codex Alimentarius. Nell'Unione europea sono autorizzati più di 300 additivi; i 315 autorizzati prima del 20 gennaio 2009 sono in rivalutazione: a febbraio 2026 l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) aveva pubblicato 136 pareri che coprono 244 additivi, con 71 ancora in attesa.

Una precisazione su naturale e sintetico. Acido ascorbico, beta-carotene, acido citrico e curcumina possono essere estratti o prodotti in laboratorio: a parità di purezza sono identici. Molti additivi sono prodotti da microrganismi: l'acido citrico (E330) si ottiene per fermentazione con il fungo Aspergillus niger, la nisina (E234) da batteri lattici. La normativa europea non classifica più le sostanze in «naturali», «identiche al naturale» e «artificiali»: conta la sostanza, non la provenienza. «Naturale» non è una garanzia di sicurezza — la tossina botulinica è naturale — e «sintetico» non è una condanna.

## I coloranti: pigmenti, sintesi e regole

I coloranti aggiungono o ripristinano il colore di un alimento. La serie E100-E180 comprende circa quaranta sostanze, diverse per origine e storia.

### Pigmenti vegetali: curcumina, carotenoidi, clorofille, antociani

La curcumina (E100), il giallo della curcuma, ha una dose giornaliera ammissibile (DGA) di 0-3 mg per chilogrammo di peso corporeo fissata dal Comitato congiunto di esperti dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) e dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) sugli additivi alimentari (JECFA) e confermata da EFSA nel 2010; l'esposizione raffinata del 2014 ha mostrato che i bambini con consumi elevati possono avvicinarsi o superare di poco la soglia. I carotenoidi (E160a beta-carotene, E160d licopene) danno i gialli e gli arancioni; il beta-carotene è

provitamina A. Le clorofille (E140) e i complessi con il rame (E141) forniscono i verdi. Gli antociani (E163), da uva e frutti rossi, danno rossi, viola e blu e cambiano con l'acidità; il rosso di barbabietola (E162) è la betanina. Sbiadiscono con luce e calore: la scelta è un compromesso tra stabilità e costo.

## Cocciniglia e carminio

Il carminio (E120) si ottiene dalla cocciniglia, l'insetto Dactylopius coccus allevato su fico d'India, e dà rossi intensi e stabili usati in yogurt, salumi, gelati e caramelle. Secondo stime di settore, il Perù copre tra l'80 e il 95% della produzione mondiale: un caso raro di additivo legato a una filiera agricola concentrata in pochi Paesi. Il carminio può causare allergie rare ma documentate: negli Stati Uniti deve essere dichiarato per nome dal 2011, in Europa compare come E120. L'origine animale ha spinto molte aziende a sostituirlo, ma pochi rossi naturali hanno la sua stabilità.

## I coloranti azoici di sintesi

I coloranti azoici sono composti di sintesi: tartrazina (E102), giallo chinolina (E104), giallo arancio S (E110), azorubina (E122), ponceau 4R (E124) e rosso allura (E129). Economici e stabili, coprono l'intero spettro di bibite, dolciumi, gelati e salse. Sono anche i più contestati: nel 2007 lo studio britannico «Southampton», pubblicato su The Lancet (153 bambini di tre anni e 144 di otto-nove anni), ha associato miscele di questi colori con il benzoato di sodio a un aumento dell'iperattività in alcuni bambini; EFSA ha giudicato l'evidenza limitata, ma dal 2010 il regolamento impone sugli alimenti che li contengono l'avvertenza «può avere effetti negativi sull'attività e l'attenzione dei bambini» (allegato V). Il rosso 2G (E128), usato nei würstel, è stato ritirato nel 2007 perché si trasforma in anilina, sostanza genotossica; i coloranti «Sudan», mai autorizzati, sono comparsi per anni come adulteranti in peperoncino e salse.

## I caramelli

I caramelli (E150a-d) si ottengono riscaldando zuccheri, con o senza composti ammoniacali o solfiti: sono il colorante più usato al mondo per volume, perché danno il colore a quasi tutte le cole e a salse e dolci. EFSA li ha rivalutati nel 2011 fissando una DGA di gruppo di 300 mg per kg di peso corporeo al giorno

(100 mg per la E150c). La controversia riguarda il 4-metilimidazolo (4-MEI), sottoprodotto dei caramelli di classe III e IV che si forma anche in molti cibi cotti: IARC lo ha classificato nel 2011 come «possibile cancerogeno» (gruppo 2B) per tumori polmonari nei topi a dosi molto alte; EFSA ha ritenuto l'esposizione non preoccupante. La California lo ha inserito nella Proposition 65, con un livello di rischio non significativo di 29 microgrammi al giorno, spingendo l'industria ai caramelli «a basso 4-MEI»: una decisione di uno Stato ha cambiato formulazioni in tutto il mondo.

### Biossido di titanio e coloranti minerali

Il biossido di titanio (E171) era il bianco di dolciumi, gomme, salse, glasse e integratori. Nel maggio 2021 EFSA ha concluso che la genotossicità — il danno al DNA, il materiale genetico delle cellule — non poteva essere esclusa e che non era possibile fissare una dose sicura: la Commissione europea ha revocato l'autorizzazione con il regolamento (UE) 2022/63, con effetto pieno dal 7 agosto 2022, mantenendola solo per i medicinali. Restano autorizzati pochi coloranti minerali o inorganici: carbonato di calcio (E170), ossidi di ferro (E172), carbone vegetale (E153) e, solo per decorare dolciumi, argento (E174) e oro (E175).

## I conservanti antimicrobici

I conservanti prolungano la durata commerciale proteggendo il prodotto da batteri, muffe e lieviti. Agiscono con meccanismi diversi — abbassano il pH, interferiscono con membrane o metabolismo microbico — e ciascuno ha un campo d'azione specifico. La serie E200-E285 ne comprende alcune decine, ma il lavoro quotidiano è fatto da poche famiglie.

### Sorbati e benzoati

L'acido sorbico e i sorbati oggi autorizzati (E200-E202; il sorbato di calcio E203 è stato rimosso nel 2018) sono efficaci soprattutto contro muffe e lieviti: formaggi, prodotti da forno, salse, marmellate e bevande. La rivalutazione EFSA del 2019 ha fissato una DGA di gruppo di 11 mg per kg di peso corporeo al giorno, sostituendo la DGA temporanea di 3 mg del 2015. I benzoati (E210-

E213) sono attivi a pH acido e proteggono bevande, salse e marinate; EFSA ha fissato nel 2016 una DGA di gruppo di 5 mg per kg di peso corporeo. Nello scenario di consumo fedele alla stessa marca, la stima raffinata superava la DGA soprattutto per bambini piccoli e bambini che consumavano regolarmente bevande aromatizzate: è una stima prudenziale di esposizione, non la misura di un danno osservato.

## Nitriti e nitrati

Nitriti (E249, E250) e nitrati (E251, E252) sono i conservanti delle carni lavorate: salumi, würstel, pancette. Fissano il colore rosa, contribuiscono al sapore e, soprattutto, ostacolano la crescita di Clostridium botulinum, il batterio della tossina botulinica. La rivalutazione EFSA del 2017 ha confermato una DGA di 0,07 mg per kg di peso corporeo al giorno per il nitrito e di 3,7 mg per il nitrato, rilevando che, considerando tutte le fonti alimentari e l'acqua, la DGA può essere superata nei consumatori più esposti. Il rovescio è la possibile formazione di nitrosammine, alcune delle quali cancerogene. IARC ha classificato nel 2015 il consumo di carni lavorate come «cancerogeno per l'uomo» (gruppo 1), valutazione riferita all'alimento e non ai soli nitriti. Il regolamento (UE) 2023/2108 ha introdotto dal 9 ottobre 2025 limiti più bassi e più articolati. Per la maggior parte dei prodotti a base di carne il massimo aggiungibile è ora 80 mg/kg di ione nitrito, o 55 mg/kg per gli sterilizzati, con limiti residui rispettivamente di 45 e 25 mg/kg; per i prodotti tradizionali, nei quali la quantità assorbita non è determinabile nello stesso modo, restano massimi residui specifici, per esempio 65 mg/kg per diversi prosciutti stagionati. Distinguere quantità aggiunta e residuo evita confronti impropri tra categorie diverse.

## Solfiti

Il biossido di zolfo e i solfiti (E220-E228) sono insieme conservanti, antiossidanti e anti-imbrunimento: vino, birra, frutta secca, verdure essiccate, patate, succhi. Possono scatenare reazioni in soggetti sensibili, in particolare asmatici; l'etichetta deve dichiararli oltre 10 mg/kg o 10 mg/l (regolamento (UE) 1169/2011). E la valutazione è rimasta incerta: nel 2016 EFSA aveva fissato una DGA temporanea di 0,7 mg per kg di peso corporeo; nel 2022 l'ha ritirata,

adottando un margine di esposizione (il rapporto tra la dose che produce effetti avversi negli animali e l'esposizione stimata). Per i grandi consumatori il margine risultava inferiore alla soglia di sicurezza in tutte le fasce d'età tranne gli adolescenti, con esposizioni potenzialmente superiori al livello considerato sicuro fino al 12,5% nei bambini di 3-10 anni e al 60% negli adulti. Non è una prova di danno osservato, ma è il motivo per cui i solfiti restano un tema aperto.

## Propionati, acetati e lattati

L'acido propionico e i propionati (E280-E283) sono i conservanti del pane e dei prodotti da forno: impediscono le muffe e il «filante» del Bacillus; la rivalutazione EFSA del 2014 non ha individuato problemi e non ha ritenuto necessaria una DGA. Acetati (E261-E263), lattati (E270) e altri acidi organici abbassano il pH di carni, insalate pronte e formaggi: sono tra gli additivi meno controversi, con DGA «non specificata» per molti di essi.

## Nisina e natamicina

Due conservanti prodotti da microrganismi mostrano la sovrapposizione tra conservazione chimica e bioconservazione. La nisina (E234) è un peptide antibatterico di Lactococcus lactis, usato in formaggi fusi e prodotti lattiero-caseari; il JECFA ha fissato una DGA di 0-2 mg per kg di peso corporeo al giorno, più alta di quella indicata in precedenza dal comitato scientifico europeo (0,13 mg/kg). La natamicina (E235) è un antimicotico di Streptomyces natalensis per il trattamento superficiale di formaggi e salumi, con DGA di 0-0,3 mg/kg. Entrambe mostrano che un additivo può essere «naturale» nel senso letterale: prodotto da organismi viventi e autorizzato con limiti precisi.

Una precisazione evita un equivoco frequente: i gas del confezionamento — anidride carbonica (E290), azoto (E941), argon (E938) — e l'atmosfera modificata non sono conservanti in senso stretto. Nel regolamento formano la categoria «gas d'imballaggio»; rallentano il deterioramento riducendo l'ossigeno, ma non uccidono i microrganismi (capitolo 02.18).

# Gli antiossidanti

Conservare non significa soltanto bloccare i microrganismi. I grassi assorbono ossigeno e irrancidiscono; i colori virano; le vitamine si degradano; gli aromi si alterano. Gli antiossidanti (serie E300-E321) rallentano queste reazioni, spesso in quantità minuscole: oli, grassi, margarine, salumi, snack, cereali. L'acido citrico (E330) ha anche una funzione antiossidante indiretta: lega i metalli che catalizzano l'ossidazione; gli estratti di rosmarino (E392), autorizzati nel 2010, sono un estratto vegetale entrato nel sistema dei numeri E, usato come alternativa «clean label» ai fenoli di sintesi, con efficacia spesso inferiore e costi maggiori.

## Acido ascorbico e tocoferoli

L'acido ascorbico (E300) e i suoi sali (E301, E302) sono la vitamina C: proteggono il colore di frutta e verdura lavorate e la freschezza di birra e salumi. I tocoferoli (E306-E309) sono la vitamina E: stabilizzano oli e grassi. Sono nutrienti presenti naturalmente negli alimenti, prodotti per estrazione o sintesi, e per nessuno dei due è fissata una DGA. Sono l'esempio più chiaro che «additivo» non significa «estraneo al cibo».

## Gallati, BHA e BHT

I gallati (E310-E312), il BHA (E320, butilidrossianisolo) e il BHT (E321, butilidrossitoluene) proteggono grassi, patatine, snack e gomme. Le rivalutazioni hanno dato esiti diversi: il propil gallato (E310) ha una DGA di 0,5 mg per kg di peso corporeo (EFSA 2014); l'ottil gallato (E311) e il dodecil gallato (E312) sono stati rimossi nel 2018 perché non furono forniti i dati tossicologici necessari; il BHA ha una DGA di 1 mg/kg ed è classificato da IARC nel gruppo 2B («possibile cancerogeno») per tumori in animali a dosi elevate; il BHT ha una DGA di 0,25 mg/kg. Il caso BHA è istruttivo: nella valutazione EFSA l'esposizione media da additivo rimaneva sotto la DGA, ma al 95° percentile la superava per gli adulti in uno dei Paesi considerati; includendo la stima massima da materiali a contatto, la DGA poteva essere superata in più gruppi. Per il BHT EFSA stimò possibili superamenti nei bambini forti consumatori di alcuni Paesi. La

classificazione del pericolo e la valutazione dell'esposizione rispondono dunque a domande diverse.

## Un mercato da alcuni miliardi

Le stime del mercato degli additivi provengono quasi tutte da società private di ricerche di mercato, con perimetri e definizioni differenti: non esistono statistiche ufficiali paragonabili, e i valori vanno letti come ordini di grandezza. Per il 2024 le stime commerciali collocano il mercato mondiale dei coloranti alimentari tra circa 3,5 e 5 miliardi di dollari, quello dei conservanti tra 3,1 e 3,5 miliardi e quello degli antiossidanti tra 1,9 e 2,1 miliardi; gli ingredienti «clean label» sono stimati tra 45 e 55 miliardi, ma con definizioni così diverse da rendere ogni confronto difficile. Non è corretto sommare automaticamente questi valori: i perimetri possono sovrapporsi. Mancano inoltre dati pubblici che permettano di stabilire quale quota del prezzo finale degli alimenti sia rappresentata dagli additivi. Il loro valore economico dipende soprattutto dalla funzione: durata, sicurezza e uniformità che, in loro assenza, richiederebbero altre tecnologie o una diversa organizzazione della filiera.

Le stesse ricerche indicano una crescita più rapida dei coloranti naturali (6-11% annuo secondo le fonti) rispetto all'insieme dei coloranti: coerente con la rimozione di E171, le avvertenze sui colori azoici, la revoca americana del Red 3 e la domanda di etichette più corte. Sono proiezioni, non misure ufficiali.

Sulle quantità fisiche i dati solidi sono pochi. I coloranti autorizzati nell'Unione europea sono circa quaranta (E100-E180), i conservanti alcune decine (E200-E285), gli antiossidanti una quindicina (E300-E321). Gli usi si concentrano nei prodotti a lunga scaffale: bevande (caramello, benzoati, azoici), dolciumi e gelati, prodotti da forno (propionati, sorbati), salumi (nitriti), latticini (annatto, nisina), salse, oli e grassi (antiossidanti), vino e birra (solfiti).

Il commercio internazionale degli additivi di qualità alimentare non è documentabile con le statistiche doganali, che aggregano usi industriali diversi. Si possono documentare alcune filiere specifiche, come quella del carminio legata alla cocciniglia peruviana, ma non ricostruire con la stessa precisione il

settore nel suo insieme. Un dato ufficiale aggregato sulla produzione europea di additivi alimentari non esiste: è una lacuna da dichiarare.

Un dato mostra quanto la durata commerciale possa incidere sulle decisioni di consumo: uno studio della Commissione europea del 2018 ha stimato che fino al 10% degli 88 milioni di tonnellate di rifiuti alimentari allora prodotti ogni anno nell'Unione fosse collegato alle indicazioni di data. Il numero riguarda l'etichettatura e la comprensione delle date, non misura l'effetto dei conservanti; mostra però che pochi giorni di vita utile, o la loro interpretazione, possono spostare quantità dell'ordine di milioni di tonnellate. Il rapporto fra durata e spreco è trattato nel capitolo 02.24.

Quanto costa riformulare quando una sostanza viene vietata o limitata? Non esiste una contabilità pubblica: i costi restano nei bilanci delle aziende. Due indizi indiretti: i gallati E311 ed E312 sono stati rimossi nel 2018 perché nessun operatore ha ritenuto conveniente finanziare gli studi necessari; dopo il divieto di E171 le aziende hanno sostituito il bianco con carbonato di calcio, amidi e altre soluzioni nei sei mesi di transizione. La riformulazione è un costo reale, misurabile soltanto caso per caso.

## Conservare di più per sprecare di meno

La conservazione chimica partecipa a un compromesso a quattro termini: durata commerciale, sicurezza microbiologica, perdite e sprechi, risorse consumate. Allungare la durata riduce le perdite nella distribuzione e nelle case (il valore di un giorno in più è stato quantificato sopra), ma ogni giorno in più ha un prezzo: additivi, trattamenti, energia, imballaggi. Per un alimento fresco il freddo resta insostituibile (capitolo 02.21); per un trasformato a lunga conservazione gli additivi possono ridurre la dipendenza dalla catena del freddo e il consumo energetico. Bilanci pubblici completi, per singola categoria, non esistono: è un limite da dichiarare.

Il caso dei nitriti è il laboratorio di questo compromesso. Eliminarli senza modificare processo, igiene, temperatura, confezionamento e durata toglierebbe una barriera importante contro Clostridium botulinum; mantenerli richiede di limitare la possibile formazione di nitrosammine. La revisione

europea del 2023 cerca di tenere insieme le due esigenze riducendo quantità aggiunte e residui ammessi senza compromettere la sicurezza microbiologica. Il quadro epidemiologico va letto con cura: secondo le stime del progetto Global Burden of Disease riportate dall'Organizzazione mondiale della sanità, circa 34.000 morti per cancro all'anno nel mondo sono attribuibili a diete ricche di carni lavorate. La stima riguarda l'alimento complessivo e non consente di isolare la quota dovuta ai nitriti.

Il legame con l'ambiente passa dal cibo che non si perde. Le perdite post-raccolto (13,3% della produzione mondiale nel 2023, secondo la FAO) e lo spreco a valle (1,05 miliardi di tonnellate nel 2022, secondo il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente, UNEP) incorporano acqua, terra, energia ed emissioni: il capitolo 02.24 ne ha quantificato i costi. Gli additivi intervengono su una parte di quelle perdite — quelle da deterioramento durante stoccaggio e trasporto — mentre le cause principali nei Paesi a basso reddito, freddo e infrastrutture mancanti, richiedono ben altro. Anche produrre additivi ha un costo ambientale, per lo più non quantificato: conservazione chimica e freddo sono strumenti complementari, non rivali.

## Come si valuta la sicurezza

La valutazione della sicurezza di un additivo segue un percorso standardizzato, alla base di ogni numero citato qui. Si parte dagli studi tossicologici, in genere su animali, che cercano la dose alla quale si osserva un effetto avverso e quella alla quale non se ne osserva alcuno: il livello senza effetti avversi osservabili (NOAEL, dall'inglese no observed adverse effect level). Per passare dall'animale all'uomo si applica un fattore di sicurezza, di solito 100 (10 per le differenze tra specie, 10 per la variabilità tra le persone): dividendo il NOAEL per 100 si ottiene la dose giornaliera ammissibile (DGA), in milligrammi per chilogrammo di peso corporeo al giorno.

La DGA è la quantità che può essere assunta ogni giorno per tutta la vita senza un rischio apprezzabile. Non è una soglia oltre la quale scatta automaticamente il danno: è un livello di prudenza costruito con margini ampi, e un superamento occasionale non significa malattia. Un superamento sistematico nelle stime di

esposizione segnala però la necessità di affinare i dati e, se confermato, di rivedere condizioni d'uso o limiti.

Il secondo pilastro è la valutazione dell'esposizione: quanto di quella sostanza mangiano davvero le persone? Si combinano dati di consumo alimentare e livelli d'uso autorizzati, per stimare l'esposizione media e quella dei «grandi consumatori». Contano i gruppi di popolazione: i bambini assumono di più per chilogrammo di peso corporeo; gli asmatici possono reagire ai solfiti; chi beve molte bibite può superare la DGA dei benzoati. Conta l'esposizione cumulativa: la stessa sostanza arriva da più alimenti (i nitrati da ortaggi, acqua e additivi) e più additivi possono avere lo stesso effetto. Per questo le rivalutazioni EFSA distinguono sempre tra esposizione «da additivo» ed esposizione «da tutte le fonti».

Quando i dati sono insufficienti, il sistema non si ferma: usa DGA temporanee (sorbati, solfiti), margini di esposizione al posto della DGA (solfiti dal 2022), richieste pubbliche di dati (gallati, poi rimossi) e rivalutazioni periodiche. Il programma europeo, che a febbraio 2026 aveva ancora 71 sostanze in attesa su 315, è il meccanismo con cui le conoscenze nuove entrano nelle decisioni. Resta la distinzione tra pericolo, rischio e limite legale: il limite è una decisione che bilancia rischio, benefici, fattibilità e preferenze sociali. Classificare una sostanza come «possibile cancerogeno» (gruppo 2B di IARC) non equivale a dimostrare un rischio alle dosi alimentari.

## Controversie e casi regolatori

Alcune sostanze hanno generato dibattiti così intensi da diventare casi regolatori di riferimento. Per ognuno vanno separati tre piani: evidenza, classificazione del pericolo, decisione politica.

Nitriti e nitrati nelle carni lavorate: la protezione dal botulino si scontra con la formazione di nitrosammine e con la classificazione IARC delle carni lavorate nel gruppo 1. La risposta europea non è stata il divieto ma la riduzione dei limiti (regolamento (UE) 2023/2108), per mantenere la sicurezza microbiologica diminuendo l'esposizione. È il compromesso tra due rischi più esplicito.

I solfiti mostrano come una valutazione possa cambiare nel tempo: la DGA temporanea del 2016 è stata ritirata nel 2022 a favore di un margine di esposizione, con una conclusione prudente e la raccomandazione a studiare l'intolleranza. L'etichettatura obbligatoria oltre 10 mg/kg tutela i soggetti sensibili, e negli Stati Uniti l'uso su frutta e verdura fresche è vietato dal 1986, dopo reazioni gravi nei ristoranti.

I benzoati nelle bevande hanno incrociato il dibattito sull'iperattività: lo studio Southampton del 2007 ha mostrato un effetto piccolo ma statisticamente rilevante in alcuni bambini; EFSA nel 2008 ha giudicato l'evidenza limitata, perché le sostanze erano testate in miscele, ma il Parlamento europeo ha imposto comunque l'avvertenza sui sei colori azoici. Molte aziende hanno riformulato i prodotti per bambini: l'effetto commerciale è stato più ampio di quello regolatorio.

Il biossido di titanio è il caso della rimozione per incertezza: EFSA non ha potuto escludere la genotossicità e, senza una dose sicura, nel 2022 l'autorizzazione è stata revocata. Negli Stati Uniti il biossido di titanio resta autorizzato: stessa sostanza, decisioni diverse, perché diversi sono i quadri legali e i tempi delle valutazioni. La revoca americana del Red 3 (gennaio 2025) mostra la direzione inversa: il divieto è arrivato per una clausola legale — la Delaney Clause, che vieta qualunque additivo cancerogeno negli animali — pur riconoscendo che l'effetto nei ratti non si verifica nell'uomo; in Europa lo stesso colorante (eritrosina, E127) era già limitato da decenni alle ciliegie candite.

Tra gli antiossidanti, il BHA (gruppo 2B IARC) resta autorizzato, ma le stime EFSA mostrano che il rapporto con la DGA cambia secondo gruppo di popolazione, livello di consumo e inclusione delle esposizioni da materiali a contatto; anche per il BHT furono stimati possibili superamenti nei bambini forti consumatori di alcuni Paesi. I gallati E311 ed E312 sono stati rimossi per mancanza di dati, non per un danno dimostrato. Il confronto mostra che il sistema distingue tre domande: la sostanza presenta un pericolo? A quale esposizione può comportare un rischio? Le condizioni d'uso restano accettabili alla luce dei dati disponibili?

## Regole nell'Unione europea e nel mondo

Nell'Unione europea la divisione dei ruoli è netta. La Commissione gestisce gli elenchi e propone le misure basandosi sui pareri di EFSA; gli Stati membri partecipano alle decisioni nel comitato permanente e controllano l'applicazione con le autorità nazionali. In Italia il Ministero della Salute coordina i controlli ufficiali e l'Istituto Superiore di Sanità (ISS) svolge valutazione e consulenza scientifica. Nel quadro giuridico europeo il principio di precauzione consente misure provvisorie quando un possibile rischio non può ancora essere determinato con sufficiente certezza: il caso E171 mostra come l'impossibilità di escludere la genotossicità possa portare alla revoca di un uso alimentare.

Gli Stati Uniti usano un sistema diverso. Per i coloranti non esiste l'esenzione GRAS (dall'inglese generally recognized as safe, generalmente riconosciuto come sicuro): ogni uso richiede un'autorizzazione specifica. Nell'agosto 2026 la FDA indicava sette coloranti certificati FD&C autorizzati negli alimenti, prodotti sinteticamente e controllati lotto per lotto, oltre ai coloranti esenti da certificazione, spesso ricavati da fonti vegetali, minerali o animali. Per conservanti e antiossidanti molte sostanze seguono invece il percorso GRAS o autorizzazioni con limiti d'uso. Le differenze con l'Europa restano visibili: l'autorizzazione del Red No. 3 è stata revocata nel 2025, con riformulazione degli alimenti entro gennaio 2027, mentre in Europa l'eritrosina E127 era già limitata a pochi usi; il biossido di titanio resta autorizzato negli alimenti statunitensi. La transizione dai coloranti sintetici derivati dal petrolio è in gran parte volontaria: la FDA lavora con l'industria per eliminare entro la fine del 2027 sei coloranti certificati ancora molto usati. Orange B è stato revocato nel luglio 2026 per abbandono dell'uso, con efficacia dall'8 settembre; per Citrus Red No. 2 la revoca era ancora proposta, non definitiva.

Sul piano internazionale, il Codex Alimentarius — l'organismo FAO/OMS che scrive gli standard alimentari mondiali — raccoglie nella Norma generale sugli additivi alimentari (GSFA) le condizioni d'uso degli additivi con numero INS, basandosi sulle valutazioni del JECFA, che dal 1956 ha valutato più di 2.600 additivi e contaminanti. Gli standard Codex non sono vincolanti ma sono il riferimento del commercio: chi li segue ha una base solida per le esportazioni,

chi se ne discosta deve giustificarlo. Le liste nazionali di Cina, Giappone, India e Mercosur hanno ciascuna la propria storia.

Perché una sostanza può essere ammessa in un sistema e vietata in un altro? Le ragioni sono almeno quattro: valutazioni scientifiche prodotte in momenti diversi; quadri legali diversi (la Delaney Clause americana è un automatismo che l'Europa non ha); priorità e sensibilità diverse (il dibattito sui coloranti e i bambini è stato più forte in Europa, quello sui coloranti petrolchimici prima negli Stati Uniti); e costi di riformulazione, che rendono ogni cambiamento una decisione economica oltre che sanitaria. La formula «vietato in Europa ma permesso altrove» descrive un esito, non una spiegazione.

## Etichette, numeri E e percezione del consumatore

Nell'Unione europea ogni additivo deve comparire nell'elenco degli ingredienti con la categoria funzionale seguita dal nome o dal numero E: «colorante: caramello», «conservante: sorbato di potassio», «antiossidante: E320». La regola è nel regolamento (UE) 1169/2011, lo stesso che impone di evidenziare gli allergeni: i solfiti vanno dichiarati oltre 10 mg/kg o 10 mg/l. L'etichetta non nasconde gli additivi: li elenca con un codice che, una volta compreso, è trasparenza.

Il numero E, però, ha assunto nella percezione comune il significato opposto: per molti consumatori è sinonimo di «chimico» e «artificiale». La realtà è che lo stesso codice può indicare un pigmento da un frutto (E163), un conservante prodotto da batteri (E234) o un composto di sintesi (E320); e che la sua assenza non dice nulla sulla sicurezza. Un alimento «senza numeri E» può contenere sale in quantità superiori a quelle di qualsiasi additivo. «Senza conservanti» può essere vero — un prodotto UHT, trattato ad altissima temperatura, o congelato non ne ha bisogno — ma non equivale a «più sicuro».

Su questo terreno si muove la tendenza «clean label» (letteralmente «etichetta pulita»): non una definizione legale, ma una strategia commerciale che sostituisce gli additivi con ingredienti riconoscibili. Talvolta la sostituzione è reale (succo di limone al posto dell'acidificante); talvolta cambia solo il nome, perché la sostanza è la stessa: l'estratto di rosmarino è l'additivo E392 quando

svolge una funzione tecnologica. La distanza tra percezione del rischio e rischio misurato è enorme: i numeri E più temuti sono stati quelli con valutazioni incerte o margini ampi, mentre i rischi alimentari più documentati — sale, zuccheri, grassi saturi, alcol — non hanno numeri E. La comunicazione commerciale sfrutta questa asimmetria; la lettura dell'etichetta può ridurla.

## Alternative e prospettive

Le alternative agli additivi esistono e in parte sono già descritte nei capitoli 02.18 e 02.21: refrigerazione e congelamento rallentano ogni reazione ma consumano energia; i trattamenti termici (pastorizzazione, UHT) sterilizzano ma modificano sapore e nutrienti; l'atmosfera modificata riduce l'ossigeno ma non uccide i microrganismi. La fermentazione produce acidi organici direttamente nell'alimento (yogurt, crauti, salumi) ed è la forma più antica di conservazione chimica; la bioconservazione moderna la estende con colture protettive che producono antimicrobici in situ.

Le alte pressioni idrostatiche (HPP, dall'inglese high pressure processing) inattivano i patogeni a freddo e sono usate per succhi e salumi «senza conservanti»; costano in impianti ed energia e non fermano le muffe. Il confezionamento attivo aggiunge alla protezione dell'imballaggio sostanze che assorbono ossigeno o rilasciano antimicrobici: efficace, ma regolato come materiale a contatto. I rivestimenti commestibili (film di chitosano, proteine, cere) rallentano la disidratazione di frutta e formaggi: promettenti, ancora di nicchia.

Gli estratti vegetali sono la strada più battuta: il rosmarino (E392) è già un additivo autorizzato, altri estratti sono usati come ingredienti. La loro efficacia è spesso inferiore a quella dei composti di sintesi — servono dosi maggiori, con effetti su colore e sapore — e la stabilità è minore. Tecniche emergenti come campi elettrici pulsati, luce ultravioletta (UV), plasma freddo e ultrasuoni riducono i microrganismi in superficie o nei liquidi, ma hanno costi, limiti di scala ed effetti da verificare. Nessuna tecnologia è migliore in astratto: sostituire un additivo autorizzato con una tecnologia energivora o con un ingrediente non valutato può spostare il rischio invece di eliminarlo.

## Fonti e riferimenti

EFSA – Tema: additivi alimentari (più di 300 additivi autorizzati nell'UE): https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/food-additives

Commissione europea – Additivi alimentari: definizione e funzioni tecnologiche: https://food.ec.europa.eu/food-safety/food-improvement-agents/additives_en

Commissione europea – Banca dati degli additivi alimentari (registro UE): https://food.ec.europa.eu/food-safety/food-improvement-agents/additives/database_en

Commissione europea – Stato della rivalutazione degli additivi (315 da rivalutare, 136 pareri, 244 additivi coperti, 71 in attesa; situazione al 18 febbraio 2026): https://food.ec.europa.eu/food-safety/food-improvement-agents/additives/re-evaluation_en

Unione europea – Regolamento (CE) n. 1333/2008 sugli additivi alimentari (definizioni, allegati I-II, allegato V): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1333/oj

Unione europea – Regolamento (CE) n. 1331/2008, procedura uniforme di autorizzazione di additivi, enzimi e aromi: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1331/oj

Unione europea – Regolamento (UE) n. 231/2012, specifiche degli additivi alimentari: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2012/231/oj

Unione europea – Regolamento (UE) 1169/2011 sull'informazione sugli alimenti (etichettatura, allergeni, solfiti oltre 10 mg/kg): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/1169/oj

EFSA – E171 biossido di titanio non più considerato sicuro come additivo alimentare (6 maggio 2021): https://www.efsa.europa.eu/en/news/titanium-dioxide-e171-no-longer-considered-safe-when-used-food-additive

Unione europea – Regolamento (UE) 2022/63, revoca dell'autorizzazione di E171 (in vigore dal 7 febbraio 2022, effetto pieno dal 7 agosto 2022): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/63/oj

EFSA – Nitriti e nitrati: rivalutazione 2017 (DGA nitrito 0,07 mg/kg, nitrato 3,7 mg/kg): https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/170615

EFSA – Rivalutazione del nitrito di potassio (E249) e del nitrito di sodio (E250), EFSA Journal 2017: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2017.4786

Unione europea – Regolamento (UE) 2023/2108, nuovi limiti per nitriti e nitrati (applicazione dal 9 ottobre 2025): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/2108/oj

EFSA – Solfiti: possibile preoccupazione per i grandi consumatori, dati tossicologici insufficienti (novembre 2022): https://www.efsa.europa.eu/en/news/sulfites-safety-concern-high-consumers-data-lacking

EFSA – Rivalutazione di biossido di zolfo e solfiti (E220-E228), EFSA Journal 2016: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2016.4438

EFSA – Rivalutazione di acido benzoico e benzoati (E210-E213), EFSA Journal 2016: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2016.4433

McCann et al. – Food additives and hyperactive behaviour in 3-year-old and 8/9-year-old children, The Lancet 2007 (studio Southampton): https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(07)61306-3/fulltext

EFSA – Valutazione dello studio di Southampton sugli additivi e il comportamento dei bambini (2008): https://www.efsa.europa.eu/en/news/efsa-evaluates-southampton-study-food-additives-and-child-behaviour

EFSA – Follow-up della rivalutazione di acido sorbico (E200) e sorbato di potassio (E202), EFSA Journal 2019: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2019.5625

EFSA – Rivalutazione di acido propionico e propionati (E280-E283), EFSA Journal 2014: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2014.3779

EFSA – Valutazione dell'esposizione al butilidrossianisolo BHA (E320), EFSA Journal 2012: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2012.2759

EFSA – Rivalutazione del butilidrossitoluene BHT (E321), EFSA Journal 2012: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2012.2588

EFSA – Rivalutazione del propil gallato (E310), EFSA Journal 2014: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2014.3642

Unione europea – Regolamento (UE) 2018/1481, rimozione di ottil gallato (E311) e dodecil gallato (E312): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/1481/oj

EFSA – Rivalutazione dei caramelli (E150a-d), EFSA Journal 2011: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2011.2004

IARC – Monografia volume 101: classificazione del 4-metilimidazolo come possibile cancerogeno (gruppo 2B): https://publications.iarc.fr/125

OMS – Domande e risposte: carni lavorate, carni rosse e cancro (IARC 2015; +18% di rischio per 50 g al giorno; 34.000 morti attribuibili): https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/cancer-carcinogenicity-of-the-consumption-of-red-meat-and-processed-meat

FDA – Ordine finale pubblicato nel Federal Register (90 FR 4628, 16 gennaio 2025): revoca del Red No. 3 negli alimenti e nei farmaci per via orale (riformulazione degli alimenti entro il 15 gennaio 2027): https://www.govinfo.gov/app/details/FR-2025-01-16/2025-00830

FDA – Transizione volontaria dai coloranti sintetici derivati dal petrolio e impegni dell'industria (aggiornamento 2026): https://www.fda.gov/food/color-additives-information-consumers/tracking-food-industry-pledges-remove-petroleum-based-food-dyes

FDA – Revoca di Orange B e proposta di revoca di Citrus Red No. 2 (22 luglio 2026): https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-takes-further-steps-remove-outdated-authorizations-color-additives-food

eCFR – 21 CFR Parte 74, elenco dei coloranti certificati per uso alimentare (Stati Uniti): https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-A/part-74

FARRP, Università del Nebraska – I solfiti negli Stati Uniti (divieto su frutta e verdura fresche dal 1986; dichiarazione oltre 10 ppm): https://farrp.unl.edu/farrp-resources/regulatory/sulfites-usa/

OMS – JECFA: attività e mandato (più di 2.600 additivi e contaminanti valutati dal 1956): https://www.who.int/groups/joint-fao-who-expert-committee-on-food-additives-(jecfa)/about

Banca dati JECFA – Nisina (E234): DGA e specifiche: https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/572

Banca dati JECFA – Natamicina (E235): DGA e specifiche: https://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/Home/Chemical/3255

Codex Alimentarius – Norma generale sugli additivi alimentari (GSFA) e Sistema internazionale di numerazione: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/dbs/gsfa/en/

EFSA – Valutazione raffinata dell'esposizione alla curcumina (E100), EFSA Journal 2014: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2014.3876

Unione europea – Regolamento (CE) n. 884/2007, sospensione dell'uso del rosso 2G (E128): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2007/884/oj

EFSA – Parere sul rosso 2G (E128) e rivalutazione dei coloranti alimentari (2007): https://www.efsa.europa.eu/en/news/efsa-re-evaluates-safety-food-colours-and-adopts-first-opinion-food-colour-red

EFSA – Estratti di rosmarino (E392) come additivo alimentare, parere 2008: https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2008.721

Ministero della Salute – Cosa sono gli additivi alimentari (quadro normativo e controlli): https://www.salute.gov.it/new/it/tema/sistema-di-controllo-della-sicurezza-alimentare/cosa-sono-gli-additivi/

Istituto Superiore di Sanità – Additivi alimentari: cosa sono, uso ed effetti sulla salute (ISSalute): https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/a/additivi-alimentari

Commissione europea – Market study on date marking and food waste prevention (2018; fino al 10% degli 88 milioni di tonnellate di rifiuti alimentari dell'UE collegato alle date): https://food.ec.europa.eu/system/files/2018-07/fw_lib_srp_date-marking.pdf

Mordor Intelligence – Mercato mondiale dei coloranti alimentari (stima commerciale 2024, perimetro dichiarato dall'editore): https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/food-colorants-market

Grand View Research – Mercato mondiale dei conservanti alimentari (stima commerciale 2024): https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/food-preservatives-market

Grand View Research – Mercato mondiale degli antiossidanti alimentari (stima commerciale 2024): https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/food-antioxidants-market-report

Grand View Research – Mercato mondiale degli ingredienti clean label (stima commerciale, definizione variabile): https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/clean-label-ingredients-market-report

Tridge – Il Perù e la produzione mondiale di cocciniglia (fonte commerciale, 80-95% della produzione): https://www.tridge.com/news/peru-strengthens-its-global-position-in-cochineal-

Sethness-Roquette – FAQ sul caramello (il colorante più usato al mondo per volume): https://www.sethness-roquette.com/en/faq/

Per trasformazione, trattamenti termici e confezionamento: 02.18; per logistica, freddo e distribuzione: 02.21; per perdite e spreco alimentare: 02.24; per bevande: 02.22; per ristorazione e mense: 02.23.

# 02.20 – Denominazioni di origine: quanto vale un nome

Sullo scaffale di un supermercato di Chicago c'è una bottiglia di Prosecco a Denominazione di origine controllata (DOC). Il vino è partito dal Veneto o dal Friuli-Venezia Giulia, ma insieme alla bottiglia ha viaggiato anche un nome. Nel 2024 il Consorzio di tutela ha dichiarato 660 milioni di bottiglie prodotte e l'82% delle vendite destinato all'estero. La parola «Prosecco» non descrive soltanto un tipo di spumante: identifica una zona, un disciplinare e il diritto collettivo di alcuni produttori a usare quel nome.

Lo stesso meccanismo protegge il Parmigiano Reggiano, la Lenticchia di Castelluccio di Norcia, lo Champagne e migliaia di altri prodotti. Un nome geografico può accumulare reputazione per decenni o secoli. La tutela impedisce che quella reputazione venga usata liberamente da chi produce altrove o segue regole diverse; in cambio impone confini, controlli e costi. È qui che una parola sull'etichetta diventa una grandezza economica e sociale.

La certificazione ha però un significato preciso. Attesta origine e conformità al disciplinare; non garantisce automaticamente che un prodotto sia più buono, più sano, più sostenibile o più conveniente. Per capire il valore delle denominazioni bisogna distinguere ciò che proteggono dagli effetti che possono produrre.

## Che cosa viene protetto

### La reputazione come bene collettivo

Un produttore esterno che vende un formaggio come «Parmigiano» sfrutta una reputazione costruita da altri. Anche un produttore interno che non rispetta le regole può danneggiare tutti gli utilizzatori del nome. Il consumatore, davanti all'etichetta, non può ricostruire da solo origine, materie prime e lavorazione. Disciplinari, certificazione, tracciabilità e controlli servono a ridurre questa asimmetria informativa.

La denominazione non appartiene a una singola impresa. Può essere usata da tutti gli operatori che si trovano nel territorio previsto, rispettano il disciplinare e superano i controlli, anche se non aderiscono al consorzio. La reputazione è condivisa; lo sono anche il rischio che venga indebolita e la necessità di difenderla.

## Denominazione di origine protetta (DOP), Indicazione geografica protetta (IGP) e Specialità tradizionale garantita (STG)

Il regolamento 2024/1143 dell'Unione europea (UE) costituisce dal maggio 2024 il quadro comune europeo per le indicazioni geografiche dei prodotti agricoli, dei vini e delle bevande spiritose. Per gli alimenti, la Denominazione di Origine Protetta richiede in generale che tutte le fasi produttive avvengano nella zona delimitata e che le caratteristiche dipendano essenzialmente dall'ambiente geografico. Nell'Indicazione Geografica Protetta è sufficiente che almeno una fase avvenga nella zona e che una qualità, la reputazione o un'altra caratteristica sia attribuibile all'origine.

La Specialità Tradizionale Garantita tutela invece una composizione o un metodo tradizionale senza legarlo necessariamente a un luogo. Nei vini italiani, DOC e Denominazione di origine controllata e garantita (DOCG) sono menzioni tradizionali comprese nella famiglia europea delle DOP; Indicazione geografica tipica (IGT) è la menzione tradizionale dei vini IGP. DOCG indica requisiti e controlli più stringenti previsti dal sistema e dal singolo disciplinare, ma non costituisce una graduatoria universale del gusto.

## Che cosa garantisce — e che cosa no

La tutela garantisce che il nome sia usato secondo regole definite, che il prodotto provenga dalla zona prevista e che le fasi indicate dal disciplinare siano state verificate. La sicurezza alimentare dipende invece dalle norme applicabili a tutti gli alimenti. La qualità organolettica varia tra produttori e annate; la sostenibilità ambientale dipende dalle pratiche effettive; il reddito dipende da prezzi, costi e potere contrattuale. Una DOP può essere eccellente o

mediocre, intensiva o estensiva, remunerativa o fragile: la sigla da sola non risponde a queste domande.

# Come nasce e come si difende un nome

## Dal disciplinare al registro

Un gruppo di produttori presenta una domanda accompagnata dal disciplinare: nome, zona, materie prime, fasi produttive, rese e caratteristiche del prodotto. L'autorità nazionale esamina la proposta, la pubblica e raccoglie eventuali opposizioni; la Commissione europea svolge poi l'esame e registra il nome. Definire i confini è una decisione economica: stabilisce chi potrà utilizzare la denominazione e chi resterà escluso.

Una volta registrato, il nome è protetto dall'uso commerciale indebito, dall'imitazione e dall'evocazione. Espressioni come «tipo» o «stile» non rendono automaticamente lecito il richiamo. Il registro eAmbrosia permette di consultare le indicazioni geografiche europee; nel giugno 2026 la Commissione ne indicava oltre 3.700 tra prodotti agricoli, vini e bevande spiritose.

## Consorzi, certificatori e autorità

In Italia i consorzi riconosciuti rappresentano e promuovono la denominazione e contribuiscono alla tutela del nome. Non ne sono proprietari e non certificano direttamente gli operatori. Organismi autorizzati verificano la conformità al disciplinare; il MASAF (Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste) sovrintende al sistema e l'ICQRF (Ispettorato centrale della tutela della qualità e della repressione frodi dei prodotti agroalimentari) vigila sul mercato e contrasta frodi e usi illeciti. Promozione, certificazione e repressione delle frodi sono attività collegate, ma distinte.

I controlli hanno un costo. Analisi, registrazioni, ispezioni, contributi consortili e adeguamento degli impianti possono pesare soprattutto sui produttori piccoli. D'altra parte, senza verifiche il nome perderebbe credibilità e diventerebbe più facile vendere imitazioni. La protezione economica nasce quindi da una limitazione: non tutti possono usare la parola e chi la usa deve dimostrare di rispettarne le condizioni.

# La scala italiana

## 897 denominazioni

Il Rapporto 2025 di ISMEA (Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare) e Fondazione Qualivita conta per il 2024 897 denominazioni italiane: 331 prodotti agroalimentari, 530 vini e 36 bevande spiritose. È il numero più alto nell'Unione europea, ma misura registrazioni, non quantità prodotte né qualità. Una denominazione può comprendere poche aziende e poche tonnellate; un'altra può sostenere centinaia di milioni di bottiglie.

Il dato racconta la frammentazione storica dell'agricoltura italiana e la quantità di nomi locali trasformati in diritti collettivi. Non dice però quanti siano realmente attivi, quanto valgano singolarmente o quanto reddito generino. Gran parte del valore è concentrata in un gruppo ristretto di grandi denominazioni, mentre molte restano nicchie territoriali.

## 20,7 miliardi di euro alla produzione

Secondo lo stesso rapporto, nel 2024 il valore alla produzione della cosiddetta Dop economy italiana ha raggiunto 20,7 miliardi di euro: oltre 9,6 miliardi per il cibo e circa 11 miliardi per il vino. Le esportazioni hanno toccato 12,3 miliardi. Il settore rappresentava circa il 19% del fatturato agroalimentare nazionale e coinvolgeva 184.000 operatori certificati.

Queste grandezze hanno perimetri diversi. Il valore alla produzione è la prima vendita certificata, non il prezzo pagato al supermercato; l'export misura le vendite oltreconfine, non il valore che resta agli agricoltori; gli operatori non coincidono con gli occupati dell'intera filiera. Sommando o confrontando indicatori diversi si può produrre un'impressione di precisione che i dati non sostengono.

# Costi ed economia

## Il premio del nome

Uno studio pubblicato dalla Commissione europea nel 2020, basato su dati del 2017, stimava che i prodotti con indicazione geografica avessero in media un valore di vendita circa doppio rispetto a prodotti comparabili senza protezione; per i vini il rapporto era 2,85. Non significa che ogni produttore guadagni il doppio. Il differenziale comprende reputazione, qualità percepita, trasformazione, distribuzione e posizionamento commerciale, mentre i costi possono essere più alti.

Il prezzo finale viene diviso tra agricoltori, trasformatori, stagionatori, imbottigliatori, distributori e dettaglianti. I dati pubblici descrivono bene volumi e vendite, molto meno la distribuzione dei margini. Una denominazione può aumentare il valore complessivo senza garantire che la quota maggiore raggiunga il produttore primario. Dimensione aziendale, concentrazione e capacità negoziale continuano a contare.

## Difendere il nome nel mondo

La protezione europea non si estende automaticamente a ogni Paese. Accordi commerciali e registrazioni nazionali determinano quali nomi siano tutelati. Negli Stati Uniti «Parmesan» è considerato generico, mentre nell'Unione europea la traduzione evoca il Parmigiano Reggiano protetto. La Feta è riservata al prodotto greco nell'UE, ma può essere usata altrove dove non esiste una tutela equivalente. Per lo Champagne, alcuni produttori statunitensi anteriori al 2006 conservano un uso limitato del termine.

L'Italian sounding viene spesso descritto con cifre enormi, ma le stime usano perimetri differenti: alcuni studi considerano un gruppo ristretto di prodotti, altri l'intero mercato degli alimenti che evocano l'Italia. Il valore delle imitazioni non equivale automaticamente a esportazioni italiane perdute, perché non tutti gli acquirenti comprerebbero l'originale al suo prezzo. La dimensione del fenomeno è reale; trasformarla in un'unica perdita certa è fuorviante.

# Ambiente e clima

## Nessuna sostenibilità automatica

Una denominazione può imporre razze locali, varietà tradizionali, pascolo, rese massime, limiti all'irrigazione o particolari pratiche agronomiche. Queste regole possono conservare biodiversità, paesaggi e conoscenze che altrimenti scomparirebbero. Vigneti terrazzati, pascoli montani e colture di nicchia restano economicamente utilizzati anche grazie al valore del nome.

Altri disciplinari consentono produzioni intensive e non contengono obblighi ambientali significativi. Una resa bassa può proteggere uno stile produttivo, ma richiedere più superficie per chilogrammo; una zona delimitata riduce la distanza delle materie prime, ma il prodotto finito può essere esportato per migliaia di chilometri. Per confrontare una DOP con un prodotto comune servono analisi del ciclo di vita riferite alla stessa funzione e alla stessa filiera.

## Confini fissi in un clima che cambia

Le denominazioni legano un prodotto a condizioni geografiche definite. Il cambiamento climatico modifica temperature, disponibilità d'acqua, parassiti e tempi di maturazione, mentre i confini rimangono fissi. I disciplinari possono essere aggiornati — cambiando varietà, tecniche o rese — ma ogni modifica deve conservare il legame con il territorio e trovare un accordo tra operatori con interessi diversi. La tutela della tradizione diventa così anche un problema di adattamento.

# Salute, persone e società

## Territori, lavoro e turismo

Il valore di una denominazione può mantenere attività agricole in zone marginali, sostenere trasformazione, ristorazione e turismo e rendere riconoscibile un territorio. Il nome crea un punto di coordinamento tra imprese che restano concorrenti ma condividono promozione e reputazione. Dove la filiera è abbastanza remunerativa, può rallentare l'abbandono rurale e conservare competenze locali.

La certificazione del prodotto non certifica però le condizioni di lavoro. Salari, sicurezza, stagionalità e rapporti contrattuali dipendono da altre norme e dall'organizzazione della filiera. Anche la salute del consumatore è un tema distinto: origine e metodo non rendono automaticamente un alimento equilibrato. Vino, formaggi e salumi conservano le proprie caratteristiche nutrizionali e i propri rischi indipendentemente dal prestigio della denominazione.

### Chi resta dentro e chi resta fuori

Il confine protetto crea appartenenza, ma anche esclusione. Un'azienda posta pochi chilometri oltre la linea non può usare il nome; un piccolo produttore interno può rinunciare se i costi di conformità sono troppo elevati. Regole molto rigide possono ostacolare innovazioni utili, mentre regole troppo permissive possono diluire identità e reputazione. La governance della denominazione decide quindi non soltanto come si produce, ma chi può partecipare al valore creato.

## Due scale dello stesso sistema

### Prosecco DOC: un nome da 660 milioni di bottiglie

La zona del Prosecco DOC comprende aree del Veneto e del Friuli-Venezia Giulia. Secondo il consorzio, nel 2024 la produzione ha raggiunto 660 milioni di bottiglie; l'82% delle vendite è andato all'estero e l'export dichiarato ha raggiunto 414 milioni di litri per circa 1,82 miliardi di euro. Il valore al consumo è stato indicato intorno a 3,6 miliardi. Sono dati del consorzio e descrivono la scala commerciale, non la distribuzione del reddito.

La denominazione riunisce oltre 28.000 ettari di vigneto, circa 12.000 aziende viticole e più di 1.400 vinificatori e case spumantistiche. L'espansione ha trasformato un nome territoriale in un prodotto globale, generando lavoro, investimenti e servizi. Ha anche aumentato la dipendenza dalla domanda estera e le pressioni associate a una viticoltura di grande scala. Conegliano Valdobbiadene Prosecco DOCG e Asolo Prosecco DOCG sono denominazioni distinte: non vanno confuse con l'intera area del Prosecco DOC.

Il caso mostra la forza e la fragilità di una grande denominazione. Più il nome diventa noto, più aumenta il valore della protezione internazionale; più cresce la produzione, più diventa importante capire come si distribuiscano margini, rischi ambientali e potere contrattuale. Gli aggregati disponibili non permettono di ricostruire in modo uniforme il reddito di viticoltori, cantine e imbottigliatori.

### Lenticchia di Castelluccio di Norcia IGP: poche centinaia di tonnellate

La Lenticchia di Castelluccio di Norcia è coltivata sull'altopiano tra Umbria e Marche, a circa 1.300-1.500 metri di quota. Il disciplinare delimita un'area di circa 2.000 ettari, vieta l'irrigazione, prevede concimazione organica e stabilisce una resa massima di 800 chilogrammi per ettaro. Se tutta la superficie fosse coltivata alla resa massima si otterrebbero teoricamente 1.600 tonnellate, ma la produzione effettiva certificata è molto inferiore e non viene pubblicata con la stessa regolarità dei grandi consorzi.

Qui la denominazione non sostiene una filiera da miliardi: rende riconoscibile una coltura di montagna, consente un prezzo superiore alle lenticchie comuni e contribuisce al paesaggio e al turismo. I volumi ridotti rendono però più pesanti i costi fissi di certificazione e più forte la dipendenza dalle annate, dall'accessibilità del territorio e dagli eventi estremi. Il terremoto del 2016 ha mostrato quanto prodotto e comunità siano legati alla stessa geografia.

Prosecco e Castelluccio usano lo stesso strumento giuridico per problemi molto diversi. Nel primo caso il nome coordina migliaia di operatori e difende un mercato mondiale; nel secondo aiuta una produzione fragile a non scomparire. Contare entrambe come una denominazione ciascuna è corretto nel registro, ma nasconde quasi tutto ciò che differenzia la loro scala e il loro impatto.

## Uno sguardo oltre l'Europa: il Darjeeling

Il tè Darjeeling, prima indicazione geografica registrata in India nel 2004, mostra che il principio non è esclusivamente europeo. È prodotto in circa 87 piantagioni del Bengala occidentale; il Tea Board of India ne certifica l'origine e

protegge parola e logo in numerosi mercati. La produzione annua, variabile secondo le fonti e le annate, è dell'ordine di 6-9 milioni di chilogrammi, mentre il nome è stato a lungo usato per quantità molto maggiori di tè coltivato altrove.

La protezione sostiene un prodotto di fascia alta, ma non risolve automaticamente il calo delle rese, la concorrenza, gli effetti del clima o le condizioni dei lavoratori, in gran parte donne. Come per le denominazioni europee, proteggere il nome è soltanto il punto di partenza: valore economico, ambiente e benessere dipendono dal funzionamento concreto della filiera.

## Fonti e riferimenti

– Unione europea – Regolamento (UE) 2024/1143 sulle indicazioni geografiche: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1143/oj/ita

– Commissione europea – Registro eAmbrosia e dati sulle indicazioni geografiche: https://ec.europa.eu/agriculture/eambrosia/

– Commissione europea – Study on the economic value of EU quality schemes, GIs and TSGs, 2020: https://op.europa.eu/o/opportal-service/download-handler?identifier=e36466e6-7ec0-11ea-aea8-01aa75ed71a1&format=pdf&language=en&productionSystem=cellar&part

– ISMEA e Fondazione Qualivita – Rapporto 2025 sulla Dop economy italiana: https://www.qualivita.it/

– MASAF – Sistema delle denominazioni e disciplinari di produzione: https://www.masaf.gov.it/

– ICQRF – Attività di controllo e tutela: https://www.masaf.gov.it/Report_ICQRF_2024

– Consorzio di tutela Prosecco DOC – Dati e bilanci 2024: https://www.prosecco.wine/dati-analisi-prosecco/

– MASAF – Disciplinare della Lenticchia di Castelluccio di Norcia IGP: https://www.masaf.gov.it/

– Tea Board of India – Indicazione geografica Darjeeling: https://www.teaboard.gov.in/

– WIPO (Organizzazione mondiale della proprietà intellettuale) – Protezione internazionale del Darjeeling: https://www.wipo.int/en/web/ip-advantage/w/stories/managing-the-challenges-of-the-protection-and-enforcement-of-intellectual-property-rights

– WTO (Organizzazione mondiale del commercio) – Accordo TRIPS (aspetti dei diritti di proprietà intellettuale attinenti al commercio) e indicazioni geografiche: https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/gi_e.htm

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società.

# 02.21 – Logistica, freddo e distribuzione

La logistica alimentare comprende tutte le infrastrutture e le operazioni che portano il cibo dalla produzione o dalla trasformazione al punto vendita: silos, celle frigorifere, camion, navi, magazzini automatizzati e centri di smistamento. Questo sistema determina che cosa si trova in vendita, a quale prezzo, con quale freschezza e con quale costo ambientale. Non è quindi un semplice trasferimento fisico: richiede energia, capitale, coordinamento, software e lavoro, riduce alcune perdite mentre ne genera altre e influenza i rapporti di forza lungo la filiera.

La scala del sistema si può afferrare con pochi numeri, purché se ne precisi il perimetro. In Italia il mercato della logistica conto terzi — relativo a tutte le merci, non soltanto al cibo — è stato stimato in 117,8 miliardi di euro per il 2024; una valutazione successiva, basata su un perimetro aggiornato, ha indicato 110,3 miliardi per lo stesso anno e 112,4 miliardi per il 2025. Il settore della refrigerazione nel suo complesso, che include anche il condizionamento dell'aria e non soltanto il freddo alimentare, assorbe circa il 20% dell'elettricità mondiale. Il capitolo analizza percorsi degli alimenti, conservazione, catena del freddo, trasporto, centri distributivi, grande distribuzione organizzata, potere contrattuale e formazione dei prezzi, confrontando Italia, Europa e mondo.

## I percorsi degli alimenti: dal produttore al punto vendita

Non esiste un solo modo di arrivare al consumatore. Un ortaggio può essere raccolto al mattino, venduto la sera stessa al mercato rionale e finire nel piatto il giorno dopo; lo stesso ortaggio può anche viaggiare per tre giorni su un camion refrigerato, passare da una piattaforma di smistamento e arrivare confezionato in una vaschetta. La scelta del percorso determina tempi, temperature, prezzi, margini e quantità di prodotto che arriva effettivamente a destinazione.

Il percorso più antico è quello che passa dal produttore al grossista o al mercato all'ingrosso e quindi al dettagliante. È ancora centrale nel commercio dei freschi: il Mercato Agroalimentare di Milano, gestito dalla Società per l'impianto e l'esercizio dei mercati annonari all'ingrosso di Milano (SOGEMI), movimenta circa un milione di tonnellate di prodotti all'anno, di cui 750.000 tonnellate di ortofrutta, per un giro d'affari degli operatori stimato in circa 2,5 miliardi di euro. Il Centro Agroalimentare di Bologna (CAAB) indica per gli operatori presenti un giro d'affari annuo complessivo superiore a 400 milioni di euro. Sono piattaforme nelle quali fruttivendoli, ristoratori e piccole catene acquistano merce fresca, spesso nelle ore notturne o all'alba, affinché possa raggiungere i negozi prima dell'apertura.

Il percorso dominante per i prodotti confezionati e per la maggior parte dei freschi è invece quello industriale: produttore, industria di trasformazione, centro distributivo, supermercato. È il modello che ha costruito la grande distribuzione: un chilo di pasta prodotto in un pastificio del Sud finisce sugli scaffali di tutto il Paese attraverso pochi grandi magazzini regionali, non migliaia di piccoli depositi.

Tra i due estremi esistono modelli intermedi. Le cooperative e le organizzazioni di produttori raccolgono il raccolto di migliaia di aziende, lo selezionano, lo confezionano e lo vendono in grandi volumi: in Italia il conferimento a cooperative e consorzi è il primo canale di vendita degli agricoltori, davanti alla vendita a grossisti e alla vendita diretta. Le centrali d'acquisto, invece, associano catene anche concorrenti per negoziare insieme con i fornitori, come si vedrà più avanti. La vendita diretta e le filiere corte sono trattate nell'ultima sezione.

A questi percorsi interni si aggiungono quelli internazionali. Nel 2024 l'export agroalimentare italiano ha superato per la prima volta i 70 miliardi di euro, ma il Paese dipende dall'estero per materie prime come grano, soia, caffè, cacao e prodotti ittici. Ogni filiera ha una logistica diversa: i cereali viaggiano alla rinfusa in navi e silos, la carne refrigerata in container a temperatura controllata, l'ortofrutta fresca in camion o navi specializzate, i surgelati a temperature sottozero, i prodotti confezionati a temperatura ambiente. Le filiere hanno così costi, tempi e fragilità molto diversi.

## Magazzini e strutture di conservazione

Tra produzione e consumo, gli alimenti aspettano: ore, come nel transito in un centro di smistamento, o mesi, come per le mele conservate dall'autunno alla primavera. Ogni attesa richiede una struttura diversa, con costi e consumi molto diversi.

I cereali si conservano in silos e magazzini, in genere a temperatura ambiente. In Italia la capacità complessiva di stoccaggio è stata stimata in circa 11 milioni di tonnellate — 6 in silos verticali e 5 in magazzini orizzontali — da un'indagine censuaria del 2013, ancora utilizzata come ultimo quadro nazionale completo ma ormai datata. Se tutta quella capacità fosse occupata da granella del valore medio di 250-300 euro a tonnellata, conterrebbe merci per circa 2,8-3,3 miliardi di euro: è un ordine di grandezza teorico, non una misura delle scorte effettivamente presenti. La permanenza può essere lunga, perché i cereali si raccolgono una o due volte l'anno ma si consumano durante tutto l'anno.

Gli ortaggi e la frutta freschi, al contrario, tollerano attese brevi: per loro esistono celle frigorifere, centri di maturazione per i frutti che maturano dopo la raccolta e celle ad atmosfera controllata per i prodotti che devono durare mesi. L'atmosfera controllata (AC) riduce l'ossigeno e aumenta l'anidride carbonica attorno al prodotto, rallentandone respirazione e invecchiamento. Il caso italiano più impressionante è quello delle mele dell'Alto Adige: la provincia produce in media 900.000 tonnellate di mele l'anno, circa l'8% dell'intero raccolto europeo, e le conserva in migliaia di celle ad atmosfera controllata che ne consentono la vendita per 10-12 mesi. Il consorzio Melinda, in Val di Non, ha portato 46 celle in gallerie sotterranee, dove circa 40.000 tonnellate di mele — il 10% del raccolto annuale della valle — riposano con consumi energetici ridotti dall'isolamento naturale della roccia.

Per i prodotti congelati e surgelati servono depositi a temperatura negativa, in genere a -18 °C o meno, dove la merce può restare da alcuni mesi a oltre un anno: i piselli surgelati mantengono le caratteristiche per 12-24 mesi a -18 °C. I magazzini automatici, con trasloelevatori che impilano pallet su scaffalature alte decine di metri, concentrano grandi volumi in poco spazio e con accesso

umano ridotto al minimo, perché il freddo si conserva meglio senza persone dentro.

Esistono infine strutture che non conservano affatto, ma smistano: sono le piattaforme di cross-docking, termine inglese che significa letteralmente "attraversamento del molo". La merce arriva da un fornitore, viene scaricata e ricaricata direttamente sui camion diretti ai punti vendita, spesso in poche ore, senza passare dagli scaffali: è la tecnica tipica dei freschi ad alta rotazione, perché ogni ora in attesa riduce la vita commerciale residua.

## La catena del freddo

La catena del freddo è il sistema continuo di refrigerazione che accompagna un alimento dalla produzione al consumo: celle, camion, container, banchi di vendita, frigoriferi domestici. Il nome "catena" non è casuale: la protezione funziona solo se ogni anello mantiene la temperatura richiesta, perché una singola interruzione compromette il prodotto anche se tutti gli altri passaggi sono stati corretti.

Bisogna prima distinguere tre concetti spesso confusi. La refrigerazione mantiene il prodotto a bassa temperatura senza congelarlo, rallentandone l'alterazione. Il congelamento porta l'acqua contenuta nell'alimento allo stato solido; può avvenire con velocità e tecniche differenti. La surgelazione è invece un processo regolato che attraversa rapidamente la zona di massima cristallizzazione e porta il prodotto, dopo la stabilizzazione termica, a -18 °C o meno in ogni sua parte. Nell'Unione europea la Direttiva 89/108/CEE impone che i surgelati siano mantenuti a -18 °C o meno, ammettendo soltanto brevi tolleranze durante trasporto, distribuzione locale e vendita. Le temperature operative variano anche all'interno della stessa categoria: carne e pesce freschi sono normalmente mantenuti tra 0 e 4 °C, molti latticini tra 2 e 8 °C, mentre frutta e ortaggi possono richiedere intervalli differenti secondo la specie. Anche la vita commerciale cambia: può essere di alcune settimane per uno yogurt refrigerato, di cinque-sette giorni per un'insalata in busta e di molti mesi per una mela in atmosfera controllata.

Gli anelli della catena sono quattro. Le celle frigorifere dei magazzini, che mantengono grandi volumi a temperatura costante. I veicoli refrigerati, dai furgoni dell'ultimo miglio agli autoarticolati, che consumano carburante in più rispetto a un camion normale. I container refrigerati, detti reefer, che trasportano il freddo via mare: le banane, raccolte verdi, viaggiano per tre-quattro settimane a 13,3-14,4 °C e vengono fatte maturare in camere con gas etilene per 4-10 giorni prima dei negozi. Infine i banchi frigoriferi dei punti vendita: in un supermercato la refrigerazione assorbe in media il 40-60% dell'energia elettrica dell'intero negozio.

La temperatura va controllata, registrata e tracciata. Il Regolamento (CE) n. 852/2004 impone sistemi di autocontrollo basati sui principi HACCP — dall'inglese Hazard Analysis and Critical Control Points, analisi dei pericoli e punti critici di controllo — e i veicoli refrigerati devono mantenere la temperatura durante il trasporto, con registri a dimostrazione. Le interruzioni hanno conseguenze sanitarie, commerciali ed economiche: un alimento che supera la temperatura consentita per ore può sviluppare batteri patogeni senza segni visibili; la merce che ha subito una rottura della catena perde valore o viene distrutta; e i richiami di prodotto, quando il problema emerge dopo la vendita, costano milioni tra ritiri e danno di reputazione.

Il costo energetico del freddo è rilevante, ma le stime devono essere interpretate correttamente. Secondo l'Istituto internazionale del freddo (IIR, dall'inglese International Institute of Refrigeration), l'intero settore della refrigerazione — comprendente refrigerazione alimentare, condizionamento dell'aria, applicazioni industriali, criogenia e altre tecnologie — assorbe circa il 20% dell'elettricità mondiale e produce emissioni stimate intorno al 7,5% del totale globale. Non è quindi corretto attribuire queste intere quote alla sola catena alimentare. Nei supermercati, invece, la refrigerazione rappresenta tipicamente una delle maggiori voci elettriche e può assorbire il 40-60% dell'elettricità del singolo punto vendita, secondo configurazione, clima ed efficienza degli impianti.

A questo si aggiunge l'effetto diretto dei gas refrigeranti. Molti impianti usano idrofluorocarburi (HFC), gas serra sintetici con un potenziale di riscaldamento globale (GWP) centinaia o migliaia di volte superiore a quello dell'anidride

carbonica: anche perdite relativamente piccole possono quindi avere un impatto climatico elevato. Il Regolamento (UE) 2024/573, applicabile dall'11 marzo 2024, riduce progressivamente le quote di HFC immesse sul mercato dell'Unione fino ad azzerarle nel 2050 e introduce divieti differenziati per tipo e potenza degli apparecchi. Per molte nuove apparecchiature frigorifere autonome il limite di GWP pari a 150 si applica già dal 2025; per altre apparecchiature frigorifere fisse scatterà dal 2030, con eccezioni legate alla sicurezza e ad applicazioni particolari. Il regolamento estende inoltre gli obblighi di controllo delle perdite a ulteriori categorie di apparecchiature mobili, inclusi alcuni veicoli refrigerati e container. Non esiste dunque un unico divieto valido dal 2030 per qualsiasi nuova installazione: scadenze e soglie dipendono dalla tecnologia.

Il paradosso da tenere presente è che il freddo, pur costando energia e gas serra, è anche uno dei principali strumenti per evitarli: l'Istituto internazionale del freddo calcola che una catena del freddo completa potrebbe salvare circa 475 milioni di tonnellate di cibo all'anno, quanto basta per nutrire 950 milioni di persone. Il freddo non è un lusso della distribuzione moderna: è un'infrastruttura sanitaria, economica e climatica, il cui costo va confrontato con il valore del cibo che permette di non perdere.

## Il trasporto degli alimenti

Il trasporto è la parte più visibile della logistica alimentare, e quella su cui esistono i luoghi comuni più resistenti. Nell'Unione europea, misurando tutte le merci in tonnellate-chilometro, il trasporto marittimo pesa per circa due terzi del totale (67,4% nel 2023, secondo Eurostat) perché comprende gli scambi internazionali via nave; la strada rappresenta il 25,3%, la ferrovia il 5,5%, le vie navigabili interne l'1,6% e l'aereo appena lo 0,2%. Ma dentro i confini dell'Unione, dove il mare non c'è, la strada domina in modo schiacciante — circa tre quarti del trasporto terrestre — ed è l'unica modalità cresciuta negli ultimi dieci anni. Per gli alimenti la quota della strada è ancora più alta, perché i prodotti freschi e refrigerati richiedono flessibilità e tempi certi che la ferrovia difficilmente garantisce.

Ogni modalità ha un profilo di costi e di emissioni molto diverso. Il trasporto aereo è il più caro e il più inquinante per unità di merce: emette, secondo le stime di settore, tra 500 e 700 grammi di $CO_2$ equivalente per tonnellata-chilometro, contro circa 10 grammi della nave cargo: un rapporto di cinquanta a uno. Per questo si usa solo per prodotti ad alto valore, molto deperibili o urgenti: pesce pregiato, frutti di bosco fuori stagione, ortaggi per mercati lontani. La sua quota di tonnellate-chilometro è minima — meno dell'1% del totale mondiale — ma l'impatto per chilo può superare quello di tutta la produzione agricola.

Da questo dato deriva una regola che contraddice un luogo comune: la distanza, da sola, non determina l'impatto di un alimento; conta molto di più il metodo di produzione. Una banana coltivata in Ecuador e trasportata per circa 9.000 chilometri via nave refrigerata ha un'impronta di carbonio per chilogrammo inferiore a quella di molti frutti coltivati in Europa in serre riscaldate, perché la nave sposta enormi quantità di merce con consumi relativamente bassi; il trasporto aereo, invece, può ribaltare qualsiasi bilancio, come per fagiolini o fragole fuori stagione arrivati in aereo da continenti lontani.

Quanto pesa il trasporto sul prezzo finale? Anche qui i numeri variano molto. Nel largo consumo i costi logistici complessivi — trasporto, magazzino, ordini — valgono in genere tra il 7% e il 10% del valore delle vendite; per i dettaglianti italiani la sola componente trasporti e logistica è mediamente attorno al 3%. Ma l'incidenza sul prezzo di un singolo prodotto dipende da distanza, combustibile, deperibilità, volume, peso e necessità di refrigerazione: per un prodotto pesante e poco costoso (acqua in bottiglia, patate) pesa molto; per uno leggero e costoso (caffè, cioccolato) incide poco. La refrigerazione aggiunge costi, e per questo freschi e surgelati hanno costi logistici più alti dei secchi. Per la maggior parte degli alimenti trasformati e confezionati, comunque, il trasporto incide per una quota ridotta del prezzo finale, tra il 2% e il 10%: è la produzione, non il viaggio, a dominare il costo.

L'ultimo tratto, la consegna ai negozi e ai consumatori, è il più costoso in proporzione: le consegne frammentate dell'ultimo miglio — il percorso finale dal magazzino alla destinazione — hanno costi per unità molto più alti di un

trasporto di massa: per questo la logistica serve i punti vendita con camion pieni da pochi grandi magazzini. La carenza di autisti rende il trasporto su strada una delle strozzature più delicate del sistema: in Europa mancano circa 500.000 camionisti, secondo l'Unione internazionale dei trasporti su strada (IRU), con una carenza stimata al 13% dei posti; in Italia il divario è di 20.000-25.000 unità, il 45% degli autisti ha più di 55 anni e nei prossimi cinque anni circa 86.000 conducenti — il 28% della forza lavoro attuale — andranno in pensione. Un sistema alimentare che dipende per tre quarti dalla strada è, per questo, un sistema fragile.

## Centri distributivi e piattaforme logistiche

Il centro distributivo (CD) è il cuore organizzativo della distribuzione moderna: il luogo dove convergono le merci di centinaia di fornitori e da cui partono ogni giorno i rifornimenti per decine o centinaia di punti vendita. Per capire come funziona, conviene seguire il percorso di un pallet, l'unità di carico standard — in Europa quasi sempre l'europallet da 120×80 centimetri — su cui viaggiano le merci.

Il percorso ha sette tappe. La prima è il ricevimento: i camion dei fornitori arrivano alle banchine programmate e scaricano. La seconda è la verifica: quantità, qualità e temperatura vengono controllate; per i freschi e i surgelati la temperatura all'arrivo è il primo indicatore di una catena del freddo rispettata. La terza è la registrazione: ogni unità viene identificata con codice a barre o etichette a radiofrequenza (RFID, dall'inglese Radio Frequency Identification), per sapere dove si trova ogni pallet e quanto manca alla scadenza. La quarta è la decisione tra stoccaggio e smistamento immediato: i prodotti con lunga vita commerciale vanno alle scaffalature, i freschi passano direttamente al cross-docking. La quinta è la preparazione degli ordini: i sistemi informativi raccolgono le richieste dei punti vendita, calcolano la domanda attesa e istruiscono addetti o robot su quali prodotti prelevare. La sesta è la formazione dei carichi: i pallet vengono composti per punto vendita rispettando l'ordine di scarico e le temperature. La settima è la spedizione: i camion partono di notte, perché la merce sia sugli scaffali prima dell'apertura.

Le dimensioni di queste strutture si misurano in ettari e milioni di colli. Conad dichiara 62 centri distributivi per una superficie complessiva superiore a 1,15 milioni di metri quadrati, attraverso i quali transitano più di 500 milioni di cartoni all'anno; Esselunga serve i propri punti vendita attraverso diversi centri di lavorazione e distribuzione. Gli investimenti citati nel settore hanno però perimetri diversi e non sono direttamente confrontabili: il progetto Nestlé da 560 milioni di euro a Mantova comprende un impianto produttivo Purina e un polo logistico; il piano Foody per il mercato di Milano vale circa 700 milioni; l'ampliamento del Centro Agroalimentare di Roma è indicato in 325 milioni. A questi interventi si aggiungono i 500 milioni del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR) destinati allo sviluppo della logistica agroalimentare. Queste cifre descrivono opere complete, non il solo costo dei magazzini.

La produttività di un centro distributivo si misura in colli o righe d'ordine preparati nell'unità di tempo, accuratezza delle consegne e saturazione dei mezzi. I software di ottimizzazione decidono come comporre i carichi e quali tragitti seguire. La previsione della domanda è il compito più delicato: ordinare troppo significa merce invenduta e scadenze; ordinare troppo poco significa scaffali vuoti e vendite perse. I sistemi che incrociano stagionalità, promozioni e storico delle vendite possono ridurre entrambi gli errori, ma non eliminano l'incertezza.

## La grande distribuzione organizzata

La grande distribuzione organizzata (GDO) è il sistema di punti vendita e di strutture centralizzate — acquisti, logistica, marketing — che domina la vendita al dettaglio degli alimenti. In Italia il termine comprende supermercati, ipermercati, discount, superette a libero servizio, gruppi cooperativi, catene integrate e franchising, accomunati dal fatto che le decisioni di acquisto e di assortimento sono prese a livello centrale, non dal singolo negozio.

La scala italiana è notevole, ma cambia secondo il perimetro statistico. L'Osservatorio sulla grande distribuzione organizzata di Mediobanca attribuisce ai principali gruppi a prevalenza alimentare 109,8 miliardi di euro di fatturato netto nel 2024; includendo un perimetro omnicanale più ampio, altre

elaborazioni dello stesso osservatorio arrivano a 135,1 miliardi. Federdistribuzione censisce circa 54.500 punti vendita della distribuzione moderna considerando insieme comparti alimentari e non alimentari, mentre una mappatura QBerg limitata ai negozi food e drug ne contava 23.858 nel giugno 2025: i due numeri non sono alternativi, perché descrivono insiemi diversi. Nel canale del largo consumo, i discount erano circa 6.200 nel 2024 e sono il formato cresciuto più rapidamente negli ultimi anni.

Il mercato è concentrato e lo diventa sempre più: la quota dei primi sette gruppi nazionali è passata dal 52,2% del 2010 al 71% di ottobre 2025. La concentrazione non è negativa in sé — permette economie di scala che si traducono in prezzi più bassi — ma diventa un problema quando il potere di acquisto si trasforma in potere di imporre condizioni, come si vedrà. La peculiarità italiana è la forza delle cooperative — Conad e Coop insieme superano un quarto del mercato — e l'assenza di gruppi con dimensioni globali.

Un altro indicatore del funzionamento del sistema è la marca del distributore (MDD), cioè l'insieme dei prodotti venduti con il marchio della catena anziché con quello del produttore. In Italia ha generato circa 26 miliardi di euro di vendite nel 2024, con una quota prossima al 32% in valore. I confronti europei richiedono attenzione: la quota media in valore viene stimata intorno al 39%, mentre Circana ha rilevato nei sei maggiori mercati europei il superamento del 50% delle unità vendute. Valore economico e numero di confezioni non misurano la stessa cosa. Con la MDD il distributore decide posizionamento, specifiche e fornitore del prodotto, assumendo un ruolo che si avvicina a quello del titolare di marca e rafforza la sua capacità negoziale; la redditività effettiva varia però per categoria e contratto e non può essere data automaticamente per superiore.

Il commercio elettronico alimentare è il canale più giovane ma in rapida crescita: in Italia valeva 4,9 miliardi di euro nel 2025, il 6,5% delle vendite alimentari, con 15 milioni di acquirenti online; la spesa online costa in media il 5% in più del negozio fisico, perché preparazione degli ordini e consegna a domicilio hanno costi che il punto vendita non ha. Non sostituisce la GDO ma la integra: oltre l'80% delle iniziative di spesa online è gestito dalle stesse catene.

## Potere contrattuale e rapporti tra fornitori e distributori

La concentrazione della distribuzione ha una conseguenza diretta sui rapporti di forza. Da un lato ci sono centinaia di migliaia di produttori agricoli e migliaia di piccoli e medi fornitori; dall'altro una manciata di grandi compratori che decidono se un prodotto entra o non entra negli scaffali. Quando poche aziende comprano da molte, il potere contrattuale è sbilanciato: non è una colpa della distribuzione, è una proprietà strutturale del mercato. La domanda è come questo squilibrio viene usato.

La negoziazione commerciale legittima riguarda volumi minimi, puntualità, standard qualitativi, certificazioni e promozioni. Il problema nasce quando la pressione supera la soglia dell'abuso: contributi per servizi non erogati, sconti imposti dopo la consegna, resi dell'invenduto a carico del fornitore, modifiche unilaterali, aste al ribasso e pagamenti oltre i termini. Le analisi di bilancio mostrano differenze ampie tra catene e territori: uno studio giornalistico su circa cento gruppi indicava tempi medi di 52 giorni nel Nord-Ovest e 67 nel Sud e nelle Isole, mentre dati Cribis citati dalla stessa fonte segnalavano ritardi nel 12,2% dei pagamenti del settore nel 2023. Questi valori non provano che ogni pagamento sia irregolare, perché termini e decorrenza dipendono dal tipo di prodotto e dalla fattura, ma mostrano quanto il credito commerciale possa incidere sulla liquidità dei fornitori.

L'Unione europea è intervenuta con la Direttiva (UE) 2019/633 sulle pratiche commerciali sleali nei rapporti tra imprese della filiera agricola e alimentare, recepita in Italia con il decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 198. La disciplina italiana vieta, tra l'altro, pagamenti oltre 30 giorni per i prodotti deperibili e oltre 60 giorni per gli altri, annullamenti tardivi degli ordini di deperibili, modifiche unilaterali dei contratti, aste elettroniche a doppio ribasso e acquisti sotto i costi di produzione; altre pratiche, come alcuni pagamenti per promozione, stoccaggio o inserimento a catalogo, sono ammesse soltanto se concordate preventivamente in termini chiari. L'autorità competente è l'Ispettorato centrale della tutela della qualità e della repressione frodi dei prodotti agroalimentari (ICQRF), che può applicare sanzioni fino al 5% del

fatturato realizzato nell'ultimo esercizio precedente all'accertamento. Il decreto-legge n. 63 del 2024, convertito dalla legge n. 101 del 2024, ha ulteriormente modificato le regole sui costi di produzione e sui controlli. Nel triennio 2022-2024 l'ICQRF ha effettuato oltre 1.400 accertamenti su più di 700 operatori economici.

L'Autorità garante della concorrenza e del mercato (AGCM) ha aperto nel dicembre 2025 un'indagine conoscitiva sul ruolo della GDO nella filiera agroalimentare, con chiusura prevista a fine 2026. Il contesto è la divergenza dei prezzi: tra ottobre 2021 e ottobre 2025 gli alimentari sono saliti del 24,9% contro il 17,3% dell'indice generale, e l'Autorità vuole capire come si formano i prezzi e che cosa sono i contributi che i fornitori versano alla distribuzione — i cosiddetti trade spending —, se remunerano servizi effettivi o sono strumento di squilibrio. L'indagine è in corso: la sua stessa esistenza documenta che il tema è considerato strutturale.

La risposta dal lato dell'offerta è l'organizzazione: le cooperative e le organizzazioni di produttori, riconosciute dalla politica agricola comune, concentrano l'offerta di migliaia di aziende piccole in pochi interlocutori grandi, capaci di negoziare volumi e prezzi con la distribuzione. In Italia il primo canale di vendita degli agricoltori è il conferimento a cooperative e consorzi. Non tutti i rapporti sono abusivi e non tutti i distributori sono uguali: la sfida delle regole è colpire l'abuso senza danneggiare l'efficienza legittima.

## Dal prezzo all'origine al prezzo sullo scaffale

Tra il prezzo pagato al produttore e quello pagato dal consumatore c'è una differenza che spesso viene liquidata come "il profitto del supermercato". È una semplificazione sbagliata: quella differenza copre tutte le attività che separano il campo dallo scaffale — selezione, trasformazione, confezionamento, trasporto, refrigerazione, magazzino, personale, immobili, energia, imposte — e distribuisce margini a una serie di operatori, nessuno dei quali trattiene tutto. I dati disponibili permettono di scomporre il percorso di alcuni prodotti, senza pretendere di costruire classifiche artificiali.

Prendiamo il latte. Secondo l'Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare (ISMEA), nei primi cinque mesi del 2025 il prezzo nazionale alla stalla ha superato in media 59 euro per 100 litri, IVA esclusa e senza premi, con un aumento del 16% sull'anno precedente. A ottobre 2025 era ancora pari a 57,3 euro per 100 litri; nel 2026 gli indicatori ISMEA hanno poi registrato una netta flessione dei prezzi del latte bovino. Al dettaglio, un litro di latte fresco pastorizzato può costare indicativamente tra 1,3 e 1,8 euro, ma il confronto varia per marchio, area e canale. Tra i due prezzi stanno raccolta, trattamento termico, confezionamento, trasporto refrigerato, banco frigo e margini di industria e distribuzione: il latte crudo rappresenta soltanto una parte del prezzo finale. L'intera filiera lattiero-casearia italiana genera circa 29 miliardi di euro, ma questo valore aggregato comprende molte produzioni, soprattutto formaggi, e non costituisce la scomposizione del prezzo di un litro di latte.

Prendiamo la pasta di semola. Per ottenere un chilogrammo di pasta serve più di un chilogrammo di grano duro, perché la macinazione elimina crusca e altre frazioni; ipotizzando 1,4 chilogrammi di grano a 274 euro la tonnellata, la granella impiegata vale circa 0,38 euro. È un calcolo illustrativo: resa molitoria, quotazione, qualità e contratti possono cambiare il risultato. Nel 2024 l'industria italiana ha prodotto circa 4,2 milioni di tonnellate di pasta e dichiarato un fatturato superiore a 8 miliardi di euro, equivalente a poco meno di 2 euro per chilogrammo se si divide il fatturato per il volume; questo rapporto non è però un prezzo industriale osservato, perché aggrega prodotti e mercati differenti. Al dettaglio i prezzi variano ulteriormente per formato, marchio, promozioni e canale. L'esempio mostra comunque che il valore del grano non coincide con quello della pasta confezionata: tra i due stanno molitura, pastificazione, essiccazione, imballaggio, logistica e margini.

Questi due esempi mostrano anche perché confrontare "il prezzo all'origine" con "il prezzo al consumo" senza distinguere i passaggi è fuorviante. Esistono almeno quattro prezzi diversi: il prezzo agricolo (alla stalla o al campo), il prezzo all'ingrosso (nei mercati o tra industrie), il prezzo industriale (ex fabbrica) e il prezzo al dettaglio (sullo scaffale). Il margine lordo del distributore — la differenza tra prezzo di acquisto e prezzo di vendita — copre i suoi costi operativi, e solo una parte diventa utile netto: nei bilanci della GDO italiana il

margine operativo medio è intorno al 2-3% del fatturato, e anche i migliori operatori non superano il 5-6%. Dire che la differenza di prezzo è “profitto del supermercato” equivale a confondere il fatturato con l’utile.

Non per tutti i prodotti la scomposizione è possibile: per ortofrutta, carne e pesce i prezzi oscillano settimanalmente e le qualità non sono comparabili. È più onesto indicare ciò che i dati mostrano — materia prima, trasformazione e logistica come componenti principali del prezzo dei trasformati; trasporto e refrigerazione come voci minoritarie ma crescenti per i freschi — che costruire scomposizioni precise ma prive di base documentale. La lezione generale è solida: il prezzo sullo scaffale non è il prezzo al produttore più un ricarico, ma la somma dei costi reali di una filiera, con margini distribuiti tra molti operatori — per la distribuzione, molto più sottili di quanto il dibattito pubblico lasci intendere.

## Efficienza e vulnerabilità della rete

Una buona logistica riduce le perdite; la stessa logistica, quando fallisce, le produce. Danni durante la movimentazione e il trasporto, errori di previsione, scadenze ravvicinate, interruzioni della catena del freddo ed eccedenze nei centri distributivi sono quindi anche indicatori dell’efficienza della rete. Definizioni, dimensioni mondiali, differenze tra perdita e spreco e conseguenze economiche e ambientali sono trattate organicamente nel capitolo 02.24 – Perdite e spreco alimentare.

Dal punto di vista logistico, le contromisure principali sono la previsione della domanda, la rotazione delle scorte, il controllo continuo della temperatura, la gestione delle scadenze e canali rapidi per redistribuire l’invenduto ancora sicuro. Una previsione più accurata riduce la merce ferma; una catena del freddo integra allunga la vita commerciale; la tracciabilità consente di individuare rapidamente i lotti coinvolti senza scartare prodotti estranei al problema. In questo capitolo interessano questi meccanismi operativi, non il bilancio complessivo delle perdite alimentari.

Il sistema ha anche vulnerabilità più grandi, rese visibili dagli eventi recenti: la pandemia del 2020 ha mostrato quanto la disponibilità di cibo dipenda dalla

continuità di trasporti e personale. La guerra in Ucraina ha fatto impennare prezzi di cereali e carburanti, e con essi i costi del trasporto alimentare. Il blocco del canale di Suez nel marzo 2021, quando la portacontainer Ever Given rimase incagliata sei giorni, ha ritardato migliaia di consegne: gran parte del commercio mondiale passa per pochi punti obbligati. Il sistema è esposto anche a eventi meteorologici estremi che bloccano strade e porti, a scioperi, a guasti informatici — l'attacco informatico NotPetya del 2017 fermò per giorni i sistemi del gigante della navigazione Maersk, con danni stimati in 200-300 milioni di dollari — e alla cronica carenza di autisti descritta sopra. La resilienza non è un optional: è la capacità di assorbire questi shock senza che gli scaffali si svuotino, e dipende da scorte, rotte alternative e personale formato.

## Filiere corte e modelli alternativi

Di fronte alla complessità della distribuzione moderna, le filiere corte propongono di accorciare il percorso: vendita diretta in azienda, mercati contadini, gruppi di acquisto, consegna a domicilio dal produttore, piattaforme digitali che mettono in contatto diretto produttore e consumatore. In Italia il fenomeno è rilevante: la vendita diretta vale più di 6,5 miliardi di euro (dato 2020), interessa oltre un quinto delle aziende agricole, e la rete di mercati contadini di Campagna Amica — la più estesa d'Europa — conta circa 1.200 mercati con migliaia di agricoltori; nel 2020 venti milioni di consumatori hanno acquistato almeno una volta in un mercato contadino.

Ma l'accorciamento non è automaticamente più economico né più sostenibile: la vendita diretta sposta costi dal grossista al produttore, perché preparare ordini, trasportare piccoli carichi e presidiare il banco del mercato, su piccoli volumi, costano di più per unità venduta. Un camion che porta 20 tonnellate di mele a un centro distributivo consuma molto meno, per chilo, di venti furgoncini carichi di una tonnellata ciascuno; e il consumatore che si sposta in auto può generare più emissioni di quelle risparmiate dal viaggio più corto. Le filiere corte eccellono in ciò che la grande distribuzione fa peggio — freschezza estrema, varietà locale, rapporto diretto — e per questo i prezzi possono essere più alti, non più bassi: nel 2020 la spesa media nei mercati di Campagna Amica è salita da 27 a 34 euro a visita.

Lo stesso vale per il commercio elettronico e la consegna a domicilio: eliminano il negozio fisico ma aggiungono preparazione degli ordini e ultimo miglio, i due anelli più costosi della logistica — per questo la spesa online costa in media il 5% in più. I gruppi di acquisto solidale (GAS) funzionano quando il coordinamento dei consumatori compensa la frammentazione delle consegne, ma restano di nicchia. Il quadro è più sfumato del racconto corrente: le filiere corte non sono la versione "giusta" della distribuzione, ma un complemento che restituisce margini e relazioni ai produttori a costo di una minore efficienza logistica; la distribuzione moderna offre prezzi bassi e disponibilità costante ma concentra potere. Capire entrambi i lati — 6,5 miliardi di vendita diretta accanto a 110 miliardi di GDO — è il modo per non scegliere tra slogan, ma tra meccanismi.

La logistica alimentare riduce la distanza economica e temporale tra luoghi di produzione e consumo, ma lo fa attraverso infrastrutture energivore e rapporti commerciali non sempre equilibrati. La sua efficienza non si misura soltanto nella velocità delle consegne: contano anche il cibo che non viene perso, l'energia impiegata, la capacità di resistere alle interruzioni e la quota di valore che rimane ai diversi operatori. Rendere visibile questa rete permette di leggere il prezzo sullo scaffale come il risultato di costi, investimenti e decisioni distribuiti lungo l'intera filiera.

## Fonti e riferimenti

Osservatorio Mediobanca sulla GDO – fatturato netto 109,8 miliardi di euro nel 2024 (+30,9% sul 2019), 12,2% da operatori esteri, vendite +4,3% nel 2025 (sintesi): https://www.italiafruit.net/gdo-italiana-vendite-a-43percent-nel-2025-il-settore-vale-1098-miliardi-di-euro

Osservatorio Mediobanca – fatturato omnichannel 2024 pari a 135,1 miliardi di euro (+1,8% sul 2023): https://winenews.it/it/il-fatturato-della-gdo-in-italia-nel-2024-e-pari-a-1351-miliardi-di-euro-18-sul-2023_548490/

Osservatorio Mediobanca – concentrazione: primi sette operatori dal 52,2% (2010) al 71% (ottobre 2025); quote di mercato delle insegne 2025 (sintesi):

https://www.startmag.it/economia/gdo-italiana-sempre-piu-concentrata-ma-senza-campioni-globali-i-numeri-di-mediobanca/

NielsenIQ – andamento GDO Italia 2024 e quote dei canali (supermercati 41,7%, ipermercati 24,8%, discount 23,8%, libero servizio 9,6% nel 2025; crescita discount 2019-2024): https://nielseniq.com/global/it/news-center/2025/andamento-gdo-in-italia-secondo-le-rilevazioni-di-nielseniq-i-risultati-complessivi-del-2024-e-lanalisi-di-dicembre-2/

Federdistribuzione – mappa distributiva italiana (circa 54.500 punti vendita, di cui 18.600 delle imprese associate): https://www.federdistribuzione.it/la-mappa-distributiva/

QBerg – mappatura dei punti vendita della distribuzione moderna in Italia (23.858 punti vendita food e drug, giugno 2025): https://www.qberg.com/grande-distribuzione-italia-2025-mappa-principali-insegne/

Distribuzione Moderna – i discount in Italia (circa 6.200 punti vendita nel 2024; quota di mercato in crescita): https://distribuzionemoderna.info/real-estate/discount-in-italia-ce-ne-sono-6-200-la-quota-di-mercato-esplode

Circana – marca del distributore al 50% dei volumi nei sei principali mercati europei (2026): https://www.circana.com/post/private-label-reaches-record-50-unit-share-across-europe-s-six-biggest-grocery-markets

PLMA – vendite private label in Europa per 355 miliardi di dollari nel 2024; Italia 26 miliardi di euro con quota 31,8% (sintesi): https://www.plmainternational.com/article/european-private-label-sales-rose-355-billion-eu-last-year

Brand News – MDD in Italia nel 2024: 26 miliardi di euro, +2,4%, quota vicina al 32%: https://brand-news.it/brand/retail/nel-2024-la-marca-del-distributore-cresce-del-24-a-quota-26-miliardi-di-euro-e-si-avvicina-al-32-di-quota-di-mercato/

Osservatori.net – e-commerce B2C di prodotto in Italia nel 2025 (Food & Grocery 4,9 miliardi di euro, +7%, incidenza 6,5%): https://www.osservatori.net/comunicato/ecommerce-b2c/ecommerce-b2c-di-prodotto-in-italia-nel-2025/

Consorzio Netcomm – 15,1 milioni di italiani comprano online Food & Grocery; prezzi online superiori di circa il 5% (sintesi): https://www.consorzionetcomm.it/15-milioni-di-italiani-comprano-online-foodgrocery-la-spesa-alimentare-guida-per-numero-di-utenti-con-99-milioni-di-acquirenti/

Eurostat – trasporto merci nell'UE nel 2023 per modalità (marittimo 67,4%, strada 25,3%, ferrovia 5,5%, vie navigabili 1,6%, aereo 0,2%): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250416-1

Gruber Logistics – impatto ambientale del trasporto merci aereo (500-700 g di $CO_2$ equivalente per tonnellata-chilometro contro circa 10 g della nave): https://www.gruber-logistics.com/il-vero-impatto-ambientale-del-trasporto-merci-aereo/

IRU/Trans.info – carenza di autisti in Europa (circa 502.000 nel 2025, 13% dei posti) e in Italia (20.000-25.000; 45% degli autisti oltre 55 anni; 86.000 pensionamenti previsti): https://trans.info/it/autotrasporto-in-europa-mancano-oltre-502-mila-camionisti-e-il-problema-e-destinato-a-durare-487351

Economy Magazine – logistica italiana: investimenti in crescita ma carenza di oltre 17.000 autisti nel 2026: https://www.economymagazine.it/logistica-italiana-nel-paradosso-della-crescita-investimenti-a-61-ma-mancano-17-mila-autisti/

Istituto internazionale del freddo (IIR) – ruolo della refrigerazione nell'economia globale, 3ª edizione (12% del cibo perso per catena del freddo insufficiente; 475 milioni di tonnellate recuperabili; 20% dell'elettricità mondiale per il settore del freddo; 7,5% delle emissioni globali): https://iifiir.org/en/news/international-institute-of-refrigeration-iir-releases-

new-technical-brief-the-role-of-refrigeration-in-the-global-economy-3rd-edition

IIR – nota informativa sull'impronta di carbonio della catena del freddo (refrigerazione alimentare circa il 15% dell'elettricità mondiale; 60% delle emissioni della catena del freddo dall'elettricità): https://efriarc.pt/wp-content/uploads/2022/09/IIR_Informatory-Note-The-carbon-footprint-of-the-cold-chain-.pdf

Regolamento (UE) 2024/573 sui gas fluorurati a effetto serra (eliminazione progressiva degli HFC, -95% rispetto al 2015, controlli sui veicoli refrigerati e sui container reefer): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/573/oj

MASE – scheda sul Regolamento (UE) 2024/573 sui gas fluorurati (sintesi normativa, obiettivi e scadenze): https://www.mase.gov.it/portale/regolamento-ue-2024-573-sui-gas-fluorurati-a-effetto-serra-che-modifica-la-direttiva-ue-2019-1937-e-che-abroga-il-regolamento-ue-n-517-2014

Direttiva 89/108/CEE e sintesi EUR-Lex – regole per gli alimenti surgelati e mantenimento a -18 °C o meno: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:31989L0108

Regolamento (CE) n. 852/2004 – norme generali di igiene dei prodotti alimentari e principi HACCP (sintesi): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32004R0852

Evogy – consumi energetici nella GDO (refrigerazione 40-60% dell'energia elettrica del punto vendita; GDO circa il 4% dei consumi elettrici nazionali): https://www.evogy.it/blog/ottimizzazione-energetica-nel-settore-alimentare

Piani di settore MASAF – capacità di stoccaggio dei cereali in Italia (circa 11 milioni di tonnellate, di cui 6 in silos e 5 in magazzini; indagine censuaria 2013): https://pianidisettore.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/708

Mela Alto Adige IGP – il percorso di una mela (raccolta media 900.000 tonnellate, 8% del raccolto europeo; conservazione fino a 12 mesi in atmosfera

controllata): https://www.melaaltoadige.com/it/mela-alto-adige-igp/il-percorso-di-una-mela.html

Il Fatto Alimentare – le celle ipogee di Melinda in Val di Non (46 celle, circa 40.000 tonnellate, il 10% del raccolto della valle): https://ilfattoalimentare.it/mele-celle-ipogee-conservazione-sostenibile.html

SOGEMI – fatti e cifre del Mercato Agroalimentare di Milano (oltre 1 milione di tonnellate movimentate, 750.000 di ortofrutta; giro d'affari 2,5 miliardi di euro): https://sogemispa.it/articoli/documents/2025/facts-figures/facts-figures-week-24/FactsFigures_2025-06-16-week24.pdf

Mark Up – ricavi SOGEMI 2024 (18 milioni di euro) e rinnovo delle cariche: https://www.mark-up.it/sogemi-nel-2024-ricavi-in-crescita-e-conferma-delle-cariche/

CAAB – che cos'è il Centro Agroalimentare di Bologna (fatturato annuo complessivo di 400 milioni di euro): https://www.caab.it/cosa-e-il-caab/

Eco di Bergamo – logistica GDO: i 62 centri distributivi Conad (1.158.012 m², oltre 500 milioni di cartoni all'anno); temperature per categorie (carne e pesce 0-4 °C, latticini 2-8 °C, ortofrutta 8-14 °C, surgelati -18 °C); costi logistica dei dettaglianti circa 3,1% delle vendite: https://www.ecodibergamo.it/stories/skille/logistica/logistica-gdo-la-sfida-del-freddo-si-vince-ogni-giorno-o_3706184_11/

R&D Editore – Esselunga (oltre 150 punti vendita; centri di produzione e distribuzione a Limito di Pioltello, Parma, Biandrate e Sesto Fiorentino): https://www.rdeditore.it/it/aziende-100-ambasciatori-nazionali/esselunga/

Affari Italiani – ampliamento del Centro Agroalimentare di Roma (investimento complessivo di 325 milioni di euro): https://www.affaritaliani.it/roma/car-investimento-da-325-milioni-la-capitale-punta-a-diventare-uno-dei-grandi-hub-alimentari-deuropa.html

Italpress – investimento Nestlé di 560 milioni di euro per hub logistico-produttivo a Mantova: https://www.italpress.com/nestle-investe-560-milioni-per-un-nuovo-hub-produttivo-purina-e-un-polo-logistico-a-mantova/

Italiafruit – SOGEMI e il piano Foody 2025 (investimento di 700 milioni di euro per il nuovo mercato di Milano): https://www.italiafruit.net/sogemi-lancia-il-piano-2030-il-mercato-di-milano-diventa-hub-logistico-europeo

Invitalia – PNRR, sviluppo della logistica per i settori agroalimentare, pesca e acquacoltura (500 milioni di euro): https://www.invitalia.it/incentivi-e-strumenti/sviluppo-della-logistica-agroalimentare

Osservatorio Contract Logistics del Politecnico di Milano – stime del mercato italiano della logistica conto terzi per il 2024: https://www.osservatori.net/comunicato/contract-logistics-gino-marchet/mercato-logistica-italia/

Osservatorio Contract Logistics del Politecnico di Milano – perimetro aggiornato: 110,3 miliardi di euro nel 2024 e 112,4 miliardi nel 2025: https://www.osservatori.net/comunicato/contract-logistics-gino-marchet/mercato-contract-logistics-italia/

Direttiva (UE) 2019/633 – pratiche commerciali sleali nei rapporti tra imprese della filiera agricola e alimentare: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32019L0633

Decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 198 – recepimento italiano della Direttiva 2019/633 (pagamenti entro 30 giorni per i deperibili e 60 per gli altri; sanzioni fino al 5% del fatturato): https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.legislativo:2021-11-08;198

MASAF – pagina sulle pratiche commerciali sleali e il ruolo dell'ICQRF: https://www.masaf.gov.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/15285

Bird & Bird – analisi del D.Lgs. 198/2021 (black list e grey list; autorità competente ICQRF): https://www.twobirds.com/it/insights/2022/italy/2022-01-17-attuazione-direttiva-ue-2019-633

AGCM – indagine conoscitiva IC58 sul ruolo della GDO nella filiera agroalimentare (avvio dicembre 2025; prezzi alimentari +24,9% tra ottobre 2021 e ottobre 2025 contro +17,3% dell'indice generale; trade spending): https://www.agcm.it/media/comunicati-stampa/2026/1/IC58

Il Post – l'indagine dell'Antitrust sui prezzi dei supermercati (2026): https://www.ilpost.it/2026/01/14/indagine-antitrust-gdo-inflazione-prezzi-supermercato/

GDO News – variabilità dei tempi di pagamento nella distribuzione; dati di bilancio e ritardi Cribis 2023: https://www.gdonews.it/2025/02/02/il-settore-discount-al-setaccio-chi-paga-davvero-i-fornitori-piu-velocemente/

Il Fatto Alimentare – i pagamenti della GDO e la posizione dei fornitori: https://ilfattoalimentare.it/supermercati-gdo-pagamenti-scorretti.html

ISMEA – prezzi e indicatori del comparto lattiero-caseario nel 2025-2026: https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/13542

Ismea/Distribuzione Moderna – il valore della filiera lattiero-casearia italiana (29 miliardi di euro; 7,1-7,9 miliardi l'agricoltura, 21,8 l'industria): https://distribuzionemoderna.info/approfondimento/lattiero-caseario-il-valore-della-filiera-sale-a-29-miliardi-di-euro

Ruminantia/Ismea – Tendenze lattiero-casearie 2025 (prezzo medio del latte alla stalla oltre 59 euro per 100 litri nel primo semestre 2025, +16% annuo; media UE 53 euro per 100 kg): https://www.ruminantia.it/tendenze-lattiero-casearie-2025-tra-calo-produttivo-e-boom-dellexport/

Ismea – costi medi di produzione del grano duro italiano (302-318 euro a tonnellata; sintesi): https://winenews.it/it/ismea-pubblica-i-costi-medi-di-produzione-del-grano-duro-italiano-302-318-euro-a-tonnellata_570034/

Agronotizie – prezzi del grano duro nel 2024 (274 euro a tonnellata nel terzo trimestre 2025; produzione 3,8 milioni di tonnellate nel 2023): https://agronotizie.imagelinenetwork.com/agricoltura-economia-politica/2024/06/06/grano-duro-fiato-sospeso-per-i-prezzi-e-le-rese-della-mietitura-2024/84105

Pastaria – la pasta italiana nel 2024 (4,2 milioni di tonnellate prodotte, 69% della produzione UE; export 2,2 milioni di tonnellate; fatturato industria pastaria 8.186 milioni di euro): https://pastaria.it/litalia-si-conferma-leader-

mondiale-della-pasta-nel-2024-oltre-257-milioni-di-tonnellate-esportate-per-un-valore-di-4-miliardi-di-euro/

Ismea/Confagricoltura Sardegna – rapporto agroalimentare Ismea IV trimestre 2024 (spesa alimentare 296 miliardi, di cui 196 domestici; valore aggiunto agroalimentare 81,9 miliardi): https://www.confagricoltura.sardegna.it/2025/04/22/agroalimentare-report-ismea-iv-trimestre-2024-in-crescita-tutte-le-filiere-e-i-prezzi-dei-prodotti-agricoli/

MASAF – export agroalimentare italiano 2024 (quasi 70 miliardi di euro, +7,5%): https://www.masaf.gov.it/agroalimentare_report_Ismea

Il Fatto Alimentare – il viaggio delle banane (raccolta verde, trasporto a 13,3-14,4 °C, maturazione con etilene): https://ilfattoalimentare.it/banane-segreti-viaggio-maturazione.html

Cargo Handbook – scheda tecnica sulle banane (temperature di trasporto, atmosfera modificata, camere di maturazione): https://www.cargohandbook.com/Bananas

International Blueberry Organization – il mercato del trasporto reefer (banane 15% del traffico refrigerato marittimo 2022, carne 22%, frutti di mare 13%; 20,4 milioni di tonnellate di banane): https://www.internationalblueberry.org/assets/uploads/2023/07/Philip-Gray_Reefer-market-update-and-challenges-ahead.pdf

Ismea – la vendita diretta in Italia (fatturato oltre 6,5 miliardi di euro nel 2020; oltre un quinto delle aziende; terzo canale di vendita degli agricoltori; sintesi): https://www.aicnazionale.com/notizie/le-aziende-agricole-affrontano-la-crisi-aumentando-la-vendita-diretta-5-e-65-mld-di-fatturato/

Winenews – i mercati contadini in Italia (circa 1.200 mercati Campagna Amica; spesa media salita da 27 a 34 euro nel 2020): https://winenews.it/it/mercati-contadini-nelle-citta-italiane-sono-1-200-e-l86-degli-italiani-ne-vorrebbe-uno-vicino_575131/

Coldiretti – gli italiani e la spesa dal contadino (64% fa la spesa nei mercati contadini): https://www.coldiretti.it/vendita-diretta/italiani-dieci-fanno-la-spesa-dal-contadino

Computer Weekly – l'attacco informatico NotPetya a Maersk nel 2017 (danni stimati fino a 300 milioni di dollari): https://www.computerweekly.com/news/450424559/NotPetya-attack-cost-up-to-300m-says-Maersk

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 02.01, 02.02, 02.03 e 02.04 del capitolo 02 (orientamento), 02.18 (trasformazione, sezione sul freddo), 02.23 (ristorazione e delivery), 02.05 (cereali), 02.06 (ortofrutta: le tre velocità del commercio e la catena del freddo), 02.11 (pesca) e 02.24 (perdite e spreco alimentare).

# 02.22 – Acqua in bottiglia e bevande: che cosa c'è dentro una bottiglia

Nel prezzo della bottiglia entrano contenitore, imbottigliamento, magazzino, trasporto, distribuzione, pubblicità, imposte e margini. Bibite, succhi, tè pronti, birra, vino e distillati aggiungono ingredienti e trasformazioni: zucchero, aromi, fermentazione, distillazione, affinamento e marchio moltiplicano il valore di partenza. Seguire queste filiere significa osservare come la stessa sostanza di base diventi prodotti economici e culturali molto diversi.

I valori monetari citati nel capitolo non sono tutti costruiti nello stesso modo. Il fatturato dei produttori, le vendite nella grande distribuzione, il valore generato lungo l'intera filiera e le esportazioni misurano passaggi differenti e non devono essere sommati. Per ogni cifra vengono quindi indicati anno e perimetro: l'obiettivo è mostrare l'ordine di grandezza economico di ciascun segmento, senza trasformare dati commerciali eterogenei in una classifica artificiale.

## Tre acque, tre regole

### Minerale, sorgente e rete

L'acqua minerale naturale proviene da una falda o da un giacimento sotterraneo e si distingue perché possiede una composizione minerale caratteristica e sufficientemente stabile, oltre a una purezza originaria protetta. Per essere venduta con questa denominazione deve essere riconosciuta ufficialmente e imbottigliata in prossimità della sorgente. In Italia il riconoscimento avviene attraverso il Ministero della Salute secondo il decreto legislativo 176/2011, che recepisce la direttiva 2009/54/CE; l'etichetta riporta la composizione analitica. Sono consentiti soltanto alcuni trattamenti previsti dalla normativa, per esempio la separazione di elementi instabili. Nel nome legale, «naturale» non significa necessariamente senza bollicine: l'acqua minerale può essere liscia, naturalmente gassata oppure addizionata di anidride carbonica.

L'acqua di sorgente proviene anch'essa dal sottosuolo ed è confezionata all'origine, ma non deve avere una composizione minerale particolare e stabile né ottenere il riconoscimento riservato all'acqua minerale naturale. Deve invece rispettare i requisiti dell'acqua destinata al consumo umano e quelli microbiologici previsti per le acque confezionate: in pratica è acqua potabile sotterranea imbottigliata alla fonte.

L'acqua distribuita dagli acquedotti può provenire da falde, sorgenti o acque superficiali e viene trattata quando necessario. Il quadro italiano corrente è il decreto legislativo 18/2023, che recepisce la direttiva europea 2020/2184 e disciplina qualità, valutazione del rischio, controlli e informazione al pubblico.

Le tre categorie non formano una classifica automatica di purezza o bontà. Composizione, gusto e trattamento possono differire; tutte devono rispettare i requisiti applicabili al proprio sistema. L'acqua minerale espone in etichetta la composizione e viene venduta come prodotto alimentare. L'acqua di rete è un servizio pubblico che comprende captazione, trattamento, distribuzione, manutenzione e depurazione: il rubinetto non consegna soltanto la materia prima, ma un'infrastruttura.

## La scala italiana dell'acqua in bottiglia

### Quindici miliardi di litri

Mineracqua, associazione dei produttori, stima per il 2024 15,15 miliardi di litri consumati in Italia e circa 17,1 miliardi prodotti. La stessa fonte calcola 257 litri annui per abitante, uno dei valori più elevati in Europa. L'indagine dell'Istituto nazionale di statistica (ISTAT) sulle abitudini delle persone utilizza un metodo diverso e restituisce circa 208 litri, oltre a rilevare che l'82,6% della popolazione di almeno undici anni beve quotidianamente almeno mezzo litro di acqua minerale. Per dare una dimensione monetaria, l'Annuario Acquitalia stima per il 2025 un giro d'affari dei produttori di circa 3,5 miliardi di euro, con 16,1 miliardi di litri consumati. È un valore alla produzione, non la spesa complessiva sostenuta nei supermercati, nei bar e nei ristoranti.

I due valori non vanno fusi né usati per calcolare automaticamente il consumo fuori casa. Uno deriva dalla ricostruzione del mercato, l'altro dalle risposte delle famiglie: perimetro, popolazione e metodo non coincidono. La convergenza sul fenomeno generale resta evidente: in Italia l'acqua confezionata è un prodotto di massa, acquistato con una frequenza che non può essere spiegata soltanto dalla necessità fisiologica di bere.

### Fiducia, gusto e abitudine

ISTAT rileva che nel 2024 il 28,7% delle famiglie dichiarava di non fidarsi dell'acqua del rubinetto, con forti differenze territoriali. La sfiducia non misura direttamente la conformità dell'acqua: combina esperienze locali, sapore, odore, condizioni degli edifici, interruzioni del servizio, comunicazione e reputazione della rete. Dove il servizio è affidabile, la bottiglia può essere una scelta di gusto o comodità; dove approvvigionamento e qualità percepita sono problematici, può assumere una funzione più vicina alla necessità.

Marchi, formati e ristorazione hanno consolidato l'abitudine. La bottiglia rende visibile una sorgente e promette una composizione costante; il rubinetto è legato a un gestore e a un territorio. Questa differenza informativa aiuta a spiegare perché un bene disponibile a casa venga acquistato anche al supermercato, al bar, in viaggio e attraverso centinaia di migliaia di distributori automatici.

## Concessioni e valore della risorsa

### Un bene pubblico affidato a un operatore

Le acque minerali appartengono al patrimonio pubblico. L'impresa ottiene dalla Regione una concessione che delimita area, durata e condizioni di prelievo e paga canoni definiti dalla normativa regionale. Le formule non sono uniformi: possono comprendere una quota legata alla superficie concessa, una ai volumi prelevati o imbottigliati e altri obblighi verso Regione e comuni.

Per questo non esiste un unico canone nazionale da applicare a ogni bottiglia. Le ricognizioni pubbliche e associative mostrano generalmente importi molto piccoli rispetto al prezzo finale, ma molte cifre disponibili risalgono agli anni

Dieci e non descrivono tutte le regole correnti. Il punto economico non è che la risorsa sia priva di valore: il canone remunera l'uso di un bene pubblico, mentre il prezzo finale remunera soprattutto capitale, impianti, contenitore, lavoro, logistica, distribuzione e marchio. Un esempio rende visibile l'ordine di grandezza: la normativa veneta richiamata nel 2025 prevede 1,50 euro per ogni metro cubo imbottigliato, equivalenti a 0,0015 euro per litro, oltre al canone di superficie. Un milione di litri corrisponde quindi a 1.500 euro di quota volumetrica prima di riduzioni, maggiorazioni e altri obblighi. È un caso regionale, non una tariffa valida in tutta Italia.

Va inoltre distinto ciò che viene captato da ciò che viene venduto. Una parte dell'acqua può essere impiegata per lavaggi, raffreddamento e attività dello stabilimento. Valutare la pressione su una sorgente richiede portata, ricarica della falda, volumi autorizzati, prelievi effettivi e condizioni locali: il totale nazionale non mostra se un singolo territorio sia sottoposto a stress.

# Che cosa paga il consumatore

## Dalla sorgente allo scaffale

Mineracqua indica per il mercato interno un valore medio alla produzione dell'ordine di 25 centesimi al litro nel 2024. Non è il prezzo al supermercato e non è l'utile del produttore. Prima della vendita finale occorre remunerare imballaggio, energia, personale, manutenzione, magazzino e trasporto; distributore e dettagliante aggiungono i propri costi e margini, insieme alle imposte.

La tariffa dell'acqua di rete viene invece espressa per metro cubo e finanzia il servizio idrico integrato. Il confronto per litro mostra una differenza di ordini di grandezza, ma mette accanto due prodotti differenti: da una parte acqua consegnata a domicilio attraverso tubazioni e accompagnata dalla gestione delle acque reflue, dall'altra un prodotto confezionato, trasportato e venduto al dettaglio. La materia prima costa poco in entrambi i casi; è l'organizzazione a determinare il prezzo.

Il trasporto pesa perché un litro di bevanda pesa circa un chilogrammo. Gli stabilimenti sorgono vicino alle fonti, ma i mercati possono essere lontani. L'acqua esportata in formati premium sostiene prezzi maggiori, sufficienti a coprire distanze che sarebbero difficili per i formati economici. Il valore del marchio modifica quindi anche la geografia possibile della distribuzione.

# Polietilene tereftalato (PET), vetro e lattina

## Il materiale non basta per decidere

Una bottiglia in PET da un litro e mezzo pesa poche decine di grammi; una bottiglia di vetro da un litro può pesarne alcune centinaia. La lattina di alluminio è leggera, ma la produzione del metallo primario richiede molta energia. Nessun materiale è sempre preferibile: occorre considerare produzione, peso trasportato, distanza, protezione del prodotto, raccolta, riciclo e numero effettivo di riutilizzi.

Il vetro a rendere può essere vantaggioso quando utilizza formati standard, molti cicli e distanze brevi. Lo stesso contenitore spedito lontano e riciclato dopo un solo uso trasporta molto più peso del PET. Il PET riduce il carico logistico, ma dipende da materia prima fossile o riciclata e da una raccolta capace di ottenere materiale di qualità alimentare. La lattina combina leggerezza e riciclabilità del metallo, ma il vantaggio cresce quando contiene una quota elevata di alluminio riciclato.

## Raccolta, riciclo e contenuto riciclato

Sono tre indicatori distinti. La raccolta misura quanti contenitori vengono intercettati; il riciclo quantifica il materiale effettivamente trasformato; il contenuto riciclato indica quanta materia seconda entra nella nuova confezione. Un imballaggio può essere tecnicamente riciclabile e tuttavia non essere raccolto, oppure essere raccolto ma destinato a un prodotto diverso da una nuova bottiglia.

La direttiva europea 2019/904 ha fissato per le bottiglie di plastica obiettivi di raccolta separata del 77% nel 2025 e del 90% nel 2029. Il regolamento (UE) 2025/40, applicabile in via generale dal 12 agosto 2026, prevede sistemi di

deposito cauzionale per bottiglie monouso e lattine entro il 2029, con condizioni che consentono deroghe agli Stati già vicini agli obiettivi. Stabilisce inoltre requisiti progressivi di contenuto riciclato: per le bottiglie in PET monouso per bevande il 30% dal 2030 e il 65% dal 2040.

In Italia Corepla e Coripet pubblicano dati con perimetri differenti: tutti gli imballaggi in plastica nel primo caso, specifici flussi di bottiglie in PET nel secondo. Le loro percentuali non devono essere confrontate direttamente con gli obiettivi europei senza verificare denominatore e fase del processo. I sistemi di deposito, come quello tedesco, possono raggiungere restituzioni molto elevate; richiedono però punti di raccolta, logistica inversa e gestione economica della cauzione. Nei sistemi di deposito la cauzione è anch'essa un numero economico concreto: in Germania è normalmente pari a 0,25 euro per molti contenitori monouso. Non è il prezzo dell'imballaggio né una tassa; viene restituita quando il contenitore rientra nel circuito.

# Bibite: acqua, ricetta e marchio

## Tre miliardi di litri

Assobibe, associazione di settore, indica per il 2024 oltre 3 miliardi di litri di bevande analcoliche consumati in Italia, circa 52 litri per abitante. La categoria comprende prodotti diversi: cole, aranciate, gassose, tè freddi e bevande senza anidride carbonica. L'acqua resta l'ingrediente principale; zucchero o edulcoranti, anidride carbonica, acidificanti e aromi definiscono la ricetta. La stessa associazione colloca l'ordine di grandezza economico del comparto, esclusi acqua minerale e succhi, intorno a 5 miliardi di euro di valore di mercato e 421 milioni di euro di esportazioni. La stima comprende la filiera delle bevande analcoliche e non va moltiplicata per i tre miliardi di litri: volume consumato e valore di mercato provengono da misure diverse.

Il concentrato aromatico pesa poco sul volume e spesso sul costo fisico. Contenitore, imbottigliamento, distribuzione, pubblicità e marchio spiegano una parte importante del prezzo. Secondo Assobibe, tra il 2015 e il 2024 lo zucchero immesso al consumo dal comparto è diminuito e le versioni senza zucchero hanno ampliato la propria quota. Sono dati dichiarati dall'industria e

descrivono formulazioni e vendite del settore, non la dieta complessiva dei consumatori.

La cosiddetta sugar tax italiana, introdotta dalla legge 160/2019 e rinviata più volte, è prevista dal 1° gennaio 2027. La sua storia mostra come una decisione fiscale possa influenzare ricette, formati, prezzi e investimenti prima ancora dell'applicazione. Gli effetti sanitari delle bevande zuccherate appartengono al volume sulla salute; qui interessa il modo in cui zucchero e tassazione entrano nella filiera.

## Succhi, nettari e bevande alla frutta

### La percentuale di frutta cambia il prodotto

La normativa europea distingue il succo al 100%, il succo ottenuto da concentrato e il nettare. Il nettare combina succo o purea con acqua e può contenere zuccheri secondo le regole applicabili; la percentuale minima di frutta varia con la specie. L'aggiornamento europeo del 2024 ha introdotto nuove categorie e indicazioni, tra cui prodotti a ridotto contenuto di zuccheri. Sul piano economico, Circana rileva per l'anno settembre 2024-agosto 2025 vendite nella distribuzione moderna italiana pari a 864 milioni di euro e 515 milioni di litri per l'insieme di succhi e altre bevande alla frutta. Il prezzo medio risultava di 1,68 euro al litro; le marche del distributore rappresentavano il 48% del valore. Il dato non comprende tutto il fuori casa e non coincide con il fatturato dei produttori.

La filiera parte da frutta spremuta o ridotta in purea, può passare attraverso concentrazione e ricostituzione e termina con stabilizzazione e confezionamento. Il concentrato consente di trasportare meno acqua e conservare la materia prima più a lungo; il prodotto viene poi ricostituito vicino al mercato. Arance, mele, pere, uva e frutti tropicali seguono geografie differenti: l'Italia produce parte della materia prima e importa altri flussi, soprattutto quando origine, prezzo o stagionalità rendono conveniente una filiera internazionale.

Frutti fuori calibro possono trovare uno sbocco industriale, ma non tutto ciò che entra nei succhi è uno scarto del mercato fresco. Varietà, maturazione, resa e requisiti di processo possono essere scelti specificamente per la trasformazione. Presentare l'intero settore come recupero di eccedenze nasconderebbe l'esistenza di coltivazioni e contratti dedicati.

# Tè, caffè e bevande pronte

## Materie prime globali, acqua locale

Caffè e tè provengono soprattutto da Paesi tropicali. L'Italia importa chicchi e foglie, ma crea valore attraverso tostatura, miscelazione, estrazione, confezionamento e marchio. Nelle bevande pronte l'estratto incontra nuovamente grandi quantità d'acqua, spesso insieme a zucchero, latte o aromi, e viene confezionato in bottiglie, lattine o cartoni. Le dimensioni economiche dei prodotti pronti sono però molto diverse. NielsenIQ valutava il solo tè freddo venduto nella grande distribuzione italiana in oltre 472 milioni di euro nel 2023. Per le bevande pronte a base di latte o caffè, un paniere NielsenIQ riferito ai dodici mesi precedenti marzo 2024 arrivava invece a quasi 19 milioni di euro, pur con vendite in crescita del 17% a valore. Il confronto mostra che l'etichetta «bevanda pronta» riunisce un mercato già di massa e una nicchia ancora giovane.

Il trasporto della materia prima secca o concentrata è molto diverso da quello della bevanda finita. Tostare caffè vicino al consumo evita di spostare acqua; vendere caffè freddo pronto significa invece distribuire un prodotto pesante e talvolta refrigerato. Distributori automatici, bar e negozi di prossimità trasformano comodità e disponibilità immediata in una parte del valore finale.

# Energy drink e bevande sportive

## Due categorie da non confondere

Gli energy drink sono formulati intorno a sostanze stimolanti, soprattutto caffeina, spesso insieme a zucchero o edulcoranti. Una lattina da 250 millilitri contiene frequentemente circa 80 milligrammi di caffeina; il regolamento

europeo 1169/2011 richiede un'avvertenza specifica oltre 150 milligrammi per litro. Le bevande sportive sono invece pensate principalmente per fornire liquidi, carboidrati ed elettroliti durante o dopo l'attività fisica e non coincidono con gli energy drink.

Il mercato italiano delle bevande energetiche è cresciuto rapidamente, ma i dati disponibili provengono soprattutto da rilevazioni commerciali. Produzione e confezionamento sono simili a quelli delle altre bibite; cambia la formulazione e soprattutto il posizionamento. Caffeina, zucchero, prestazione e uso nello sport saranno approfonditi nel volume dedicato allo sport. Nell'anno terminato a giugno 2024 gli energy drink hanno generato 216 milioni di euro nella grande distribuzione italiana, secondo dati Circana, con un prezzo medio di 3,43 euro al litro; nello stesso periodo le vendite sono aumentate del 10,8% a valore. Le bevande sportive costituivano un mercato distinto: dati Circana diffusi da Ferrero per l'anno terminato a dicembre 2025 lo valutavano intorno a 100 milioni di euro e 600.000 quintali, cioè circa 60 milioni di chilogrammi di prodotto. I due valori riguardano soprattutto canali commerciali monitorati e non autorizzano a sommare automaticamente energia e sport in un solo mercato.

# Birra: cereali, acqua e fermentazione

## Grandi gruppi e più di mille birrifici

La birra nasce da acqua, malto, luppolo e lievito. Maltazione, ammostamento, bollitura, fermentazione, maturazione e confezionamento richiedono calore, freddo e lavaggi. Assobirra indica per gli stabilimenti italiani un consumo medio complessivo di circa 420 litri d'acqua per ettolitro di birra, cioè 4,2 litri per litro di prodotto, includendo processo e servizi.

Nel 2024 la produzione italiana è stata di circa 17,2 milioni di ettolitri secondo l'associazione. Il Paese importa una parte rilevante di orzo da birra, malto e luppolo: il valore industriale viene creato trasformando materie prime agricole spesso prodotte altrove. Pochi grandi gruppi realizzano la maggioranza dei volumi; oltre mille birrifici artigianali rappresentano una quota piccola della produzione ma una presenza importante per varietà, occupazione locale e

turismo. La dimensione economica è molto più ampia del solo fatturato dei birrifici: AssoBirra attribuisce alla filiera italiana 10,4 miliardi di euro di valore complessivo e circa 112.000 occupati. La cifra include produzione, forniture, distribuzione e consumo fuori casa; non è quindi direttamente confrontabile con le vendite al dettaglio di una singola categoria di bibite.

Le trebbie residue del malto sono ricche di fibra e proteine e vengono frequentemente destinate all'alimentazione animale o ad altri recuperi. Bottiglie e lattine servono il dettaglio; i fusti riutilizzabili sono centrali nella ristorazione. La convenienza ambientale del fusto nasce dal numero di cicli e dalla logistica di ritorno, non dal solo materiale.

# Vino: la filiera legata al territorio

## Dalla vendemmia all'esportazione

La filiera parte dal vigneto e attraversa vendemmia, pigiatura, fermentazione, affinamento, imbottigliamento e distribuzione. Nel 2024 l'Organizzazione internazionale della vigna e del vino (OIV) ha stimato per l'Italia 41 milioni di ettolitri, riportandola al primo posto mondiale in un'annata di produzione globale molto bassa. Le esportazioni italiane hanno raggiunto circa 8,1 miliardi di euro secondo elaborazioni di settore su dati doganali, con gli spumanti responsabili di una quota rilevante del valore. L'Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare (ISMEA) stima inoltre per il 2024 circa 14 miliardi di euro di fatturato dell'intera filiera vitivinicola italiana. Gli 8,1 miliardi di esportazioni rappresentano dunque una parte decisiva del valore, ma non esauriscono il mercato interno né il valore generato da vigneti, cantine e servizi collegati.

Il vino unisce prodotto agricolo, trasformazione, reputazione e territorio. Le denominazioni, spiegate in 02.20, regolano l'uso dei nomi e sostengono segmenti di mercato differenti. Il turismo trasforma cantine e paesaggi in destinazioni. Il prezzo finale si distribuisce fra viticoltori, cantine, imbottigliatori, importatori e distribuzione e non permette di dedurre direttamente il valore ricevuto da chi coltiva l'uva.

Il vetro costituisce gran parte del peso dell'imballaggio, non del prodotto finito: in una bottiglia piena il vino resta la componente più pesante. Alleggerire il contenitore può ridurre energia di produzione e trasporto; bottiglie più pesanti continuano però a essere usate come segnale di pregio. Il vino fermo è inoltre soggetto in Italia ad accisa zero, a differenza di birra e distillati.

# Superalcolici: poco volume, molto valore

## Distillazione, maturazione e accise

Grappa, whisky, vodka, rum, gin e tequila partono da materie prime fermentate e concentrano l'alcol attraverso la distillazione. Alcuni prodotti maturano per anni in legno, immobilizzando capitale e spazio. La quantità venduta è molto inferiore a quella di acqua, bibite, birra o vino, ma il valore per litro può essere elevato grazie a trasformazione, invecchiamento, rarità, marchio e distribuzione.

Federvini e Assodistil indicano per il 2024 circa 127 milioni di litri di spiriti consumati in Italia. Le esportazioni italiane hanno raggiunto 1,75 miliardi di euro secondo Federvini. La grappa mantiene una struttura territoriale composta da circa 130 distillerie, concentrate soprattutto nel Nord-Est, mentre molti altri segmenti appartengono a gruppi internazionali. Nello stesso anno Circana stimava 689 milioni di euro di vendite degli spirits presso i grossisti italiani e 343 milioni di atti d'acquisto nel fuori casa; si tratta di un perimetro commerciale specifico, diverso sia dal valore al dettaglio sia dall'export di 1,75 miliardi di euro. Il divario fra 127 milioni di litri e questi valori aiuta a capire perché il capitolo parli di poco volume e molto valore.

L'accisa italiana sull'alcol etilico era pari nel 2025 a 1.035,52 euro per ettolitro di alcol puro; l'importo effettivo dipende da volume e gradazione. Alla tassazione si aggiungono IVA e costi commerciali. Bottiglie spesse, chiusure elaborate e astucci sono frequenti perché un contenuto di alto valore può sostenere un imballaggio costoso, anche quando aumenta peso e impatto.

Le bevande alcoliche comportano conseguenze sanitarie e sociali documentate. Questo capitolo si limita alle filiere produttive ed economiche; epidemiologia,

patologie, prevenzione e livelli di rischio saranno trattati nel volume dedicato alla salute.

# Lavoro e territori

## Dalla sorgente al bicchiere

Le bevande collegano agricoltori, addetti agli stabilimenti, vetrai, produttori di imballaggi, magazzinieri, autisti, distributori, commercianti e personale della ristorazione. La distribuzione automatica aggiunge una rete capillare di rifornimento e manutenzione. Il grado di concentrazione varia: nell'acqua e nelle bibite pochi gruppi controllano grandi volumi; il vino resta frammentato; birra e distillati combinano multinazionali e produttori locali.

Il rapporto con il territorio cambia altrettanto. Una sorgente e una denominazione vinicola non possono essere spostate senza perdere identità; una bibita prodotta da concentrato può essere replicata vicino a mercati differenti. Questa geografia distribuisce in modo diverso investimenti, lavoro e rischio: le filiere territoriali possono sostenere turismo e comunità, ma dipendono maggiormente da clima, risorsa idrica e reputazione locale.

# Regole essenziali

Le acque minerali naturali seguono il decreto legislativo 176/2011 e la direttiva 2009/54/CE; l'acqua destinata al consumo umano il decreto legislativo 18/2023 e la direttiva 2020/2184. Prelievi e concessioni dipendono dal testo unico sulle acque pubbliche, dal codice dell'ambiente e dalle norme regionali. Succhi e nettari sono disciplinati dalla direttiva 2001/112/CE, aggiornata nel 2024; le bevande spiritose dal regolamento (UE) 2019/787; informazione alimentare e caffeina dal regolamento 1169/2011.

Gli imballaggi sono interessati dalla direttiva 2019/904 e dal regolamento (UE) 2025/40. Le accise seguono il decreto legislativo 504/1995 e il quadro europeo. Queste norme non sono un'appendice astratta: stabiliscono che cosa può essere chiamato minerale, succo o spirito, come devono essere informati i

consumatori, quanto viene tassato l'alcol e quali risultati devono raggiungere raccolta e contenuto riciclato.

## Fonti e riferimenti

– Ministero della Salute – Acque minerali naturali e procedimenti di riconoscimento: https://www.salute.gov.it/new/it/servizi-online/am-amn-rq/riconoscimento-della-qualifica-di-acqua-minerale-naturale-prelevata-alla/

– Gazzetta Ufficiale – Decreto legislativo 18/2023 sulla qualità delle acque destinate al consumo umano: https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2023/03/06/23G00025/sg

– ISTAT – Statistiche sull'acqua, anni 2020-2024: https://www.istat.it/wp-content/uploads/2025/03/Report-Statistiche-sullacqua_Anni-2020-2024.pdf

– Mineracqua – Dati 2024 su produzione e consumi, riportati nella documentazione di settore: https://www.mineracqua.it/

– Autorità di regolazione per energia reti e ambiente (ARERA) – Servizio idrico integrato e metodo tariffario: https://www.arera.it/

– EUR-Lex – Direttiva 2009/54/CE sulle acque minerali naturali: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2009/54/oj

– EUR-Lex – Direttiva (UE) 2020/2184 sulle acque destinate al consumo umano: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2020/2184/oj

– EUR-Lex – Direttiva (UE) 2019/904 sulla plastica monouso: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2019/904/oj/ita

– EUR-Lex – Regolamento (UE) 2025/40 su imballaggi e rifiuti di imballaggio: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj/ita

– Corepla e Coripet – Rapporti annuali sulla raccolta e sul riciclo degli imballaggi in plastica: https://www.corepla.it/ ; https://coripet.it/

– Assobibe – Dati di settore sulle bevande analcoliche: https://www.assobibe.it/

– EUR-Lex – Direttiva 2001/112/CE e direttiva (UE) 2024/1438 su succhi e nettari: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1438/oj

– International Coffee Organization – Produzione e mercato mondiale del caffè: https://www.ico.org/

– Assobirra – Dati e rapporto annuale della filiera birraria italiana: https://www.assobirra.it/

– OIV – Stato del settore vitivinicolo mondiale 2024: https://www.oiv.int/press/state-world-vine-and-wine-sector-2024-adaptation-cooperation

– Agenzia delle Dogane e dei Monopoli – Aliquote nazionali delle accise: https://www.adm.gov.it/portale/accise

– Federvini e Assodistil – Dati di settore su vini e spiriti: https://www.federvini.it/ ; https://www.assodistil.it/

– EUR-Lex – Regolamento (UE) 2019/787 sulle bevande spiritose: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2019/787/oj

– Organizzazione mondiale della sanità (OMS) – Scheda informativa sull'alcol: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/alcohol

– Beverfood, Annuario Acquitalia 2025: consumi e giro d'affari dei produttori di acqua minerale: https://www.beverfood.com/acque-minerali-italia-consumi-2025-primato/

– Regione del Veneto, dati informativi della legge regionale 6/2025 sui canoni delle acque minerali: https://bur.regione.veneto.it/BurvServices/pubblica/Download.aspx?name=DATI_INFORMATIVI_Legge_06_2025_556299.pdf&storico=False&type=11

– Ministero federale tedesco dell'Ambiente, cauzione sui contenitori monouso per bevande: https://www.bundesumweltministerium.de/themen/kreislaufwirtschaft/abfallarten-und-abfallstroeme/verpackungsabfaelle

– Assobibe, valore economico del comparto delle bevande analcoliche: https://www.assobibe.it/gli-italiani-e-le-bevande-analcoliche-una-storia-di-tradizione-e-identita/

– Beverfood, Bevitalia 2025-26: mercato di succhi e bevande alla frutta: https://www.beverfood.com/documenti/bevitalia-2025-26-il-mercato-dei-succhi-e-delle-bevande-frutta/

– Food, dati NielsenIQ sul mercato italiano del tè freddo: https://www.foodweb.it/2023/11/estathe-vendite-per-472-milioni-di-euro/

– Comunicaffè, dati NielsenIQ sulle bevande pronte a base di latte o caffè: https://www.comunicaffe.it/le-bevande-ready-to-drink-sfiorano-i-19-mln-in-vendite-in-italia/

– HorecaNews, dati Circana sul mercato italiano degli energy drink: https://horecanews.it/energy-drink-la-generazione-z-guida-la-crescita-delle-bevande-del-terzo-millennio

– Ferrero, dati Circana sul mercato italiano delle bevande sportive: https://www.ferrero.com/it/it/news-media/comunicati-stampa/non-ce-estate-senza-estathe

– AssoBirra, Annual Report e dati economici della filiera birraria: https://www.assobirra.it/pressroom/

– ISMEA, valore della filiera vitivinicola italiana nel 2024: https://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/13320

– Wine Meridian, dati Circana sul mercato italiano degli spirits nel 2024: https://www.winemeridian.com/news/crescita-mercato-spirits-gin-italia-febbraio-2024/

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società; 02.01 Panoramica del settore; 02.02 Italia; 02.20 Denominazioni di origine.

# 02.23 – Ristorazione, mense e food delivery: il pasto preparato da altri

## Cinque modi di preparare un pasto

### Un settore, modelli differenti

La ristorazione commerciale comprende ristoranti, trattorie, pizzerie, bar con cucina, locali informali e catene. All'interno convivono servizio al tavolo, asporto, consegna, attività indipendenti e franchising. L'alta cucina non è una categoria statistica autonoma: si distingue per prezzi, durata del servizio, numero di coperti, personale, materie prime, cantina, investimenti e reputazione. Il fast food punta invece su menu limitati, grandi volumi, tempi brevi, acquisti centralizzati e operazioni ripetibili.

La ristorazione collettiva lavora per un committente: scuole, università, aziende, ospedali, strutture assistenziali, amministrazioni o forze armate. Può utilizzare cucine interne, centri di cottura e pasti trasportati. Il food delivery può essere gestito direttamente dal ristorante oppure intermediato da una piattaforma; alla cucina tradizionale si aggiungono marchi virtuali e cucine dedicate prevalentemente alla consegna.

### Numeri che non significano la stessa cosa

Nel settore circolano grandezze facili da confondere. La spesa dei clienti non è il valore aggiunto prodotto dall'economia; il fatturato non è l'utile; le vendite di tutti i locali di una catena non coincidono con i ricavi della società proprietaria del marchio. Nel delivery, il valore degli ordini comprende il denaro che attraversa la piattaforma, mentre i ricavi della piattaforma rappresentano soltanto la parte che essa trattiene o contabilizza per i propri servizi.

Anche una mensa può essere misurata in modi diversi: pasti prenotati, prodotti, serviti e realmente consumati. Il costo pagato dall'ente non coincide necessariamente con la tariffa versata dalla famiglia o dal lavoratore. Dichiarare

il perimetro del dato non è una cautela formale: è ciò che permette di capire dove scorre davvero il denaro.

# La scala italiana

## Quasi 100 miliardi di consumi fuori casa

Il Rapporto Ristorazione 2026 della Federazione Italiana Pubblici Esercizi (FIPE) descrive per il 2025 324.436 imprese e una spesa per consumi fuori casa vicina a 100 miliardi di euro. Il valore aggiunto del settore è indicato in 59,3 miliardi: non è una seconda spesa da sommare alla prima, ma la ricchezza prodotta dopo aver sottratto gli acquisti intermedi. Il perimetro FIPE comprende ristoranti, bar, mense e banqueting e deriva da un'associazione di categoria.

Nello stesso rapporto i dipendenti medi sono 1.000.328, oltre 114.000 in meno rispetto al 2024; il 61,6% ha meno di quarant'anni e un'impresa su due dichiara difficoltà nel reperire personale. Il calo e la difficoltà di assunzione possono convivere: stagionalità, orari, salari, turnover, competenze richieste e localizzazione rendono il lavoro della ristorazione molto più instabile di quanto mostri il solo totale degli occupati.

## 783 milioni di pasti collettivi

Le stime dell'Associazione nazionale della ristorazione collettiva e dei servizi (ANGEM) attribuiscono alla ristorazione collettiva italiana oltre 783 milioni di pasti l'anno, più di 2,1 milioni al giorno, e ricavi dell'ordine di 4,5 miliardi di euro. Circa 400 milioni di pasti appartengono al segmento scolastico e 269 milioni a quello sociosanitario. Il costo medio dichiarato è 5,70 euro, con differenze fra scuole, aziende e strutture sanitarie.

I dati misurano un servizio organizzato, non tutto ciò che viene effettivamente mangiato. Assenze, porzioni rifiutate e avanzi separano produzione e consumo. La scala è comunque sufficiente a mostrare che una mensa non è un piccolo ristorante: deve pianificare acquisti, diete e sicurezza per popolazioni vaste, spesso vulnerabili, entro prezzi stabiliti da contratti e bilanci pubblici.

# Il ristorante tradizionale

## Il conto non è il guadagno

Il prezzo di un pasto remunera materie prime, lavoro, affitto o immobile, energia, attrezzature, pulizia, assicurazioni, imposte, marketing, sistemi di pagamento e scarti. Le proporzioni cambiano tra città, stagioni e modelli di servizio. La regola empirica secondo cui cibo e personale assorbirebbero ciascuno circa un terzo dei ricavi può aiutare un imprenditore a costruire un budget, ma non è una media universale.

Il conto medio comprende bevande e servizi; il margine operativo arriva dopo numerosi costi; l'utile è ciò che resta alla fine. Un locale molto caro può avere pochi coperti e spese elevate, mentre una pizzeria con prezzi inferiori può reggersi sui volumi. Turismo, inflazione alimentare, energia e stagionalità modificano il risultato. Per questo dal prezzo di un menu non si può dedurre quanto guadagni il ristoratore o quanto ricevano i lavoratori.

# Alta cucina: pochi coperti, molto lavoro

## Vendere un'esperienza

L'alta cucina concentra su pochi clienti preparazioni complesse, personale specializzato, ricerca, formazione, servizio di sala, cantina e investimenti. Una parte del prezzo remunera ingredienti e lavoro; un'altra paga esclusività, reputazione e tempo. Non esiste però una statistica pubblica che stabilisca un rapporto tipico tra addetti e clienti, e un prezzo elevato non dimostra automaticamente un utile elevato. Alcuni locali sono sostenuti anche da alberghi, gruppi o attività collegate.

La Guida Michelin Italia 2026 cita quasi 2.000 ristoranti e assegna tre stelle a quindici locali. Il confronto con le oltre 324.000 imprese del perimetro FIPE, pur non essendo omogeneo, rende visibile quanto sia ristretta questa fascia. L'Osteria Francescana di Modena, tre stelle Michelin, dispone di una sala descritta pubblicamente come composta da circa trenta coperti: una scala minima rispetto a una mensa o a una catena.

L'influenza dell'alta cucina supera talvolta la sala attraverso formazione, turismo, innovazione culinaria e valorizzazione di ingredienti locali. Questi effetti sono plausibili ma raramente misurati in modo comparabile. Reputazione e premi attirano attenzione; per tradurli in reddito territoriale, occupazione o vendite della filiera servono dati specifici.

# Fast food e franchising

## Standardizzare per moltiplicare

La ristorazione rapida riduce la variabilità attraverso menu definiti, fornitori selezionati, attrezzature uguali e compiti ripetibili. La standardizzazione consente velocità, controllo dei costi e riconoscibilità in luoghi diversi. Non elimina il lavoro umano: sposta una parte delle decisioni dal singolo locale verso progettazione centrale, formazione, procedure e controllo della rete.

Nel franchising molti ristoranti appartengono a imprenditori indipendenti. Il franchisee investe nel punto vendita, assume il personale e sostiene il rischio operativo; il titolare del marchio incassa royalty, contributi pubblicitari ed eventuali canoni. Il cliente vede un'unica insegna, ma dietro esistono imprese e bilanci diversi.

## 130,7 miliardi di vendite, 25,92 miliardi di ricavi

McDonald's contava 43.477 ristoranti nel mondo alla fine del 2024, circa il 95% in franchising. Nello stesso anno l'intera rete ha generato 130,7 miliardi di dollari di vendite, mentre la società quotata ha registrato 25,92 miliardi di ricavi e 11,71 miliardi di risultato operativo. Le vendite dei franchisee non entrano integralmente nel fatturato della capogruppo: servono a generare royalty e altri flussi contrattuali.

La distinzione spiega perché il fatturato della società madre sia molto inferiore alle vendite effettuate sotto il marchio. Nessuna delle due cifre misura però il valore che resta nelle singole città dopo acquisti, salari, affitti, imposte e utili. La dimensione della rete mostra la capacità di replicare il modello; non riassume da sola l'impatto economico locale.

# Mense: un pasto come servizio pubblico

## Chi paga e che cosa compra

Una mensa scolastica non vende semplicemente cibo. Il contratto può includere progettazione dei menu, diete speciali, approvvigionamento, preparazione, trasporto, distribuzione, pulizia, controlli e gestione degli avanzi. Il costo dipende dal numero di pasti, dalla distanza fra cucina e refettori, dal personale, dalle attrezzature e dai criteri ambientali e sociali richiesti.

La tariffa pagata dall'utente può coprire soltanto una parte del costo. Nelle mense scolastiche le famiglie possono contribuire secondo il reddito, mentre la differenza è finanziata dal bilancio pubblico. Valore dell'appalto, costo unitario e quota familiare sono quindi tre grandezze diverse. Ridurre il servizio al prezzo del vassoio nasconde la redistribuzione e la funzione educativa e assistenziale.

## Settantasettemila pasti in una giornata

Milano Ristorazione dichiara una capacità superiore a 77.000 pasti scolastici al giorno. Un simile sistema deve gestire contemporaneamente acquisti, cucine, trasporti, allergie, temperature e puntualità. La concentrazione permette economie di scala, ma amplifica le conseguenze di un errore e può aumentare la distanza tra chi prepara e chi mangia.

Nelle scuole la qualità comprende equilibrio nutrizionale, gradimento, educazione alimentare ed equità di accesso. Negli ospedali e nelle strutture sociosanitarie il pasto entra nel percorso di cura. Nelle aziende sostiene l'organizzazione del lavoro. Questi benefici non sono tutti traducibili in ricavi, ma fanno parte del risultato che il committente acquista.

# Food delivery e piattaforme

## Seguire il denaro di un ordine

Il prezzo pagato dal cliente può comprendere cibo, imposte, consegna, tariffa di servizio e mancia. La piattaforma può trattenere una commissione dal ristorante e incassare altre tariffe dal cliente; abbonamenti e promozioni

spostano parte del costo tra i soggetti. Non esiste una percentuale italiana unica e pubblicamente osservata: condizioni e servizi cambiano secondo città, contratto, volume e potere negoziale.

La commissione riduce ciò che resta al ristorante, che continua a sostenere ingredienti, cucina e personale. D'altra parte, la piattaforma offre visibilità, pagamento, assistenza e talvolta consegna. Il locale può ottenere ordini aggiuntivi oppure diventare dipendente da un canale che non controlla. Spiegare il meccanismo è più corretto che applicare a tutti una tariffa percentuale ricavata da un singolo contratto.

## 2,5 miliardi di spesa in Italia

FIPE stimava per il 2024 circa 2,5 miliardi di euro di spesa dei consumatori italiani nella consegna di pasti, con una copertura potenziale del servizio pari al 76% della popolazione. Il dato non rappresenta i ricavi delle piattaforme e non misura direttamente il numero di consegne; ordini diretti, marketplace e consegne gestite dal ristorante possono inoltre essere classificati in modo differente.

Il bilancio 2024 di Just Eat Takeaway rende visibile la distanza tra denaro intermediato e ricavo aziendale: 26,3 miliardi di euro di valore lordo delle transazioni e 5,085 miliardi di ricavi. La perdita netta di 1,645 miliardi includeva soprattutto svalutazioni non monetarie legate a Grubhub. Nel 2025 Prosus ha acquisito il 98,19% delle azioni e il titolo è stato ritirato da Euronext Amsterdam: la piattaforma ha continuato a operare, ma la sua struttura proprietaria è cambiata.

## Il lavoro dei rider

Il compenso nominale per consegna non descrive il reddito effettivo. Contano tempi di attesa, distanza, costi e manutenzione del mezzo, assicurazione, condizioni meteorologiche, rischio stradale e decisioni dell'algoritmo. Non esistono un censimento completo dei rider italiani e una retribuzione oraria media nazionale comparabile: dati locali e dichiarazioni individuali non possono essere trasformati in una media certa.

La legge 128/2019 ha introdotto tutele per collaboratori etero-organizzati e lavoratori autonomi delle piattaforme, tra cui la copertura dell'Istituto nazionale per l'assicurazione contro gli infortuni sul lavoro (INAIL) e limiti alla remunerazione puramente a consegna. Contratti collettivi e qualificazione del rapporto restano determinanti. La direttiva europea 2024/2831 aggiunge criteri sulla corretta classificazione e sulla gestione algoritmica e deve essere recepita entro il 2 dicembre 2026.

# Ambiente e clima

## Dal campo al locale

L'impatto ambientale di un pasto comprende innanzitutto gli ingredienti. Carne, latticini, cereali e verdure incorporano quantità molto diverse di terra, acqua, energia ed emissioni. A queste si aggiungono refrigerazione, cottura, ventilazione, climatizzazione, acqua calda, detergenti, lavanderia, trasporto delle forniture, stoviglie, imballaggi e rifiuti. La consegna finale è soltanto una parte del sistema.

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente degli Stati Uniti (EPA) stima che i ristoranti consumino per unità di superficie da cinque a sette volte l'energia degli altri edifici commerciali; i locali quick-service ad alto volume possono raggiungere dieci volte. È un confronto statunitense per metro quadrato, non per pasto. Un locale molto intenso può produrre numerosi pasti, mentre una sala poco utilizzata distribuisce energia e spazio su pochi clienti.

## Spreco alimentare e imballaggi

Il Food Waste Index 2024 del Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP) attribuisce ai servizi di ristorazione 290 milioni delle 1,05 miliardi di tonnellate di spreco alimentare stimate nel 2022, circa il 28% del totale. La stima mondiale comprende dati di qualità diversa e riunisce scarti di preparazione, eccedenze e avanzi nel piatto. Peso, valore economico, calorie ed emissioni incorporate misurano aspetti differenti dello stesso spreco.

Il delivery aggiunge contenitori, bicchieri, tovaglioli e borse. Materiale leggero, riciclabilità teorica e riuso non bastano per stabilire la soluzione migliore:

contano raccolta locale, contaminazione, lavaggio e numero effettivo di riutilizzi. Anche nel consumo sul posto stoviglie durevoli e lavaggio hanno costi ambientali. Il confronto deve comprendere l'intero servizio e il cibo che l'imballaggio evita di perdere.

# Salute, persone e società

## Sicurezza e scala del rischio

Il sistema di analisi dei pericoli e punti critici di controllo (HACCP), la tracciabilità, il controllo delle temperature, la gestione degli allergeni e la prevenzione della contaminazione crociata regolano le cucine professionali. L'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) e il Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie (ECDC) hanno registrato 5.691 focolai di origine alimentare nell'Unione europea nel 2023. Non tutti sono avvenuti nella ristorazione, ma ristoranti, mense e catering sono luoghi nei quali manipolazione e servizio possono concentrare il rischio.

La scala lavora in entrambe le direzioni. Procedure standard e controlli proteggono migliaia di pasti; un errore in una grande cucina o in una fornitura comune può coinvolgere molte persone. Il sistema di sicurezza non elimina ogni incidente: riduce la probabilità, rileva gli scostamenti e permette di circoscrivere le conseguenze.

## Lavorare quando gli altri mangiano

Cucine e sale espongono a tagli, ustioni, cadute, calore, fumi, detergenti, carichi, ritmi intensi e orari serali o festivi. INAIL ha registrato nel 2023 39.305 denunce di infortunio nei servizi di alloggio e ristorazione, il 4,4% in più dell'anno precedente. Il dato riguarda eventi denunciati e assicurati e non comprende tutto il lavoro irregolare.

Turnover, stagionalità e difficoltà di reperimento mostrano un settore che crea molti posti ma fatica a renderli stabili e attrattivi. Le condizioni cambiano fra ristoranti indipendenti, catene, mense e piattaforme: dimensione e standardizzazione possono produrre formazione e procedure più uniformi, ma anche ritmi controllati rigidamente e minore autonomia.

### Mangiare fuori e mangiare bene

Gli effetti nutrizionali dipendono da alimento, porzione, frequenza e dieta complessiva. Un pasto di fast food occasionale non equivale a una dieta quotidiana basata su prodotti molto energetici; un menu di alta cucina non è necessariamente leggero; una mensa può offrire un pasto più equilibrato di quello disponibile a casa. Il modello economico non determina da solo il valore nutrizionale.

Il pasto preparato da altri risponde inoltre a bisogni sociali: permette di mangiare durante il lavoro, assiste chi è ricoverato, sostiene famiglie e studenti, crea occasioni di incontro e offre accesso a cucine e culture diverse. Prezzo, distanza, orari e condizioni di salute stabiliscono però chi può beneficiarne. La ristorazione è insieme mercato, lavoro e infrastruttura quotidiana.

## Regole essenziali

Il regolamento (CE) n. 852/2004 disciplina igiene e procedure HACCP; tracciabilità e informazione sugli allergeni derivano dal quadro europeo sulla sicurezza alimentare. Le mense pubbliche aggiungono capitolati, regole sugli appalti e criteri ambientali e sociali. Il lavoro è soggetto ai contratti collettivi e alle norme sulla sicurezza; per le piattaforme valgono anche la legge 128/2019 e, dopo il recepimento nazionale, la direttiva (UE) 2024/2831.

Imballaggi e rifiuti sono interessati dalla direttiva 2019/904 sulla plastica monouso e dal regolamento (UE) 2025/40, entrato in vigore nel 2025 e applicabile in via generale dal 12 agosto 2026. La legge italiana 166/2016 facilita la donazione delle eccedenze. Donare, prevenire lo spreco, riutilizzare e riciclare sono azioni differenti e non vanno sommate come se recuperassero lo stesso prodotto.

## Fonti e riferimenti

– FIPE-Confcommercio – Rapporto Ristorazione 2026, dati 2025: https://www.fipe.it/2026/04/09/comunicazione/ristorazione-consumi-a-quota-100-miliardi-di-euro-in-calo-imprese-e-lavoratori-dipendenti/

– ANGEM – Audizione al Senato sulla ristorazione collettiva, 2024: https://www.senato.it/cls-download?path=documenti_acquisiti/2024/11/2024_11_12_-_ANGEM.pdf

– Milano Ristorazione – Documentazione istituzionale sul servizio scolastico: https://www.milanoristorazione.it/

– Guida Michelin – Guida Italia 2026: https://guide.michelin.com/it/it/notizia/michelin-guide-ceremony/tutte-le-stelle-della-guida-michelin-italia-2026

– McDonald's – Annual Report 2024 e Form 10-K: https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/63908/000006390825000012/mcd-20241231.htm

– Just Eat Takeaway – Risultati 2024 e acquisizione Prosus: https://newsroom.justeattakeaway.com/en-WW/247233-full-year-2024-results/ ; https://newsroom.justeattakeaway.com/en-WW/255533-final-results-of-prosus-offer-for-just-eat-takeaway-com/

– UNEP – Food Waste Index Report 2024: https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024

– US EPA ENERGY STAR – Consumi energetici di ristoranti e cucine commerciali: https://www.energystar.gov/buildings/resources-audience/small-biz/restaurants

– EFSA ed ECDC – European Union One Health 2023 Zoonoses Report: https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/9163

– INAIL – Dati e relazione annuale sugli infortuni: https://dati.inail.it/portale/it.html

– Legge 128/2019 – Lavoro tramite piattaforme digitali: https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/11/12/19G00125/sg

– Direttiva (UE) 2024/2831 – Lavoro mediante piattaforme digitali: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/2831/oj/ita

– Regolamento (CE) n. 852/2004 – Igiene dei prodotti alimentari: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2004/852/oj/ita

– Regolamento (UE) 2025/40 – Imballaggi e rifiuti di imballaggio: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj/ita

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 01.05 Salute, persone e società.

# 02.24 – Perdite e spreco alimentare

Ogni anno una parte del cibo prodotto nel mondo non arriva mai a destinazione. Secondo l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO), nel 2023 circa il 13,3% del cibo prodotto si è perso tra il post-raccolto e la vendita al dettaglio; secondo il Programma delle Nazioni Unite per l'ambiente (UNEP, dall'inglese United Nations Environment Programme), nel 2022 sono state gettate 1,05 miliardi di tonnellate di cibo nelle fasi di vendita al dettaglio, ristorazione e consumo, pari a circa 132 chilogrammi a persona all'anno. Due numeri che non si sommano, perché misurano segmenti diversi della filiera con metodologie diverse, ma che insieme dicono una cosa semplice: il cibo non sparisce in un punto solo, e ogni punto ha cause, responsabilità e rimedi propri.

Questo capitolo percorre la filiera dal campo alla tavola distinguendo ciò che non viene raccolto, ciò che si perde dopo il raccolto, ciò che viene scartato da industria e commercio e ciò che finisce nella spazzatura in ristoranti e abitazioni. L'obiettivo non è un invito morale a non buttare il cibo, ma la ricostruzione, numero per numero, di dove e perché il cibo scompare: le cause sono economiche, tecniche, commerciali, organizzative e comportamentali, e cambiano a ogni passaggio. Le responsabilità, di conseguenza, sono distribuite lungo tutta la filiera e non appartengono soltanto al consumatore finale.

## Che cosa sono perdite e spreco alimentare

La prima distinzione obbligatoria è quella tra perdita alimentare e spreco alimentare. Nella terminologia internazionale la perdita alimentare, in inglese food loss, è la diminuzione di quantità o di qualità del cibo che avviene tra il raccolto e la vendita al dettaglio: danneggiamenti durante la raccolta e la selezione, deterioramento in magazzino, perdite nel trasporto. Lo spreco alimentare, in inglese food waste, riguarda invece la fase successiva: commercio al dettaglio, ristorazione e consumo nelle abitazioni. Il confine non è perfetto — alcuni indicatori includono nel concetto di perdita anche ciò che accade in azienda prima del raccolto — ma la convenzione adottata dalla FAO

nel rapporto The State of Food and Agriculture del 2019 è questa: la perdita va dal raccolto fino alla vendita al dettaglio esclusa; lo spreco copre dettaglio e consumo. L'UNEP, nel suo Food Waste Index Report, misura lo spreco secondo la definizione dell'indicatore 12.3.1b degli Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite: il cibo eliminato a livello di dettaglio, ristorazione e famiglie, incluse le parti non commestibili che lo accompagnano.

L'Unione europea usa una definizione giuridica. La direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE definisce i rifiuti alimentari come gli alimenti divenuti rifiuti, e la decisione delegata (UE) 2019/1597, che fissa la metodologia di misurazione comune, precisa che il rifiuto alimentare comprende sia le parti destinate a essere ingerite sia quelle non destinate all'ingestione: ossa, gusci, noccioli, bucce non commestibili. La stessa metodologia esclude dal conteggio ciò che non è ancora diventato alimento, come i vegetali non raccolti, oltre ad alcuni flussi esclusi dalla disciplina sui rifiuti, tra cui determinati sottoprodotti e materiali destinati ai mangimi. Ne deriva una conseguenza importante, che tornerà più volte: i grandi indicatori ufficiali partono dal post-raccolto, e una parte della produzione lasciata nei campi può non comparire affatto nelle statistiche della FAO o di Eurostat, l'ufficio statistico dell'Unione europea.

Vanno poi distinti quattro concetti vicini ma diversi. L'eccedenza alimentare è il cibo ancora commestibile che, per ragioni economiche, logistiche o estetiche, non è stato venduto o consumato: la legge italiana 166/2016 la definisce come l'insieme dei prodotti che, senza compromissione della commestibilità, potrebbero essere destinati in via prioritaria al consumo umano o, in alternativa, all'alimentazione animale. Lo scarto inevitabile è la parte non commestibile che accompagna qualsiasi alimento: una tonnellata di gusci o noccioli non è una tonnellata di cibo gettato. Il sottoprodotto è il materiale che esce da un processo produttivo e viene riutilizzato, come mangime o come materia prima per altri prodotti: per la direttiva quadro sui rifiuti, quando ricorre questa condizione, non è un rifiuto, e la metodologia europea di misurazione lo esclude dagli sprechi. Il rifiuto alimentare, infine, è ciò che resta quando il cibo — o una sua parte — viene effettivamente eliminato o avviato allo smaltimento.

Le conseguenze di queste distinzioni sono concrete. Un chilogrammo di bucce di banana compostate non equivale a un chilogrammo di pane gettato: il primo è uno scarto inevitabile che può essere valorizzato, il secondo è cibo commestibile eliminato. Allo stesso modo, un totale di rifiuti alimentari espresso in peso lordo comprende acqua e parti non commestibili, e non dice quanto cibo realmente commestibile è andato perso. Per questo i risultati degli studi non sono sempre confrontabili: cambiano il perimetro delle fasi, l'inclusione o l'esclusione delle parti non commestibili, il metodo di rilevazione (pesate dei rifiuti, questionari, bilanci di massa) e la definizione di ciò che conta come perdita. Prima di confrontare due cifre, occorre sempre verificare che descrivano lo stesso fenomeno, nello stesso tratto di filiera e con lo stesso metodo.

## Le dimensioni mondiali

Il quadro mondiale si compone di due misure distinte, che rispondono a due indicatori diversi dell'obiettivo 12.3 degli Obiettivi di sviluppo sostenibile. La prima è l'indice delle perdite alimentari, curato dalla FAO: nel 2023 la quota di cibo perso a livello mondiale tra il post-raccolto e la vendita al dettaglio è stata stimata al 13,3% della produzione, rispetto al 13,0% del 2015, anno iniziale del monitoraggio globale. La variazione rientra nelle oscillazioni attese del modello e la FAO conclude che non si osserva alcun progresso significativo. Il precedente rapporto The State of Food and Agriculture del 2019 stimava per il 2016 una perdita del 13,8% e un valore economico di circa 400 miliardi di dollari: quel dato appartiene a una precedente elaborazione e non va letto come una serie perfettamente confrontabile con l'indicatore attuale. La rilevazione del 2016 mostrava inoltre forti differenze regionali, con il 21% di perdite nell'Asia centrale e meridionale e il 16% in Nord America ed Europa.

La seconda misura è l'indice dello spreco alimentare, curato dall'UNEP. Il Food Waste Index Report 2024 stima che nel 2022, nei soli segmenti di vendita al dettaglio, ristorazione e consumo, siano state sprecate 1,05 miliardi di tonnellate di cibo: circa il 19% del cibo disponibile ai consumatori, pari a circa 132 chilogrammi a persona all'anno. La ripartizione per fase mostra che le famiglie pesano per il 60% del totale (circa 631 milioni di tonnellate), la

ristorazione per il 28% (circa 290 milioni) e il commercio al dettaglio per il 12% (circa 131 milioni). Solo nelle abitazioni, su tutti i continenti, nel 2022 sono stati gettati più di un miliardo di pasti al giorno. Il costo economico complessivo di perdite e spreco alimentare è stimato dall'UNEP in circa mille miliardi di dollari l'anno; all'insieme delle perdite e dello spreco è attribuito tra l'8 e il 10% delle emissioni globali di gas a effetto serra.

Queste due misure non vanno sommate: la percentuale di cibo perso prima della vendita si riferisce alla produzione, mentre la percentuale sprecata dopo si riferisce al cibo disponibile ai consumatori; i denominatori, i perimetri e le metodologie sono diversi. Una stima storica, quella del rapporto FAO del 2011, quantificava in circa 1,3 miliardi di tonnellate l'anno, pari a un terzo della produzione destinata al consumo umano, il cibo perso o sprecato lungo l'intera filiera: fu il primo censimento globale del fenomeno e va citato come tale, con la cautela che metodologie e copertura sono cambiate da allora.

La geografia del fenomeno ha una struttura chiara. Nei Paesi a basso reddito le perdite si concentrano nelle fasi iniziali: raccolta, conservazione e trasporto, dove mancano infrastrutture, refrigerazione e imballaggi adeguati. Nei Paesi ad alto reddito le perdite di filiera sono più contenute, ma lo spreco si sposta a valle, verso negozi, ristoranti e case. Lo spreco domestico, però, non è un privilegio dei Paesi ricchi: l'UNEP documenta quantità rilevanti di cibo gettato anche in Paesi a medio e basso reddito, dove spesso si mescolano mancanza di refrigerazione domestica, acquisti poco pianificati e abitudini alimentari.

Il rapporto tra spreco e fame va maneggiato con precisione. Nel 2024, secondo il rapporto SOFI 2025 delle Nazioni Unite, circa 673 milioni di persone hanno sofferto la fame, 2,3 miliardi hanno vissuto in condizioni di insicurezza alimentare moderata o grave e 2,6 miliardi non potevano permettersi una dieta sana. Sono numeri che rendono il tema dello spreco moralmente e politicamente rilevante, ma non significano che il cibo gettato nei Paesi ricchi possa essere semplicemente trasferito a chi ha fame: il cibo è deperibile, le eccedenze sono geograficamente lontane dalla domanda, le reti di trasporto e refrigerazione non esistono ovunque e il problema della fame è soprattutto un problema di reddito, accesso e distribuzione. Ridurre lo spreco riduce la

pressione su risorse e prezzi; non è però un canale automatico di redistribuzione.

## Ciò che rimane nei campi

La prima forma di perdita è quella che non compare nelle statistiche ufficiali: il prodotto mai raccolto, o raccolto solo in parte. Le cause sono molteplici e raramente si presentano da sole. Eventi climatici estremi — siccità, gelo, grandine, alluvioni — possono danneggiare o distruggere il raccolto prima della raccolta. Parassiti e malattie fanno lo stesso su scala minore ma costante. A queste cause naturali si aggiungono cause economiche: quando il prezzo di mercato non copre il costo della raccolta e del trasporto, conviene lasciare il prodotto in campo; la mancanza di manodopera stagionale rende impossibile raccogliere in tempo; una sovrapproduzione o la cancellazione degli ordini da parte degli acquirenti toglie ogni sbocco al prodotto. Ci sono poi i requisiti commerciali: forma, calibro, colore e aspetto richiesti dalla grande distribuzione escludono dalla vendita prodotti perfettamente commestibili ma non conformi alle specifiche. Anche le macchine di raccolta lasciano una quota del prodotto, e parte dei residui vegetali viene volutamente incorporata nel terreno o destinata ad altri usi.

Quantificare la mancata raccolta a livello mondiale è difficile: la fase è poco misurata, proprio perché cade fuori dagli indicatori ufficiali, che partono dal post-raccolto. È un limite informativo da dichiarare, non da colmare con stime inventate. Quello che i dati mostrano è la direzione. Uno studio pubblicato nel 2021 su Food Policy da Luciana Delgado, Monica Schuster e Máximo Torero, applicato a cinque filiere di alimenti di base in sei Paesi in via di sviluppo, ha rilevato che le perdite maggiori lungo la filiera si concentrano a livello di produttore, che gran parte del deterioramento avviene prima del raccolto e che le misure basate su autovalutazioni tendono a sottostimare il fenomeno: tra i fattori decisivi, parassiti, malattie, condizioni climatiche avverse, raccolta non meccanizzata e strutture di stoccaggio inadeguate.

Per l'Italia esiste una stima di categoria, da trattare come tale. Coldiretti, la principale organizzazione degli agricoltori, valuta in circa 2,4 miliardi di euro

l'anno il valore dell'ortofrutta che resta nei campi perché la raccolta non è economicamente conveniente: una stima costruita su casi e segnalazioni delle aziende, non su una misurazione sistematica, ma coerente con il meccanismo descritto sopra — prezzi all'origine sotto i costi di raccolta e ordini cancellati o ridotti. Il fenomeno riguarda in particolare frutta e ortaggi, i prodotti più deperibili e più esposti alle oscillazioni del mercato, come mostrano gli episodi ricorrenti di agrumi, meloni e angurie lasciati sulle piante. Non esiste, oggi, una misura ufficiale italiana della mancata raccolta: è una lacuna che le statistiche nazionali non colmano.

## Dalla raccolta al trasporto: le perdite che nessuno vede

Dopo il raccolto comincia il tratto di filiera che gli indicatori ufficiali misurano. Le perdite nascono da una lunga serie di passaggi: danneggiamenti meccanici durante raccolta, selezione e movimentazione; cereali conservati male nei silos, dove umidità, muffe e funghi possono degradare il prodotto e produrre micotossine che lo rendono non commerciabile; roditori e insetti che consumano o contaminano le scorte; contenitori e imballaggi inadeguati che non proteggono il contenuto; interruzioni della catena del freddo che rovinano carne, pesce, latte, frutta e ortaggi in poche ore; danni durante il trasporto e ritardi doganali o logistici che fanno scadere la merce prima dell'arrivo. La logistica, i magazzini e la catena del freddo sono trattati nel capitolo 02.21: qui interessa il loro effetto, cioè quante tonnellate di cibo si perdono e quanto valgono quelle tonnellate.

La distribuzione delle perdite tra Paesi ad alto e basso reddito è il cuore del problema. Nei Paesi a basso reddito la maggior parte delle perdite avviene subito dopo il raccolto: mancano celle frigorifere, silos, strade e mezzi di trasporto adeguati, e la quota di prodotto che si deteriora prima di raggiungere un mercato può essere molto alta. Nei Paesi ad alto reddito le infrastrutture riducono queste perdite, ma non le eliminano: la raccolta meccanizzata danneggia una quota del prodotto, le movimentazioni nei centri di smistamento e nel trasporto ne rovinano un'altra, e i ritardi logistici

trasformano merce fresca in merce invendibile. Il valore di queste perdite è un costo che grava interamente su produttori e imprese, e che in ultima analisi si riflette nei prezzi.

La categoria più colpita è l'ortofrutta: nel 2016 radici, tuberi e colture oleaginose perdevano circa il 25% del prodotto tra post-raccolto e dettaglio, più di ogni altra categoria, per la combinazione di deperibilità, fragilità e mancanza di refrigerazione. Cereali, carne e pesce hanno profili diversi: i cereali resistono meglio ma richiedono stoccaggio asciutto e protetto; carne e pesce si deteriorano rapidamente se la temperatura non è controllata. La lezione è che non esiste una medicina unica: ogni prodotto ha il suo punto critico, e intervenire su quel punto — un silo, una cella, un imballaggio — è più efficace che agire a valle.

## La trasformazione industriale: scarti, sottoprodotti e recupero

L'industria alimentare trasforma materia prima in prodotti finiti, e ogni trasformazione produce residui: bucce e vinacce nella lavorazione di frutta e ortaggi, crusca e germe nella macinazione dei cereali, ossa, grassi e rifili nella lavorazione della carne, siero nella caseificazione, lische e teste nella lavorazione del pesce. Una parte di questi residui è lo scarto inevitabile della tecnologia disponibile; un'altra parte è cibo che si sarebbe potuto conservare o trasformare. La distinzione è centrale e spesso trascurata: non tutto ciò che non entra nel prodotto finale è spreco. La metodologia europea di misurazione lo riconosce esplicitamente, escludendo dagli sprechi i materiali avviati a mangimi o ad altri usi produttivi: crusche, panelli oleosi, siero e sanse sono in larghissima parte recuperati, e contarli come cibo gettato gonfierebbe il fenomeno.

Il dato europeo aiuta a mettere a fuoco la scala: nel 2023 l'industria alimentare e delle bevande dell'Unione europea ha generato circa il 19% dei rifiuti alimentari del continente, pari a circa 24 chilogrammi a persona e a poco meno di 11 milioni di tonnellate. È la seconda voce dopo le famiglie, ma è anche la fase in cui le strategie di recupero dei sottoprodotti sono più sviluppate, come osserva la stessa Eurostat: il confine tra rifiuto e materia riutilizzabile dipende

dalle tecnologie disponibili e dai mercati di sbocco, e cambia nel tempo. Un esempio aiuta a capire la scala: nella caseificazione, ogni chilogrammo di formaggio produce circa 9 litri di siero, un sottoprodotto che contiene una parte rilevante dei nutrienti del latte e che oggi viene in larga misura recuperato in mangimi, proteine e lattosio; prima dei sistemi di recupero, lo stesso siero era in buona parte un rifiuto ad alto carico organico.

Gli sprechi evitabili della trasformazione nascono da errori di produzione, difetti di confezionamento ed etichettatura, lotti non conformi, contaminazioni, variazioni improvvise della domanda e sovrapproduzione: prodotti finiti che non possono essere venduti e non possono essere riprocessati. Per questi flussi le imprese hanno due strade: la prevenzione — previsioni più accurate, controlli di processo, lotti più piccoli — e il recupero, che per gli alimenti ancora sicuri passa dalla donazione, mentre per i residui passa da mangimi, nuovi prodotti, compost o energia. La scelta tra queste strade non è tecnica ma gerarchica, come si vedrà nella sezione sulle soluzioni: destinare all'alimentazione umana ciò che è ancora commestibile viene prima di ogni altro recupero.

## Commercio e grande distribuzione: lo spreco dietro lo scaffale

Nel commercio al dettaglio lo spreco nasce dalla natura stessa del punto vendita: gli scaffali devono essere pieni, l'assortimento ampio, i prodotti freschi e vicini alla scadenza. La previsione della domanda è imperfetta, e l'errore ha due direzioni: ordinare troppo poco lascia scaffali vuoti e vendite perse, ordinare troppo produce invenduto. A questo si aggiungono le promozioni, che spingono a comprare quantità che poi non si consumano, i prodotti prossimi alla scadenza, le confezioni danneggiate, gli standard estetici che escludono dalla vendita merce perfettamente commestibile, l'invenduto di panetteria, gastronomia e reparti freschi, e le restituzioni ai fornitori, che scaricano a monte il costo dell'invenduto. Le pratiche commerciali sleali nella filiera, compreso l'annullamento degli ordini di prodotti deperibili, sono regolate a livello europeo e italiano, come descritto nel capitolo 02.21.

Quanto pesa il commercio sul totale? Meno di quanto si creda. Nel mondo, secondo l'UNEP, il dettaglio vale il 12% dello spreco complessivo (circa 131 milioni di tonnellate nel 2022); nell'Unione europea, secondo Eurostat, il 2023 si è chiuso con l'8% dei rifiuti alimentari attribuibili a commercio e altra distribuzione, circa 10 chilogrammi a persona. In Italia il settore ha prodotto nel 2023 circa 592.000 tonnellate, 10 chilogrammi a persona, in linea con la media europea. La componente dominante, ovunque, sono le famiglie: presentare il supermercato come il principale responsabile dello spreco contraddice i dati.

Il commercio, però, è il punto in cui gli strumenti di riduzione sono più visibili: ribassi di prezzo sui prodotti prossimi alla scadenza, vendita di prodotti imperfetti a prezzo ridotto, donazione dell'invenduto a organizzazioni caritative — regolata in Italia dalla legge 166/2016 — e piattaforme digitali che mettono in contatto i punti vendita con i consumatori. È il caso di Too Good To Go, applicazione che in Italia dichiara di aver salvato circa 6,9 milioni di pasti nel 2024 e 7,8 milioni nel 2025, con oltre 30 milioni di pasti recuperati complessivamente e più di 12 milioni di utenti registrati: dati comunicati dall'azienda, da leggere come misura di attività commerciale e non come statistica indipendente sullo spreco.

## Ristoranti, mense e catering: il pasto preparato e non consumato

La ristorazione spreca in tre punti diversi: nella preparazione (scarti di lavorazione), nel servizio (cibo preparato ma non servito) e nel piatto (resti lasciati dai clienti). A questo si aggiunge il buffet, forma di servizio che per definizione sovraproduce: non si può far trovare ai clienti un buffet mezzo vuoto, e l'eccedenza è strutturale. Le porzioni eccessive, la difficoltà di prevedere il numero dei clienti e la variabilità della domanda completano il quadro. Nell'Unione europea ristorazione e servizi alimentari hanno generato nel 2023 l'11% dei rifiuti alimentari del continente, pari a 14 chilogrammi a persona e a circa 6,5 milioni di tonnellate: la terza voce dopo famiglie e industria.

La ristorazione collettiva — mense scolastiche, aziendali, sanitarie, militari — ha caratteristiche diverse da quella commerciale: i menu sono fissi, i pasti pianificati in anticipo e il gradimento non è garantito. Il caso italiano più documentato è quello delle mense scolastiche: il progetto REDUCE, condotto nel 2019 dal Ministero dell'Ambiente con il coordinamento dell'Università di Bologna su 78 scuole primarie e circa 110.000 pasti, ha rilevato che il 21,7% del cibo preparato finiva tra i rifiuti: una quota in cui convivono cibo non servito, avanzi dei piatti e scarti di preparazione. È un numero da trattare con cautela — un progetto di ricerca, non una statistica nazionale — ma mostra come nella ristorazione collettiva lo spreco sia soprattutto un problema di previsione e di gradimento, non di qualità del cibo.

Il recupero nella ristorazione è regolato e praticabile: il cibo preparato ma non servito può essere donato, rispettando le norme sanitarie e la tracciabilità, come previsto dalla legge 166/2016 e dagli orientamenti europei sulla donazione degli alimenti. La doggy bag — il contenitore per portare a casa gli avanzi — è promossa dalla stessa legge, che prevede accordi locali per la fornitura di contenitori e agevolazioni sulla tassa dei rifiuti per i locali che donano o favoriscono l'asporto; non esiste in Italia un obbligo generalizzato di fornirla. La differenza tra ristorazione commerciale e collettiva è utile anche per le soluzioni: nel primo caso contano porzioni flessibili, menu ridotti e doggy bag; nel secondo previsioni più accurate, porzioni calibrate e menu accettati dai commensali.

## Lo spreco nelle abitazioni

Le famiglie sono la componente più grande dello spreco in tutti i Paesi ad alto reddito, e questa sezione è anche quella con più dati. Nell'Unione europea il 2023 si è chiuso con il 53% dei rifiuti alimentari prodotti nelle abitazioni, pari a 69 chilogrammi a persona e a circa 31 milioni di tonnellate: quasi il doppio delle due fasi che le seguono, produzione primaria e industria. In Italia la quota domestica è ancora più alta: nel 2023, secondo Eurostat, le famiglie hanno prodotto 5,76 milioni di tonnellate di rifiuti alimentari, 98 chilogrammi a persona, il 71% del totale nazionale; il dato pro capite è in calo dai 107 chilogrammi del 2020, ma resta sensibilmente sopra la media europea. Questi

numeri comprendono anche le parti non commestibili, come previsto dalla metodologia europea.

Una lettura complementare viene dal Rapporto Waste Watcher International 2026, edizione italiana presentata nel febbraio 2026 dall'Osservatorio Waste Watcher International con la campagna Spreco Zero. Il rapporto stima che ogni italiano getti in media 555,8 grammi di cibo a settimana, in calo del 10% rispetto ai 617 grammi del 2025 e ben lontano dall'obiettivo di dimezzamento fissato dall'Agenda 2030, che corrisponderebbe a circa 370 grammi a persona a settimana; lo spreco domestico vale oltre 7 miliardi di euro l'anno, e quello dell'intera filiera supera i 13,5 miliardi. Gli alimenti più gettati sono frutta (22,2 grammi a settimana a persona), verdura (20,6) e pane fresco (19,6). Il rapporto rileva differenze marcate tra generazioni e territori: i nati tra il 1946 e il 1964 dichiarano 352 grammi settimanali, la generazione Z circa 799; il Nord spreca meno (516 grammi), il Sud di più (591). Tra le cause dichiarate dalle famiglie compaiono conservazione non corretta, alimenti dimenticati e acquisti eccessivi.

Il confronto tra Waste Watcher ed Eurostat va fatto con le cautele del caso, perché le due stime misurano cose diverse. I dati Eurostat derivano da rilevazioni ufficiali sui rifiuti — pesate e analisi merceologiche — e includono le parti non commestibili; i dati Waste Watcher derivano da interviste campionarie condotte con Ipsos, in cui le famiglie dichiarano il cibo che ritengono di gettare, in prevalenza parti commestibili. Per questo i chilogrammi annui non coincidono: non sono due versioni dello stesso numero, ma due misurazioni di fenomeni diversi, e come tali vanno presentate, senza scegliere quella che impressiona di più.

Tra i comportamenti domestici contano gli acquisti eccessivi, la mancata programmazione dei pasti, le confezioni troppo grandi, gli alimenti dimenticati in fondo al frigorifero, la conservazione non corretta, le porzioni eccessive e il mancato utilizzo degli avanzi. Un ruolo specifico giocano le indicazioni in etichetta, regolate dal Regolamento (UE) 1169/2011: la dicitura «da consumarsi entro» (data di scadenza) segnala i prodotti deperibili dal punto di vista microbiologico e riguarda la sicurezza; la dicitura «da consumarsi preferibilmente entro» (termine minimo di conservazione) indica la qualità e

non la sicurezza, e molti prodotti restano commestibili oltre quella data. Confondere le due diciture è tra le cause più comuni di gettare cibo ancora sicuro.

## Italia e Unione europea: numeri, regole e divergenze

Nell'Unione europea la misurazione ufficiale dei rifiuti alimentari è obbligatoria dal 2020, sulla base della direttiva quadro sui rifiuti e della metodologia comune della decisione delegata (UE) 2019/1597. Per il 2023 Eurostat ha stimato circa 58,2 milioni di tonnellate di rifiuti alimentari, pari a circa 130 chilogrammi a persona: il 53% dalle famiglie (69 chilogrammi a persona), il 19% dall'industria alimentare e delle bevande (24 chilogrammi), l'11% da ristorazione e servizi alimentari (14 chilogrammi), il 10% dalla produzione primaria (12 chilogrammi) e l'8% da commercio e altra distribuzione (10 chilogrammi), valori arrotondati che sommati superano di un punto il 100%. La serie dal 2020 è sostanzialmente stabile: i totali europei oscillano tra 57 e 58 milioni di tonnellate senza un trend chiaro. Il valore economico complessivo dello spreco alimentare nell'Unione è stimato dalla Commissione europea in circa 132 miliardi di euro l'anno, e il suo contributo alle emissioni di gas serra del sistema alimentare europeo in circa il 16%.

L'Italia, secondo i dati Eurostat per il 2023, genera circa 8,13 milioni di tonnellate di rifiuti alimentari, 138 chilogrammi a persona: sopra la media europea, con le famiglie al 71% del totale (98 chilogrammi a persona, contro 69 della media UE). Il dettaglio per fase: produzione primaria 652.000 tonnellate (11 chilogrammi a persona), industria alimentare 590.000 (10), commercio al dettaglio 592.000 (10), ristorazione e servizi alimentari 535.000 (9). Il totale italiano è stabile da anni — 8,1-8,3 milioni di tonnellate tra il 2020 e il 2023 — mentre lo spreco domestico pro capite è in lento calo. I valori complessivi stimati dal Rapporto Waste Watcher International 2026, presentati nella sezione sullo spreco domestico, sono costruiti con un'altra metodologia e non sono direttamente confrontabili con i totali Eurostat.

Esiste infine una misura completamente diversa, quella dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), che adotta un approccio

«sistemico»: lo spreco alimentare edibile in Italia, includendo sovralimentazione e perdite nette degli allevamenti, è stimato in circa 4.877 chilocalorie a persona al giorno, pari al 66% dell'energia alimentare complessivamente prodotta, con un aumento del 17% rispetto al 2015 e con gli allevamenti come componente principale. È un indicatore costruito in unità di energia e con un perimetro diverso da tutti gli altri: non va confrontato con i chilogrammi di Eurostat o di Waste Watcher, ma documenta una prospettiva di ricerca che allarga il concetto di spreco oltre i rifiuti.

Le regole. L'obiettivo 12.3 degli Obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite chiede di dimezzare entro il 2030 lo spreco alimentare pro capite a livello di vendita al dettaglio e di consumo e di ridurre le perdite alimentari lungo le filiere di produzione e approvvigionamento, comprese quelle post-raccolto. L'Unione europea ha inserito la riduzione degli sprechi nella strategia Farm to Fork e nel dicembre 2023 la Commissione ha proposto obiettivi vincolanti per il 2030: ridurre del 10% i rifiuti alimentari nella trasformazione e nella produzione, e del 30% pro capite nel commercio al dettaglio, nella ristorazione e nelle famiglie, rispetto al 2020; la proposta, che modifica la direttiva quadro sui rifiuti, è in discussione tra Parlamento e Consiglio. In Italia la legge 19 agosto 2016, n. 166, cosiddetta legge Gadda, ha stabilito la priorità del recupero delle eccedenze a fini di solidarietà sociale, definito le eccedenze e lo spreco, semplificato le donazioni, previsto incentivi fiscali per chi dona e istituito un Osservatorio nazionale; il Piano nazionale di prevenzione dello spreco alimentare è previsto nell'ambito del Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti.

Il recupero organizzato in Italia ha dimensioni significative. La Rete Banco Alimentare, nel 2024, ha recuperato e distribuito 93.745 tonnellate di alimenti — equivalenti a circa 187 milioni di pasti — sostenendo 1,76 milioni di persone, con un valore economico delle donazioni stimato in oltre un miliardo di euro: è la misura più solida del recupero a fini sociali nel Paese. La rete opera in base alla legge 166/2016, che facilita le donazioni di eccedenze da industria, commercio e ristorazione, e affianca altre esperienze di redistribuzione come le associazioni territoriali e le piattaforme digitali descritte nelle sezioni precedenti.

## Il costo economico e ambientale del cibo eliminato

Il peso del cibo eliminato non racconta da solo la posta in gioco: una tonnellata di carne, di formaggio, di cereali o di ortaggi non ha lo stesso valore economico, né lo stesso costo ambientale. L'UNEP stima in circa mille miliardi di dollari l'anno il costo economico diretto dello spreco alimentare mondiale; la FAO, in uno studio del 2014 di contabilità dei costi completi, lo valutava in circa 2.600 miliardi di dollari l'anno, somma di costi economici (circa mille miliardi), ambientali (circa 700 miliardi) e sociali (circa 900 miliardi). Nell'Unione europea il valore dello spreco è stimato in circa 132 miliardi di euro l'anno; per le famiglie italiane il costo dello spreco domestico, come visto nella sezione sulle abitazioni, è stimato in oltre 7 miliardi di euro l'anno. A questi costi si aggiungono quelli sostenuti da agricoltori, imprese e distribuzione per produrre e gestire ciò che poi non viene venduto o consumato: lavoro, energia, acqua, imballaggi, trasporto e refrigerazione, e i costi di raccolta e trattamento dei rifiuti.

Il costo ambientale è altrettanto articolato. Secondo lo studio della FAO Food Wastage Footprint del 2013, il cibo perso o sprecato nel mondo incorpora 3,3 miliardi di tonnellate di $CO_2$ equivalente all'anno — circa l'8% delle emissioni globali, più di ogni Paese tranne Cina e Stati Uniti —, 250 chilometri cubi di acqua dolce e 1,4 miliardi di ettari di superficie agricola, circa il 28% del totale mondiale: terra, acqua, fertilizzanti, prodotti fitosanitari, energia e lavoro spesi per produrre cibo che non viene consumato. La stima dell'UNEP, tra l'8 e il 10% delle emissioni globali, comprende l'intero ciclo di vita e non è direttamente confrontabile con quella della FAO, costruita su un perimetro diverso. Vanno distinte le emissioni incorporate nella produzione del cibo — che avvengono comunque, anche se il cibo viene gettato — da quelle prodotte durante lo smaltimento: in discarica, la decomposizione anaerobica della materia organica genera metano, un gas a effetto serra il cui potenziale di riscaldamento è circa 28-30 volte quello dell'anidride carbonica su un orizzonte di cento anni, secondo il sesto rapporto di valutazione dell'IPCC, il Gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico. Per questo la direttiva europea sulle discariche e la direttiva quadro sui rifiuti spingono a ridurre lo smaltimento dei rifiuti biodegradabili e a raccoglierli separatamente.

Le categorie alimentari non sono intercambiabili. Secondo la sintesi di Our World in Data basata sullo studio di Poore e Nemecek pubblicato su Science nel 2018, un chilogrammo di manzo comporta in media circa 60 chilogrammi di $CO_2$ equivalente lungo l'intero ciclo di vita, mentre un chilogrammo di verdure ne comporta circa uno o due: gettare un chilo di manzo non equivale a gettare un chilo di insalata, né in termini di emissioni, né di acqua, né di valore nutrizionale. Lo stesso vale per le parti non commestibili: una tonnellata di gusci o bucce compostate non è una tonnellata di cibo commestibile eliminato, e presentarle come equivalenti falsifica il confronto.

## Prevenire, recuperare, riutilizzare: la gerarchia delle soluzioni

Le soluzioni seguono una gerarchia, analoga a quella dei rifiuti della direttiva europea: prima si evita di produrre l'eccedenza, poi si riducono le perdite di filiera, poi si destina il cibo ancora commestibile al consumo umano, in particolare attraverso la donazione; solo in seguito si valutano mangimi, nuovi prodotti dai residui, compostaggio e recupero di energia, con lo smaltimento come ultima risorsa. La gerarchia non è un ordine di preferenze astratto: è una scala di valore, perché ogni gradino conserva più valore — economico, nutrizionale e ambientale — del successivo. Compostare o produrre biogas recupera una parte del valore del rifiuto; prevenire lo spreco conserva il valore del cibo per intero, evitando anche le emissioni della sua produzione.

Le misure di prevenzione e recupero hanno efficacia diversa a seconda del punto della filiera. La previsione della domanda, nelle imprese e nella grande distribuzione, riduce le eccedenze alla fonte: i sistemi statistici descritti nel capitolo 02.21 sono la prima linea di difesa. La catena del freddo, anch'essa trattata in quel capitolo, è la misura con l'impatto più grande sulle perdite post-raccolto nei Paesi in via di sviluppo. Gli imballaggi possono allungare la vita commerciale dei prodotti, con il compromesso di consumare più materiali, come discusso nel capitolo 02.18. Nel commercio funzionano i ribassi prima della scadenza, la vendita di prodotti imperfetti e le donazioni: in Italia la legge 166/2016 e la Rete Banco Alimentare hanno costruito il canale di recupero più

esteso del Paese, con le quantità illustrate nella sezione precedente. Nella ristorazione contano doggy bag, porzioni differenziate e menu che riducono lo scarto; nelle mense scolastiche, il progetto REDUCE ha mostrato che misurare lo spreco e adattare le porzioni riduce il cibo gettato. Nelle case contano l'educazione, la programmazione dei pasti, la conservazione corretta e la comprensione delle etichette: la differenza tra «da consumarsi entro» e «da consumarsi preferibilmente entro», spiegata nel Regolamento (UE) 1169/2011, è uno dei correttivi meno costosi e più efficaci. Le applicazioni digitali, come Too Good To Go in Italia, aggiungono un canale di vendita dell'invenduto: utile, ma a valle della prevenzione.

Per ciò che non si può prevenire restano compostaggio e digestione anaerobica. In Italia la raccolta differenziata dell'organico è la più estesa tra le frazioni: nel 2024, secondo ISPRA, circa 7,2 milioni di tonnellate di rifiuti urbani sono state trattate biologicamente, in crescita del 3,9% sull'anno precedente, e la frazione organica rappresenta il 37,8% della raccolta differenziata. La digestione anaerobica, che produce biogas e biometano, è alimentata anche da questi flussi: il Consorzio Italiano Biogas stima in oltre 1.800 gli impianti di biogas agricolo attivi in Italia, con circa 570 milioni di metri cubi standard di biometano immesso in rete nel 2024. Sono infrastrutture preziose, ma non vanno confuse con la prevenzione: recuperare energia da un rifiuto organico è meglio che interrarlo, ma è molto meno di non aver prodotto quel rifiuto.

## Conclusione: non esiste un solo spreco

I numeri raccolti in questo capitolo mostrano che non esiste un'unica forma di spreco, ma un insieme di perdite diverse che cambiano natura lungo la filiera. Nei campi il cibo resta non raccolto per ragioni economiche, climatiche e commerciali; dopo il raccolto si deteriora per mancanza di infrastrutture e di freddo; nell'industria si perde tra scarti inevitabili ed errori evitabili; nel commercio l'invenduto nasce da previsioni imperfette e standard commerciali; nella ristorazione convivono preparazione, servizio e piatti non consumati; nelle case dominano acquisti eccessivi, conservazione sbagliata e confusione tra le etichette. Le responsabilità, di conseguenza, sono distribuite tra tutti i passaggi:

addossarle al consumatore finale significa ignorare dove i numeri sono più grandi.

Le tonnellate, inoltre, non sono tutte uguali: un chilogrammo di carne, di formaggio o di ortaggi incorpora quantità molto diverse di acqua, terra, energia, lavoro ed emissioni, e gettare cibo commestibile non equivale a scartare parti non commestibili o a recuperare sottoprodotti. Per questo ogni intervento va giudicato sulla scala giusta: prevenire la perdita conserva più valore — economico, nutrizionale e ambientale — di qualunque recupero successivo, dal compostaggio alla produzione di biogas. Il problema non è morale ma strutturale, e le sue soluzioni sono altrettanto strutturali: misurare meglio, prevedere meglio, conservare meglio, donare di più e solo alla fine recuperare.

## Fonti e riferimenti

FAO – The State of Food and Agriculture 2019 (definizione di perdita e spreco; 13,8% del cibo perso nel 2016 tra post-raccolto e dettaglio, circa 400 miliardi di dollari; 21% Asia centrale e meridionale, 16% Nord America ed Europa; radici, tuberi e oleaginose 25%): https://www.fao.org/interactive/state-of-food-agriculture/2019/en/

FAO – Portale SDG, indicatore 12.3.1a: perdite alimentari globali 13,3% nel 2023, rispetto al 13,0% del 2015; nessun progresso significativo: https://www.fao.org/sustainable-development-goals-data-portal/data/indicators/1231-global-food-losses/en

FAO – Global food losses and food waste, 2011 (prima stima globale: circa 1,3 miliardi di tonnellate, un terzo della produzione per il consumo umano): https://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf

UNEP – Food Waste Index Report 2024 (1,05 miliardi di tonnellate nel 2022; 19% del cibo disponibile ai consumatori; 132 kg a persona; famiglie 60%, ristorazione 28%, commercio 12%; oltre un miliardo di pasti al giorno; circa mille miliardi di dollari e 8-10% delle emissioni globali attribuiti

complessivamente a perdite e spreco): https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024

UNEP – Comunicato stampa Food Waste Index Report 2024: https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/world-squanders-over-1-billion-meals-day-un-report

Nazioni Unite – Obiettivo di sviluppo sostenibile 12.3 (dimezzare lo spreco alimentare pro capite a dettaglio e consumo e ridurre le perdite lungo le filiere entro il 2030): https://sdgs.un.org/goals/goal12

FAO/IFAD/UNICEF/WFP/OMS – SOFI 2025 (673 milioni di persone denutrite nel 2024, 8,2% della popolazione; 2,3 miliardi in insicurezza alimentare moderata o grave; 2,6 miliardi senza dieta sana accessibile): https://www.fao.org/newsroom/detail/sofi-2025--fao-calls-for-urgent--coordinated-and-inclusive-action-to-end-global-hunger/en

Eurostat – comunicato sui rifiuti alimentari 2023 (58,2 milioni di tonnellate nell'UE, circa 130 kg a persona; famiglie 53%, industria 19%, ristorazione 11%, produzione primaria 10%, commercio 8%): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251016-2

Eurostat – Statistics Explained: Food waste and food waste prevention – estimates (metodologia, esclusioni, serie 2020-2023): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates

Eurostat – banca dati env_wasfw, rifiuti alimentari per settore (Italia 2023: 8.127.009 tonnellate, 138 kg a persona; famiglie 5.757.571 tonnellate, 98 kg; produzione primaria 652.001, industria 590.432, commercio 592.380, ristorazione 534.625): https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasfw/default/table?lang=en

Unione europea – Direttiva quadro sui rifiuti 2008/98/CE, testo consolidato (definizione di rifiuti alimentari, gerarchia dei rifiuti, raccolta separata dei rifiuti

organici): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A02008L0098-20240218

Commissione europea – Decisione delegata (UE) 2019/1597, metodologia comune di misurazione dei rifiuti alimentari (parti commestibili e non; esclusione dei vegetali non raccolti e di specifici flussi non qualificati come rifiuti alimentari): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32019D1597

Commissione europea – pagina sullo spreco alimentare (costo stimato di circa 132 miliardi di euro l'anno; circa il 16% delle emissioni di gas serra del sistema alimentare dell'UE): https://food.ec.europa.eu/food-safety/food-waste_en

Commissione europea – Proposta COM(2023) 420 (obiettivi vincolanti 2030: -10% nella trasformazione e produzione, -30% pro capite a dettaglio, ristorazione e famiglie rispetto al 2020): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52023PC0420

Parlamento europeo – Lo spreco alimentare in Europa: fatti, politiche e obiettivi 2030: https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20240318STO19401/food-waste-in-europe-facts-eu-policies-and-2030-targets

Unione europea – Regolamento (UE) 1169/2011 sull'informazione sugli alimenti (data di scadenza «da consumarsi entro» e termine minimo di conservazione «da consumarsi preferibilmente entro»): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32011R1169

Unione europea – Orientamenti sulla donazione degli alimenti (2017/C 361/01): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52017XC1025%2801%29

Unione europea – Direttiva 1999/31/CE sulle discariche (riduzione dei rifiuti biodegradabili smaltiti in discarica): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31999L0031

Italia – Legge 19 agosto 2016, n. 166 (legge Gadda): donazione e distribuzione di prodotti alimentari a fini di solidarietà sociale e limitazione degli sprechi: https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2016/08/30/16G00179/sg

Italia – Testo della legge 166/2016 (FAOLEX):
https://faolex.fao.org/docs/pdf/ita163535.pdf

Waste Watcher International – Rapporto 2026, edizione italiana (presentato il 3 febbraio 2026; 555,8 g a settimana a persona; oltre 7 miliardi di euro lo spreco domestico; oltre 13,5 miliardi l'intera filiera; frutta, verdura e pane tra gli alimenti più gettati; differenze per generazioni e aree):
https://www.sprecozero.it/news/il-rapporto-waste-watcher-international-2026-generazioni-a-confronto-verso-il-traguardo-2030-dimmi-quanti-anni-hai-ti-diro-quanto-e-come-sprechi/

Waste Watcher International – Rapporto 2026, documento integrale (PDF):
https://www.sprecozero.it/wp-content/uploads/2026/04/Report-WW26_Febb.pdf

Rete Banco Alimentare – il bene si può contare e raccontare, dati 2024 (93.745 tonnellate recuperate e distribuite, circa 187 milioni di pasti, 1,76 milioni di persone, valore delle donazioni oltre un miliardo di euro):
https://www.bancoalimentare.it/news/il-bene-si-puo-contare-e-raccontare

Coldiretti – con i prezzi bassi il cibo resta nei campi (stima di categoria: circa 2,4 miliardi di euro di ortofrutta non raccolta ogni anno):
https://www.coldiretti.it/economia/giornata-spreco-con-i-prezzi-bassi-il-cibo-resta-nei-campi

Progetto REDUCE – AUSL Bologna, lo spreco alimentare nella ristorazione scolastica (78 scuole primarie, circa 110.000 pasti, 21,7% del cibo preparato finito tra i rifiuti, 2019):
https://www.ausl.bologna.it/seztemi/alimentazione/ristorazione-scolastica/lo-spreco-alimentare-nella-ristorazione-scolastica

Delgado, Schuster e Torero – Quantity and quality food losses across the value chain: a comparative analysis, Food Policy 98 (2021) (perdite maggiori a livello di produttore; deterioramento prevalente prima del raccolto; autovalutazioni che sottostimano):
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919220301627

Recensione peer-reviewed sul recupero del siero di latte (circa 9 litri di siero per chilogrammo di formaggio; composizione e valorizzazione): https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12609641/

FAO – Food Wastage Footprint: impacts on natural resources, 2013 (3,3 miliardi di tonnellate di $CO_2$ equivalente, circa l'8% delle emissioni globali; 250 $km^3$ di acqua; 1,4 miliardi di ettari, circa il 28% della superficie agricola): https://www.fao.org/4/i3347e/i3347e.pdf

FAO – Food Wastage Footprint: full-cost accounting, 2014 (costo complessivo di circa 2.600 miliardi di dollari: circa mille miliardi economici, 700 ambientali, 900 sociali): https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i3991e

Our World in Data – Environmental impacts of food (sintesi di Poore e Nemecek, Science 2018: circa 60 kg di $CO_2$ equivalente per kg di manzo contro 1-2 kg per kg di verdure): https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food

IPCC – Sesto rapporto di valutazione, Gruppo di lavoro I (potenziale di riscaldamento del metano a 100 anni circa 28-30 volte quello della $CO_2$): https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/

ISPRA – indicatore ambientale sullo spreco alimentare (approccio sistemico: circa 4.877 kcal a persona al giorno di spreco edibile, 66% dell'energia alimentare prodotta, +17% sul 2015): https://indicatoriambientali.isprambiente.it/it/agricoltura/spreco-alimentare

ISPRA – Comunicato rifiuti urbani nel 2024 (circa 7,2 milioni di tonnellate di rifiuti urbani trattati biologicamente, +3,9%; frazione organica 37,8% della raccolta differenziata): https://www.isprambiente.gov.it/it/istituto-informa/comunicati-stampa/anno-2025/rifiuti-urbani-nel-2024

MASE – pagina ministeriale sullo spreco alimentare (prevenzione, Piano nazionale di prevenzione dello spreco alimentare, iniziative): https://www.mase.gov.it/portale/spreco-alimentare

Too Good To Go Italia – dati 2024 e 2025 (6,9 milioni di pasti salvati nel 2024, 7,8 nel 2025, oltre 30 milioni complessivi; oltre 12 milioni di utenti; dati aziendali): https://www.foodweb.it/2026/01/too-good-to-go-78-milioni-di-pasti-recuperati-in-italia-nel-2025/

CREA/CIB – biogas agricolo e biometano in Italia (oltre 1.800 impianti di biogas agricolo; circa 570 milioni di metri cubi standard di biometano immessi in rete nel 2024): https://creafuturo.crea.gov.it/15927/

Per logistica, catena del freddo e distribuzione: 02.21; per produzione, serre e filiere ortofrutticole: 02.06; per la trasformazione e gli imballaggi: 02.18; per ristorazione e mense: 02.23.

# 02.25 – Apicoltura, impollinazione e mercato del miele

Il miele è il prodotto più visibile dell'alveare, ma non è necessariamente quello con il maggiore valore economico complessivo. È la colonia ospitata nell'arnia — non il contenitore — a produrre miele e altri prodotti e a impollinare le colture vicine. Su scala mondiale il valore agricolo attribuito all'impollinazione supera di gran lunga il mercato del miele, ma comprende anche il lavoro degli impollinatori selvatici. Questo capitolo ricostruisce il sistema da tre lati: l'impollinazione come servizio ecosistemico e commerciale, l'apicoltura professionale e amatoriale e il miele come merce globale, con prezzi, frodi e rotte commerciali.

Il quadro richiede distinzioni che torneranno in tutto il testo. L'arnia è la struttura artificiale; la colonia o famiglia è la comunità biologica di regina, operaie e fuchi; «alveare» nell'uso comune può indicare l'insieme dei due e va quindi interpretato dal contesto. L'ape mellifera allevata (Apis mellifera) non è l'unico impollinatore; il numero di arnie registrate non coincide con le colonie attive; la dipendenza biologica di una coltura è diversa dal miglioramento commerciale della resa; il valore lordo di una coltura è diverso dalla quota attribuibile agli impollinatori; la mortalità delle colonie allevate è distinta dal declino delle specie selvatiche. Da queste differenze dipende la lettura dei numeri.

## Api allevate e impollinatori selvatici

Nel mondo sono conosciute più di 20.000 specie di api secondo la valutazione globale della Piattaforma intergovernativa di politica scientifica per la biodiversità e i servizi ecosistemici (IPBES) del 2016: il numero è una stima, perché la tassonomia degli insetti è ancora incompleta e ogni anno vengono descritte specie nuove. L'ape mellifera è una sola di queste specie, anche se conta numerose sottospecie e popolazioni locali. La grande maggioranza delle specie è selvatica: molte sono solitarie (Andrena, Osmia, Megachile), nidificano

nel suolo o in cavità e non formano colonie permanenti; altre sono sociali, come i bombi (Bombus spp.), le cui colonie in genere durano una stagione. Esistono però anche altre api gestite localmente dall'uomo, fra cui api mellifere asiatiche e api senza pungiglione nelle regioni tropicali. A questi si aggiungono altri impollinatori: sirfidi e altre mosche, farfalle e falene, coleotteri, vespe e, tra i vertebrati, uccelli come i colibrì e alcuni pipistrelli. La lista rossa europea del 2014 ha valutato 1.965 specie di api: il 9,2% era minacciato di estinzione, ma per il 56,7% i dati erano insufficienti. È la misura di quanto sia incompleta la conoscenza.

L'ape mellifera è l'impollinatore allevato più visibile, gestibile e trasportabile: vive in colonie numerose, può essere spostata con le arnie e visita grandi quantità di fiori. È quindi la specie impiegata più estesamente nei servizi commerciali in campo aperto; non è però l'unico impollinatore allevato, come mostra l'uso industriale dei bombi nelle serre. Inoltre la sua presenza non esaurisce il lavoro di impollinazione: in molti ecosistemi e colture gli impollinatori selvatici contribuiscono quanto o più delle api allevate. Uno studio pubblicato su Science nel 2013 (Garibaldi et al.) ha mostrato che gli insetti selvatici aumentano l'allegagione anche nei campi dove le api mellifere sono abbondanti. La diversità degli impollinatori è un valore in sé: specie diverse visitano fiori in orari, condizioni climatiche e modi differenti.

## Come funziona l'impollinazione

L'impollinazione è il trasferimento del polline dall'antera (la parte del fiore che lo produce) allo stigma (la parte che riceve), condizione per la fecondazione e per la formazione di frutti e semi. Molte piante si impollinano da sole (autoimpollinazione) o affidandosi al vento: è il caso della maggior parte dei cereali, come grano, riso e mais, che non hanno bisogno di animali. Altre dipendono da animali che, visitando i fiori per nutrirsi di nettare e polline, trasportano il polline da un fiore all'altro della stessa specie: è l'impollinazione incrociata, che in molte specie produce frutti più numerosi e di migliore qualità rispetto all'autoimpollinazione.

La presenza di un impollinatore non equivale a un'impollinazione efficace: contano la specie, il numero di visite, l'orario, il clima e la corrispondenza tra fiore e visitatore. Il pomodoro, per esempio, richiede la vibrazione del fiore per liberare il polline (impollinazione «a ronzio», buzz pollination): le api mellifere non la eseguono, i bombi sì. L'effetto dell'impollinazione non si misura soltanto in quantità: un'impollinazione incompleta produce frutti più piccoli, deformi, meno uniformi, con minore conservabilità e minore valore commerciale. Nel melo, per esempio, la distribuzione dei semi influenza forma e pezzatura del frutto; nel melone e nelle altre cucurbitacee un'impollinazione scarsa dà frutti storti e invendibili. Per questo il servizio di impollinazione agisce sulla quantità e sulla qualità insieme.

## Quali colture dipendono dagli impollinatori

Le colture si dispongono lungo una scala di dipendenza, e la ricerca più citata (Klein et al., 2007) ha classificato 115 colture alimentari principali: 87 traggono beneficio dall'impollinazione animale, in misura da modesta a essenziale. All'estremo dell'indipendenza stanno i cereali e la maggior parte delle grandi colture da seme, impollinati dal vento o autogami: grano, riso e mais forniscono da soli circa il 60% delle calorie alimentari mondiali senza bisogno di insetti. Seguono colture con beneficio limitato, come la soia e il cotone, che producono anche senza impollinatori ma aumentano la resa con le visite. Hanno dipendenza moderata colture come colza e girasole, che in sua assenza riducono sensibilmente la produzione di semi e olio. Hanno dipendenza forte mele, pere, ciliegie, piccoli frutti (mirtilli, fragole, lamponi), mandorle, kiwi e molte cucurbitacee (meloni, angurie, zucchine). Per alcune colture l'impollinazione animale è essenziale: il mandorlo senza api non produce quasi nulla, e lo stesso vale per il kiwi.

Due esempi evitano equivoci. Il cacao dipende da moscerini specifici (i ceratopogonidi), non dalle api: dire che «tutto il cibo dipende dalle api» è falso anche per colture celebri. Il caffè, invece, è in gran parte autogamo, ma le api aumentano resa e qualità dei chicchi: un beneficio commerciale reale senza una dipendenza biologica assoluta. Questa distinzione tra dipendenza biologica e miglioramento commerciale è la chiave per leggere il paragrafo successivo.

Anche le colture da seme (cipolla, carota, erba medica, trifoglio) dipendono dagli impollinatori per produrre seme: è un segmento piccolo in volume ma essenziale per l'agricoltura, ed è uno dei motivi per cui in alcune aree gli apicoltori sono chiamati nei campi di moltiplicazione. In Italia i contratti di impollinazione esistono soprattutto per frutteti e colture da seme, ma mancano rilevazioni sistematiche su compensi e colonie movimentate: è una lacuna informativa da dichiarare.

## Quanto vale l'impollinazione

La valutazione di riferimento è quella dell'IPBES del 2016: il valore economico annuo della produzione agricola mondiale direttamente dipendente dagli impollinatori è stimato tra 235 e 577 miliardi di dollari. La forchetta è ampia perché i metodi e i perimetri cambiano: si va dalla quota di produzione attribuibile all'impollinazione in una singola coltura al valore totale delle colture che ne beneficiano. Studi precedenti (Gallai et al., 2009) stimavano il valore mondiale in circa 153 miliardi di euro; l'indice FAO riassume il risultato in un'altra forma: senza impollinatori si perderebbe fino all'8% della produzione agricola mondiale, per un valore di circa 577 miliardi di dollari l'anno. Le stime non sono confrontabili tra loro: cambiano anno, valuta, metodo e grado di dipendenza considerato, e nessuna va letta come misura esatta. In questo quadro va corretta anche la formula «un terzo del cibo dipende dalle api»: il 75% delle specie coltivate trae beneficio dagli impollinatori, ma i cereali che forniscono la maggior parte delle calorie non ne hanno bisogno; la quota di volume di produzione direttamente dipendente è del 5-8%, mentre le colture impollinate dagli animali forniscono una quota sproporzionata di vitamine e minerali.

Per l'Unione europea la Corte dei conti europea cita una stima di circa 15 miliardi di euro l'anno per il contributo degli insetti impollinatori all'agricoltura; l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) riporta per l'Europa valori dell'ordine di 22 miliardi, su un perimetro diverso. Per l'Italia circolano stime tra 2 e 3 miliardi, ma non esiste una misura ufficiale consolidata. Il valore mondiale dell'impollinazione supera di uno o due ordini di grandezza il valore del miele prodotto e commercializzato, ma non è il fatturato

dell'apicoltura: include il contributo di api allevate, insetti selvatici e altri impollinatori e misura valore agricolo attribuibile, non denaro incassato. Solo una parte passa da contratti a pagamento, concentrati soprattutto negli Stati Uniti. Nelle mandorle californiane il compenso medio rilevato dall'USDA nel 2024 era circa 181 dollari per colonia, una frazione del valore agricolo reso possibile dal servizio.

## L'apicoltura mondiale, europea e italiana

Secondo i dati della banca dati statistica dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAOSTAT), nel mondo sono registrati circa 100 milioni di alveari e nel 2023 sono state prodotte 1.894.000 tonnellate di miele. La Cina è il primo produttore con 463.500 tonnellate, circa il 24% del totale, seguita da Turchia (114.900 tonnellate), Iran, Argentina, India, Ucraina e Stati Uniti; l'Etiopia è il decimo produttore mondiale e l'Africa, con 223.000 tonnellate, è il continente con la crescita più rapida. La resa media per alveare varia enormemente: si va dai 10-15 chilogrammi di molte aree europee e africane ai 30-40 di alcuni Paesi con fioriture abbondanti e alimentazione integrativa.

Secondo la presentazione di mercato della Commissione europea aggiornata a gennaio 2026, nel 2024 l'Unione europea contava circa 758.000 apicoltori e 20,27 milioni di alveari. L'UE è il secondo produttore mondiale di miele dopo la Cina: le comunicazioni degli Stati membri stimano circa 285.000 tonnellate nel 2023 e 282.000 nel 2024, valori soggetti a revisioni e non perfettamente coincidenti con FAOSTAT. La struttura è dominata numericamente dagli apicoltori di piccola scala: solo il 4% gestiva più di 150 alveari nel 2024, ma quel gruppo controllava circa il 40% degli alveari dell'Unione.

L'Italia ha una delle apicolture più dense d'Europa. Secondo la Banca Dati Nazionale dell'anagrafe apistica (BDN), gestita dal Ministero della Salute, nel 2024 erano registrati 77.044 apicoltori: 56.887 orientati all'autoconsumo e 20.157 alla commercializzazione. Queste categorie amministrative non equivalgono automaticamente ad «amatori» e «professionisti». Gli alveari registrati superavano 1,53 milioni nel 2023, circa l'82% dei quali collegati ad

attività commerciali. Eurostat contava invece quasi 1,9 milioni di alveari nelle aziende agricole italiane nel 2023: un perimetro statistico diverso, che non va sommato alla BDN. La produzione nazionale è stata stimata dall'Osservatorio Nazionale Miele in circa 22.000 tonnellate nel 2023 e 21.857 nel 2024; il progetto Honey Cost del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) stima circa 44.000 tonnellate nel biennio 2023-2024, con una resa media di 19 chilogrammi per alveare. Arnie registrate e colonie produttive non coincidono, e manca una serie nazionale unica e armonizzata delle perdite annuali.

## Il nomadismo apistico e gli spostamenti delle arnie

Spostare le arnie inseguendo le fioriture è una pratica antica quanto l'apicoltura professionale, ma la sua scala è cresciuta con i mezzi di trasporto. Le ragioni sono due: produrre mieli monoflorali — una prevalenza botanica, non una purezza assoluta, valutata combinando origine dichiarata, caratteristiche sensoriali e fisico-chimiche e, quando appropriato, analisi pollinica — e fornire servizi di impollinazione a pagamento, che richiedono colonie forti nei campi e nei frutteti al momento della fioritura. A queste si aggiungono ragioni sanitarie e di gestione: allontanare le arnie da zone trattate con prodotti fitosanitari, evitare periodi senza fioriture e svernare in aree miti.

Il trasporto segue procedure standardizzate: le arnie vengono caricate di sera o di notte, quando le api sono rientrate; gli ingressi vengono chiusi o ridotti; le arnie sono fissate su pallet e caricate su autocarri, con reti di ventilazione per evitare il surriscaldamento; si viaggia preferibilmente di notte, quando le temperature sono più basse. Ogni sosta, un'apertura, un colpo di sole possono costare migliaia di api. A destinazione l'apiario viene collocato su un sito con acqua disponibile, lontano da strade e trattamenti, e registrato: in Italia gli spostamenti vanno dichiarati nella Banca Dati Nazionale, e nell'Unione europea i movimenti di api sono disciplinati dal diritto sanitario animale (regolamento (UE) 2016/429), che impone registrazione degli apiari, certificazioni sanitarie per i movimenti tra Stati e controlli contro la diffusione di malattie come la peste americana. I costi di uno spostamento comprendono carburante, manodopera, ammortamento del mezzo e rischio di perdite: per un apicoltore

nomade professionale rappresentano una voce importante del bilancio, insieme alla nutrizione supplementare necessaria quando il trasporto indebolisce le colonie.

Bisogna distinguere quattro forme di nomadismo. Il nomadismo di produzione insegue le fioriture per il miele. Il nomadismo di impollinazione porta le colonie su contratti stipulati con gli agricoltori. I piccoli spostamenti stagionali (da una valle all'altra, dalla pianura alla collina) sono la forma più comune in Europa. Le migrazioni commerciali su scala continentale, infine, sono una specialità nordamericana: colonie caricate su autocarri per migliaia di chilometri, da un capo all'altro degli Stati Uniti, seguendo il calendario delle fioriture e dei contratti. I dati quantitativi europei sugli spostamenti (arnie movimentate, chilometri, costo per colonia) non esistono in forma aggregata e affidabile; le cifre documentate arrivano dagli Stati Uniti, dove il trasporto è una componente industriale dell'apicoltura.

## Le grandi migrazioni delle colonie

### California e mandorle

Il caso più estremo è l'impollinazione dei mandorleti californiani. La California fornisce circa l'80% delle mandorle commercializzate nel mondo e nel 2026 contava circa 1,386 milioni di acri produttivi, pari a circa 561.000 ettari: non un milione e mezzo di ettari. La fioritura si concentra in poche settimane tra febbraio e marzo; la maggior parte delle varietà richiede impollinazione incrociata, anche se si stanno diffondendo cultivar autofertili. Le stime di settore indicavano per il 2025 un fabbisogno di 2,7-2,8 milioni di colonie complessive; circa 1,8 milioni arrivano da altri Stati, mentre le restanti sono già in California. I camion partono anche da Florida, Texas, Dakota e Pacifico nord-occidentale, percorrendo fino a 3.000-4.000 chilometri. Nel 2024 il Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti (USDA) ha rilevato per le mandorle un compenso medio di circa 181 dollari per colonia e ricavi complessivi dei servizi di impollinazione pari a 325,8 milioni di dollari; per il 2025 fonti di settore indicavano contratti anche intorno a 200 dollari. La concentrazione temporale è estrema: per poche settimane milioni di colonie

condividono lo stesso territorio, con rischi sanitari, logistica al limite e dipendenza dal foraggio disponibile. La California non è un modello universale: è un caso eccezionale per scala e concentrazione.

### Altre rotte nel mondo

Negli Stati Uniti e in Canada movimenti su larga scala servono i meli dello stato di Washington, i ciliegi, i mirtilli del Maine e del Michigan, i meloni, gli agrumi della Florida, la colza delle praterie canadesi e le colture da seme (dall'erba medica al trifoglio): in questi casi le colonie si spostano più volte l'anno seguendo un calendario di contratti, e il miele prodotto lungo il percorso è spesso un sottoprodotto del servizio di impollinazione, non l'obiettivo principale. In Europa gli spostamenti sono più brevi ma diffusi: nell'area mediterranea gli apicoltori spostano le arnie sugli agrumi in primavera, sulla sulla (Hedysarum coronarium) in Sicilia e Basilicata, sull'acacia (Robinia pseudoacacia) in pianura Padana, poi sul castagno, sul girasole e sulle fioriture di montagna in estate; nelle zone alpine e prealpine il nomadismo estivo verso gli alpeggi segue la melata e i mieli di alta quota. Per l'Italia non esiste una rotta nazionale unica: i flussi sono regionali e stagionali, tra pianura, collina, coste, isole e montagne, e le distanze tipiche vanno da poche decine a poche centinaia di chilometri. Tra gli altri grandi Paesi apistici, la Cina sposta colonie per litchi, longan e agrumi; l'Argentina per girasole e agrumi; la Nuova Zelanda colloca le arnie nei boschi di manuka per il miele premium; l'Australia, che ha un mercato di impollinazione piccolo ma in crescita, movimenta colonie soprattutto per mandorle e avocado. I dati affidabili su distanze e costi restano, fuori dagli Stati Uniti, frammentari.

## I bombi e l'impollinazione nelle serre

Nelle serre il protagonista dell'impollinazione non è l'ape mellifera ma il bombo. Il pomodoro, coltura simbolo delle serre, richiede la vibrazione del fiore per liberare il polline; le api mellifere non la eseguono, mentre i bombi sì. L'allevamento commerciale dei bombi, avviato negli anni Ottanta, aveva già raggiunto circa un milione di colonie vendute all'anno nel mondo nel 2004, secondo la rassegna di Velthuis e van Doorn pubblicata su Apidologie, con circa

il 95% destinato ai pomodori in serra. È un dato storico utile a mostrare la scala raggiunta, non una stima del mercato attuale. Una colonia commerciale dura in genere alcune settimane e viene collocata in cassette con densità variabile secondo coltura, serra e stagione; non esiste una statistica pubblica mondiale aggiornata su quantità e prezzi.

Il servizio ha sostituito l'impollinazione manuale o meccanica del pomodoro (spazzole vibranti, ormoni) con un risparmio di lavoro e un miglioramento di resa e qualità: è il caso più riuscito di impollinazione commerciale con insetti allevati. L'industria, sviluppata inizialmente soprattutto nei Paesi Bassi, in Belgio e in Israele, spedisce colonie in molti mercati, con rischi connessi: fughe, competizione con i bombi locali, ibridazione e diffusione di patogeni come Crithidia bombi. Le regole sanitarie disciplinano gli scambi e diversi Paesi o territori limitano specie o sottospecie non autoctone; non esiste però un unico divieto mondiale uniforme. La differenza con le api mellifere è netta: la colonia commerciale di bombi è destinata a una sola stagione e non produce miele, mentre la colonia di api è un capitale vivo che l'apicoltore mantiene e moltiplica per anni.

## Api mellifere e impollinatori selvatici: alleati o concorrenti

Il rapporto tra api allevate e impollinatori selvatici non è né sempre positivo né sempre negativo. Sono complementari: i selvatici lavorano anche quando le api mellifere sono assenti, alcuni bombi tollerano temperature più basse e luce più debole, e specie diverse risultano più efficaci su fiori differenti. La diversità rende il servizio più stabile nel tempo. Lo studio di Garibaldi et al. (2013) ha mostrato che gli insetti selvatici aumentano l'allegagione indipendentemente dalle api allevate: aggiungere api mellifere non sostituisce i selvatici, li integra.

Esistono però anche conflitti documentati. Una concentrazione eccessiva di arnie in un'area può esaurire nettare e polline a scapito degli impollinatori selvatici, che dipendono dalle stesse risorse; le colonie allevate possono trasmettere patogeni ai selvatici attraverso i fiori condivisi, come il virus delle ali deformate (DWV, dall'inglese deformed wing virus); l'introduzione di api

mellifere in aree naturali protette può alterare la comunità di impollinatori locali. Per questo aumentare il numero di arnie non equivale a proteggere gli impollinatori: la conservazione della biodiversità richiede habitat, fioriture e gestione dei fitosanitari, non solo più colonie allevate. Il tema della biodiversità avrà il suo luogo principale nel capitolo 09; qui basta la regola: api allevate e selvatici si aiutano se la densità degli apiari è sostenibile e l'habitat è intatto.

## Mortalità, parassiti e minacce

Tre fenomeni vanno tenuti distinti: le perdite annuali delle colonie allevate, l'indebolimento economico degli apiari e il declino delle specie selvatiche. Il sondaggio dell'Apiary Inspectors of America ha stimato negli Stati Uniti perdite annuali del 55,6% nel 2024-2025, allora il massimo della serie, seguite dal 39,9% nel 2025-2026; le perdite invernali sono scese dal 40,2% al 30,3%. È un sondaggio volontario, non un censimento USDA, e misura la mortalità delle colonie esposte al rischio: non la variazione netta del patrimonio, perché gli apicoltori possono ricostituire le famiglie. In Europa le rilevazioni nazionali indicano perdite invernali molto variabili secondo Paese e annata: valori che non implicano automaticamente il collasso del settore, ma pesano sui bilanci.

La causa principale e più documentata è l'acaro Varroa destructor, parassita che si riproduce nella covata e trasmette virus, primo fra tutti il DWV: nessun altro fattore, da solo, spiega altrettante perdite. Seguono Nosema (microsporidi intestinali), la peste americana (Paenibacillus larvae) e quella europea (Melissococcus plutonius), malattie batteriche della covata sottoposte a regole sanitarie che variano secondo giurisdizione, il piccolo coleottero dell'alveare (Aethina tumida), comparso in Calabria nel 2014, e il calabrone asiatico Vespa velutina: arrivato in Francia nel 2004 e rilevato in Liguria nel 2012, preda le api davanti agli alveari e indebolisce le colonie. A questi si aggiungono semplificazione agricola, perdita di habitat e siepi, scarsità di fioriture, siccità, temperature estreme, sfasamento delle fioriture e prodotti fitosanitari, trattati in dettaglio nel capitolo 02.15. Nel 2018 l'UE ha vietato gli usi all'aperto di tre neonicotinoidi — clothianidin, imidacloprid e thiamethoxam — per il rischio sulle api; ciò non equivale a un divieto di tutta la classe, e l'esposizione dipende anche da sostanza, coltura, dose e modalità di impiego.

Lo stress da trasporto, la nutrizione artificiale, la concentrazione di colonie e la diffusione di patogeni attraverso gli spostamenti completano il quadro. Nessuna di queste cause spiega da sola le perdite: è un sistema di fattori che interagiscono, e attribuire tutto a un singolo colpevole (i pesticidi, il clima, la varroa, il trasporto) contraddice l'evidenza. La distinzione tra perdite annuali, indebolimento economico e declino delle specie selvatiche resta essenziale: la vespa velutina e la varroa colpiscono soprattutto le colonie allevate, mentre la perdita di habitat colpisce soprattutto le specie selvatiche, come mostra la lista rossa europea delle api.

## Il mercato mondiale del miele

Il mercato mondiale del miele vale qualche miliardo di dollari all'anno: le esportazioni mondiali hanno superato i 2 miliardi di dollari nel 2023, secondo i dati di commercio internazionale (UN Comtrade). I principali esportatori in valore sono la Cina (254 milioni di dollari, circa il 12% del totale), la Nuova Zelanda (243 milioni, grazie al prezzo elevato del miele di manuka), l'Argentina (177 milioni) e l'Ucraina (121 milioni); i principali importatori sono gli Stati Uniti (584 milioni, circa il 27% degli acquisti mondiali) e la Germania (221 milioni). Produzione, esportazione e origine effettiva non coincidono: un Paese può esportare miele importato, miscelato o riconfezionato, e la Germania, i Paesi Bassi e il Belgio sono insieme grandi importatori, miscelatori e riesportatori. Il miele sfuso viaggia in fusti e container, viene miscelato per uniformare colore e gusto e confezionato vicino al consumo: nell'Unione europea circa l'80% del miele venduto al dettaglio è una miscela, secondo il rapporto della Commissione sull'azione coordinata sul miele.

La Cina domina sia la produzione (un quarto del totale mondiale) sia il commercio, con prezzi all'esportazione molto bassi: intorno a un euro al chilogrammo nel 2024 secondo le rilevazioni di settore. Questo spiega la struttura del mercato europeo: produzione interna insufficiente, importazioni a basso prezzo, miscelazione e una pressione costante sui prezzi all'origine dei produttori nazionali.

## Il miele in Europa e in Italia

L'Unione europea produce meno di quanto consuma: le comunicazioni nazionali raccolte dalla Commissione stimano circa 285.000 tonnellate nel 2023 e 282.000 nel 2024. Le importazioni da Paesi terzi hanno raggiunto 163.700 tonnellate nel 2023, per 359 milioni di euro secondo Eurostat, con la Cina primo fornitore (60.200 tonnellate, il 37%) e l'Ucraina seconda (45.800 tonnellate, il 28%). Il tasso di autoapprovvigionamento, calcolato dalla Commissione tenendo conto anche di esportazioni e variazioni delle scorte, è nell'ordine del 60-65%: non si ricava sommando semplicemente produzione e importazioni. Le importazioni sono cresciute nel 2024 a circa 174.600 tonnellate. Non viene invece riportata una stima monetaria unica del mercato europeo al dettaglio, perché le stime commerciali adottano perimetri diversi.

L'Italia riflette e amplifica questo quadro. Produce circa 22.000 tonnellate (2023) e ha importato 24.361 tonnellate nello stesso anno, pari a circa il 46% del fabbisogno stimato; nel 2024 le importazioni sono salite a 25.155 tonnellate. Il consumo pro capite è stimato dall'Osservatorio Nazionale Miele in circa 0,7 chilogrammi all'anno, mentre in Germania è intorno a 1,5 chilogrammi. La struttura produttiva comprende moltissimi piccoli operatori e una minoranza di aziende professionali, spesso nomadi. L'Italia offre mieli monoflorali come acacia, agrumi, castagno e sulla, oltre a melate e millefiori; possiede tre denominazioni di origine protetta dedicate al miele: Miele della Lunigiana, Miele delle Dolomiti Bellunesi e Miele Varesino. I prezzi all'origine dell'acacia sfusa sono oscillati nel 2024 tra 6,50 e 7,50 euro al chilogrammo (media 7,06, Camera di Commercio di Cuneo); il prezzo medio delle importazioni era di 3,28 euro al chilogrammo nel 2023 e di 2,14 per il miele extra-UE. Il clima rende la produzione molto variabile: un singolo anno non rappresenta il settore, ma la serie 2022-2024 mostra produzione debole, importazioni in crescita e prezzi all'origine sotto pressione.

## Prezzi, filiera e adulterazione

Tra l'arnia e lo scaffale il miele percorre una filiera lunga: raccolta, smielatura (estrazione dai favi), filtrazione, decantazione o maturazione, analisi,

stoccaggio, trasporto, vendita all'ingrosso, miscelazione, confezionamento, distribuzione e vendita al dettaglio. Ogni passaggio aggiunge costi, e per questo il prezzo pagato al produttore può essere molto lontano da quello sullo scaffale: il miele italiano sfuso è stato pagato all'origine circa 7 euro al chilogrammo nel 2024, mentre al dettaglio i prezzi vanno da 10 a 20 euro al chilogrammo e oltre per i mieli monoflorali, biologici o venduti direttamente dall'apicoltore. Il miele importato sfuso, a 2-3 euro al chilogrammo, entra nelle miscele e nei prodotti da forno e a basso prezzo: il confronto tra prezzi è legittimo solo se si specifica il livello della filiera (origine, ingrosso, dettaglio) e la tipologia (sfuso, miscela, monoflorale, biologico).

L'adulterazione è il problema strutturale del mercato. Le forme principali sono l'aggiunta di sciroppi zuccherini (da mais, riso, barbabietola), l'alimentazione artificiale delle api in periodi impropri per produrre «miele» senza fioriture, la miscelazione con mieli di origine diversa da quella dichiarata, la falsa indicazione dell'origine botanica o geografica, la filtrazione spinta (che elimina il polline, rendendo difficile l'analisi di origine) e i trattamenti termici che mascherano la fermentazione. I metodi analitici comprendono l'analisi pollinica, la misura degli isotopi stabili del carbonio e la spettrometria di risonanza magnetica nucleare (NMR), che confronta il profilo del campione con quello del miele puro; nessun metodo è infallibile e i laboratori usano combinazioni di tecniche. Va distinto il sospetto analitico dalla non conformità provata: il primo indica che il campione non somiglia al miele puro, la seconda richiede conferme e procedure legali.

Le azioni coordinate dell'Unione europea danno l'ordine di grandezza del fenomeno. Nel piano coordinato 2015-2017 almeno il 14% dei campioni controllati risultò non conforme ai parametri di purezza. Nell'azione «From the Hives» (2021-2022), condotta su 320 campioni di miele importato prelevati alle frontiere e analizzati dal Centro comune di ricerca (JRC), il 46% dei campioni (147) è risultato sospetto di adulterazione con zuccheri: il 74% dei campioni di origine cinese e il 93% di quelli turchi; 70 esportatori su 123 e 63 importatori su 96 sono risultati coinvolti in almeno una partita sospetta. Il sospetto non è una condanna e non equivale a una percentuale di frodi definitivamente accertate. Il danno è soprattutto economico e concorrenziale; la sicurezza sanitaria va

valutata caso per caso e non può essere dedotta dal solo sospetto di zuccheri aggiunti. Dal 14 giugno 2026 la direttiva (UE) 2024/1438 impone di elencare i Paesi d'origine delle miscele in ordine decrescente con le percentuali e una tolleranza di 5 punti per ciascuna quota. Gli Stati possono consentire, nelle miscele con più di quattro origini, la percentuale per le sole quattro quote maggiori se insieme superano il 50%; le altre origini restano indicate in ordine decrescente. Un miele economico non è automaticamente adulterato: il prezzo basso può derivare da costi inferiori, ma aumenta l'incentivo economico alla frode.

## Gli altri prodotti dell'alveare

Oltre al miele, l'alveare produce cera, propoli, polline, pappa reale, veleno e, soprattutto, nuove colonie: nuclei, sciami, pacchi d'api e regine. La cera è il secondo prodotto per quantità storica (candele, cosmetica, farmaci, foglio cereo per gli stessi alveari); la propoli e il polline hanno mercati piccoli ma a valore unitario alto; la pappa reale è prodotta in larga parte in Asia, con la Cina dominante; il veleno d'api è un prodotto di nicchia per farmaci e cosmetici. Per nessuno di questi prodotti esistono statistiche ufficiali complete e comparabili: i valori di mercato disponibili sono stime commerciali o di settore, da leggere con cautela. Il loro peso sul reddito dell'apicoltore è in genere minoritario rispetto al miele, con un'eccezione importante: per gli allevatori specializzati, la vendita di regine, nuclei e pacchi d'api può essere la voce principale, e la Nuova Zelanda è un esportatore storico di regine verso molti Paesi. La consulenza, la formazione e l'apiturismo completano i ricavi possibili, ma su dimensioni difficili da quantificare con fonti pubbliche.

Una cautela obbligatoria: miele, propoli, pappa reale e veleno vengono spesso presentati come rimedi, ma le evidenze cliniche solide a sostegno di effetti terapeutici sono limitate. Il miele ha usi documentati in alcuni trattamenti topici; per il resto valgono le regole generali su integratori e prodotti salutistici, senza attribuire proprietà curative non dimostrate.

## L’economia dell’apicoltore

I ricavi di un apicoltore possono venire dal miele, dai servizi di impollinazione, dalla vendita di regine, nuclei e colonie, dagli altri prodotti dell’alveare, dalla vendita diretta, dalle attività didattiche o turistiche e dai contributi pubblici. I costi comprendono arnie e attrezzature, api e regine, nutrizione, trattamenti sanitari, ricostituzione delle colonie dopo le perdite, smielatura, locali e confezionamento, analisi, lavoro, assicurazioni, carburante e mezzi, affitti o accesso alle postazioni, furti e vandalismi, e adempimenti amministrativi. Il progetto Honey Cost del CREA, prima indagine statistica europea sui costi aziendali dell’apicoltura, ha stimato per il biennio 2023-2024 un costo economico totale di circa 9,7 euro per chilogrammo di miele (incluso il lavoro) e costi variabili di 3,4 euro al chilogrammo, in aumento del 14% sul 2023; la produttività media è di circa 186 euro per alveare e la redditività è rimasta sotto i 65 euro per alveare, con costi operativi superiori a 120 euro. Le aziende stanziali hanno costi variabili più alti di quelle nomadi (3,8 contro 3,2 euro al chilogrammo circa), e le aziende con rese inferiori a 10 chilogrammi per alveare superano i 15 euro al chilogrammo di costo totale: la resa è la variabile che decide la sopravvivenza economica.

Il modello economico cambia radicalmente con la dimensione. In Italia 56.887 operatori su 77.044 risultavano registrati per autoconsumo nel 2024; è una categoria amministrativa e non dimostra, da sola, costi bassi o assenza di vendite occasionali nei limiti di legge. L’azienda semiprofessionale combina vendita diretta, ingrosso e talvolta contratti di impollinazione. La grande azienda nomade vive di miele sfuso, servizi di impollinazione e vendita di nuclei: negli Stati Uniti i compensi per l’impollinazione possono superare i ricavi del miele. L’operatore specializzato nei servizi e l’allevatore di regine e colonie completano lo spettro. Il sostegno pubblico conta: il contributo UE al settore è salito da 40 milioni di euro annui nel 2019 a 60 milioni dal 2021; insieme al cofinanziamento nazionale, il sostegno programmato per il 2023-2027 è di circa 610 milioni di euro.

## Politiche pubbliche e protezione degli impollinatori

Le politiche pubbliche agiscono su due piani: il sostegno all'apicoltura e la protezione degli impollinatori selvatici. Il primo passa dai programmi nazionali di apicoltura finanziati dalla PAC, che coprono assistenza tecnica, attrezzature, lotta alla varroa e alle specie invasive, ripopolamento degli alveari e gestione degli spostamenti; in Italia il settore è registrato nell'anagrafe apistica (BDN), che consente di tracciare apiari e movimenti. Il secondo passa dall'iniziativa europea sugli impollinatori, lanciata nel 2018 e rafforzata nel 2023 con l'obiettivo di invertire il declino entro il 2030: misure agroambientali, siepi e fasce fiorite, diversificazione delle colture, riduzione dei trattamenti durante la fioritura, limitazione dei periodi senza risorse alimentari, tutela degli habitat, controllo delle specie invasive e sorveglianza sanitaria. Il monitoraggio delle colonie e delle specie selvatiche, ancora incompleto e non armonizzato, è la premessa di qualsiasi obiettivo misurabile.

La conclusione del capitolo non è «servono più arnie». La combinazione che i dati sostengono è più articolata: colonie allevate sane (controllo di varroa e patogeni, spostamenti regolati), habitat adatti agli impollinatori selvatici (che non coincidono con gli apiari), diversità delle fioriture, uso responsabile dei prodotti fitosanitari, e gestione sostenibile della densità degli apiari. Il miele è il prodotto visibile; il servizio di impollinazione, quello economicamente decisivo; gli impollinatori selvatici, la componente più fragile e meno sostituibile. Proteggere il sistema significa occuparsi di tutti e tre, con strumenti diversi.

## Fonti e riferimenti

IPBES – Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production, Summary for Policymakers (2016; 20.000 specie di api; 75% delle colture; valore 235-577 miliardi di dollari; 5-8% del volume di produzione): https://zenodo.org/records/3402857

FAO – World Bee Day 2025 (produzione mondiale di miele 1.894.000 tonnellate nel 2023; Africa 223.000 tonnellate; Etiopia decimo produttore; 90% delle piante da fiore; fino all'8% della produzione agricola per circa 577 miliardi di

dollari): https://www.fao.org/newsroom/detail/world-bee-day-2025--africa-honey-production-has-highest-global-growth-rate/en

FAOSTAT – Produzioni e numero di alveari (miele e apicoltura): https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

FAO – World Bee Day, pagina ufficiale: https://www.fao.org/world-bee-day/en

Klein et al. – Importance of pollinators in changing landscapes for world crops, Proceedings of the Royal Society B, 2007 (87 di 115 colture; 35% del volume di produzione): https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspb.2006.3721

Gallai et al. – Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline, Ecological Economics, 2009 (valore mondiale circa 153 miliardi di euro; sintesi CORDIS): https://cordis.europa.eu/article/id/29867-insect-pollination-worth-eur-153-billion-a-year/it

Corte dei conti europea – Relazione speciale 15/2020 sulla protezione degli impollinatori selvatici nell'UE (contributo stimato di circa 15 miliardi di euro l'anno): https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/pollinators-15-2020/it/

ISPRA – Impollinatori e valore del servizio di impollinazione in Europa (circa 22 miliardi di euro; perimetro diverso dalle stime UE): https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/ispra-e-la-biodiversita/impollinatori

Garibaldi et al. – Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance, Science, 2013: https://www.science.org/doi/10.1126/science.1230200

IUCN – European Red List of Bees (2014): 1.965 specie valutate, 9,2% minacciate, 56,7% con dati insufficienti: https://iucn.org/content/nearly-one-10-wild-bee-species-face-extinction-europe-while-status-more-half-remains-unknown-iucn-report

Commissione europea – Pubblicazione European Red List of Bees (2014): https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/85452815-51f6-4d84-926c-8230d55385d6

Commissione europea – Honey market overview, gennaio 2026 (758.194 apicoltori; 20,27 milioni di alveari; produzione comunicata 285.000 t nel 2023 e 282.000 t nel 2024; struttura dimensionale): https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/c04a9774-5ba3-41f5-b256-08396b2888ec_en?filename=honey-market-overview_en.pdf

Commissione europea – Programmi nazionali di apicoltura (610 milioni di euro complessivi 2023-2027): https://agriculture.ec.europa.eu/farming/animal-products/honey/national-apiculture-programmes_en

Eurostat – Importazioni UE di miele nel 2023 (163.700 tonnellate, 359 milioni di euro; Cina 37%, Ucraina 28%): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240520-1

Commissione europea – Azione coordinata sul miele «From the Hives» 2021-2022 (320 campioni; 46% sospetti di adulterazione; Cina 74%; 70 esportatori e 63 importatori coinvolti): https://food.ec.europa.eu/food-safety/eu-agri-food-fraud-network/eu-coordinated-actions/honey-2021-2022_en

Commissione europea – Rapporto dell'azione coordinata sul miele (2023; piano 2015-2017 con almeno il 14% di campioni non conformi; circa l'80% del miele al dettaglio UE venduto come miscela): https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-03/official-controls_food-fraud_2021-2_honey_report_euca.pdf

Centro comune di ricerca (JRC) – Food fraud: how genuine is your honey? (2023): https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/food-fraud-how-genuine-your-honey-2023-03-23_en

Unione europea – Direttiva (UE) 2024/1438 (regole applicabili dal 14 giugno 2026; origini in ordine decrescente, percentuali e deroga nazionale per le quattro quote maggiori): https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2024/1438/oj

Unione europea – Direttiva 2001/110/CE sul miele: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2001/110/oj

Unione europea – Direttiva 2014/63/UE sull'indicazione del paese di origine del miele: https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2014/63/oj

Unione europea – Regolamento (UE) 2016/429 (legislazione sanitaria animale, movimenti di api): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/429/oj

Ministero della Salute – Banca Dati Nazionale dell'anagrafe apistica (BDN): https://www.vetinfo.it/j6_bdn/

ISMEA (dati riportati dalla stampa di settore) – Miele italiano in crisi: prezzi all'origine e concorrenza delle importazioni (prezzo medio delle importazioni 3,28 euro/kg nel 2023; miele cinese poco sopra 1 euro/kg): https://www.apicoltoremoderno.it/miele-italiano-in-crisi-per-import-dalla-cina-a-prezzi-bassi-ed-effetti-clima/

Osservatorio Nazionale Miele – Report annuale stagione 2024 (produzione 21.857 tonnellate nel 2024; importazioni 24.361 tonnellate nel 2023, circa il 46% del fabbisogno; consumo pro capite circa 0,7 kg): https://www.informamiele.it/report-annuale-2024-andamento-produttivo-e-di-mercato-stagione-2024/

CREA – Api, miele e biodiversità: lettura integrata dell'apicoltura italiana (oltre 1,5 milioni di alveari; Honey Cost biennio 2023-2024): https://www.crea.gov.it/-/api-miele-e-biodiversit%C3%A0-dal-crea-una-lettura-integrata-dell-apicoltura-italiana

CREA – Honey Cost, strumento di calcolo dei costi di produzione del miele (costo totale circa 9,7 euro/kg; costi variabili 3,4 euro/kg; redditività sotto 65 euro per alveare): https://honeycost.crea.gov.it/

Rete Rurale Nazionale – L'apicoltura in Italia, anni 2023-2024 (77.044 apicoltori registrati; oltre 1,53 milioni di alveari): https://feamp.regione.puglia.it/web/ufficio-statistico/-/rete-rurale-nazionale.-l-apicoltura-in-italia.-anni-2023-2024

Apiary Inspectors of America – Sondaggio statunitense 2025-2026 (perdite annuali 39,9%, invernali 30,3%; confronto con il massimo del 55,6% nel 2024-2025): https://apiaryinspectors.org/US-beekeeping-survey-25-26

USDA Economic Research Service – Servizi di impollinazione 2024 (mandorle: circa 181 dollari per colonia e 325,8 milioni di dollari di ricavi): https://www.ers.usda.gov/data-products/charts-of-note/112782

Almond Board of California – Stima 2026 della superficie produttiva (1.385.870 acri, circa 561.000 ettari): https://www.almonds.org/about-us/press-room/bearing-almond-acreage-drops-first-time-decades

West Coast Nut – Prospettive economiche della stagione di impollinazione delle mandorle 2025 (domanda 2,7-2,8 milioni di colonie; compensi 180-210 dollari; fonte di settore): https://www.wcngg.com/2025/02/02/economic-outlook-and-other-considerations-for-the-2025-almond-pollination-season/

Velthuis & van Doorn – A century of advances in bumblebee domestication, Apidologie, 2006 (circa un milione di colonie di bombi vendute nel mondo nel 2004; circa il 95% per il pomodoro): https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/2006/04/m6028.pdf

Monceau & Thiéry – Vespa velutina: un nuovo pericolo per l'apicoltura (revisione; arrivo in Francia nel 2004; api fino al 45-50% della dieta in aree rurali): http://www.kmonceau.fr/wp-content/uploads/2017/03/AC2.-Monceau-Thi%C3%A9ry-2016.pdf

Bertolino et al. – Spread of the invasive yellow-legged hornet Vespa velutina in Italy (2016; primi avvistamenti in Liguria nel 2012): https://iris.unito.it/bitstream/2318/1616680/2/Bertolino%20et%20al.%202016.%20JApplEntZool%20-%20Vespa%20spread%20in%20Italy_4aperto.pdf

UN Comtrade/WITS – Commercio mondiale di miele (HS 0409), 2023 (esportazioni oltre 2 miliardi di dollari; principali esportatori e importatori): https://wits.worldbank.org/trade/comtrade/en/country/ALL/year/2023/tradeflow/Imports/partner/WLD/product/040900

Camera di Commercio di Cuneo – Prezzi all'origine del miele di acacia sfuso 2024 (6,50-7,50 euro/kg, media 7,06): https://www.cuneoprezzi.it/dataentry/site/ingrosso/medie/download/pdf?category=11&mYear=2024&

Coldiretti – Miele cinese a circa 1 euro al chilogrammo (associazione di categoria; fonte di parte): https://giovanimpresa.coldiretti.it/senza-categoria/miele-cinese-a-1euro-kg-affossa-alveare-italia/

Commissione europea – Iniziativa UE sugli impollinatori (2018; revisione 2023, «New Deal for Pollinators», obiettivo di invertire il declino entro il 2030): https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators_en

EFSA – Salute delle api (tema dedicato): https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/bee-health

Parlamento europeo – Il mercato del miele in Europa: fatti e cifre: https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20180222STO98435/key-facts-about-europe-s-honey-market-infographic

Per i prodotti fitosanitari e gli effetti sugli impollinatori: 02.15; per le grandi colture: 02.05; per l'ortofrutta e le serre: 02.06; per la Politica agricola comune: 02.30; per logistica e freddo: 02.21; per perdite e spreco alimentare: 02.24; per gli additivi alimentari: 02.19; per la biodiversità: capitolo 09.

# 02.26 – Insetti per uso alimentare

Gli insetti destinati all'alimentazione sono tre fenomeni diversi che vengono spesso raccontati come uno solo. Esiste l'entomofagia tradizionale, pratica antica e diffusa in molte regioni del mondo, che raccoglie insetti selvatici per il consumo locale. Esistono i novel food europei: poche specie allevate e autorizzate per l'alimentazione umana nell'Unione europea, in forme e condizioni precise. Esiste infine l'allevamento industriale destinato ai mangimi, che produce farine proteiche e grassi per acquacoltura, pollame, suini e animali da compagnia. I tre mercati hanno specie, regole, prezzi e problemi differenti: questo capitolo li tiene distinti, perché confonderli produce errori sia sui numeri sia sulle prospettive.

Il capitolo guarda agli insetti come a una filiera alimentare qualunque: quantità, valore, costi, regole, sicurezza, ambiente. Non è un invito a mangiarli né una denuncia: è una ricostruzione di ciò che esiste, di ciò che è stato annunciato e di ciò che finora non ha funzionato, con la prudenza richiesta da un settore in cui le capacità annunciate superano spesso la produzione reale e le previsioni di mercato superano di molto le vendite.

## Che cosa significa usare insetti come alimento

Le forme di prodotto sono diverse e vanno distinte: insetti interi (freschi, congelati, essiccati); polveri e farine ottenute macinando gli insetti essiccati, interi o parzialmente sgrassati; concentrati e isolati proteici, più raffinati e ancora poco presenti sul mercato; oli e grassi, separati dalle farine; prodotti idrolizzati, in cui le proteine vengono spezzate in peptidi; e il frass, cioè gli escrementi e i residui del substrato di allevamento, che non è un alimento ma viene valorizzato come fertilizzante o ammendante. Dal punto di vista normativo contano quattro categorie: l'alimento, l'ingrediente (quando l'insetto o la sua farina entrano in un prodotto trasformato), il novel food (l'alimento che non era consumato in misura significativa nell'Unione europea prima del 15 maggio 1997 e che richiede un'autorizzazione) e il mangime (quando il prodotto è destinato agli animali). Un prodotto autorizzato come

mangime non è autorizzato come alimento umano, e viceversa: la distinzione è giuridica, non solo commerciale.

Anche l'origine va distinta: una parte importante del consumo tradizionale dipende dalla raccolta selvatica, ma in Paesi come la Thailandia esistono da tempo anche allevamenti destinati ai mercati locali. Gli impianti che riforniscono i novel food europei e le farine per mangimi costituiscono un'ulteriore filiera, più standardizzata e concentrata su poche specie. Sicurezza, tracciabilità e controllo non possono essere dedotti dalla sola distinzione fra "tradizionale" e "industriale".

## L'entomofagia tradizionale nel mondo

Il rapporto dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO) del 2013, Edible insects: future prospects for food and feed security, riportava oltre 1.900 specie consumate. Il conteggio è un catalogo di usi documentati, non una statistica annuale di produzione o consumo. Le pratiche sono diffuse soprattutto in parti dell'Asia, dell'Africa e dell'America Latina e comprendono prodotti molto diversi: grilli allevati, cavallette, larve, termiti, formiche e bruchi raccolti stagionalmente. Il ruolo economico e alimentare può essere importante per specifiche comunità e filiere locali, ma autoconsumo e mercati informali ne rendono difficile la misura.

La cifra spesso ripetuta secondo cui «due miliardi di persone mangiano insetti» va trattata con cautela. L'editoriale pubblicato nel 2022 su Journal of Insects as Food and Feed da Joost Van Itterbeeck e Arnold van Huis, gli stessi autori del rapporto FAO, conclude che quella stima «deve essere una sovrastima»: la FAO non raccoglie dati sul numero di consumatori, e la cifra dei due miliardi risale a una fonte non rintracciabile citata all'interno del rapporto del 2013. Anche nelle regioni in cui l'entomofagia è tradizionale, probabilmente la consuma solo una parte della popolazione, e in alcuni contesti il consumo di insetti selvatici è in calo. Usare «due miliardi» come un censimento aggiornato è un errore: è un'indicazione qualitativa dell'importanza del fenomeno, non una misura.

La raccolta tradizionale è anche esposta a pressioni specifiche: sovraraccolta di specie pregiate, perdita degli habitat, cambiamento del paesaggio e

contaminazione ambientale. Non tutto ciò che viene raccolto in natura è sicuro, né tutto è raccolto in modo sostenibile: la letteratura scientifica documenta entrambi i problemi, e l'allevamento industriale non è la soluzione automatica dei limiti della raccolta, ma un'attività diversa con problemi propri.

## Specie raccolte, allevate e trasformate

Le specie che contano per l'industria sono poche. Per l'alimentazione umana nell'Unione europea sono stati autorizzati novel food ricavati da quattro specie: il verme della farina giallo (Tenebrio molitor), la locusta migratoria (Locusta migratoria), il grillo domestico (Acheta domesticus) e il verme della farina minore (Alphitobius diaperinus, commercializzato anche come buffalo worm). L'elenco delle sette specie utilizzabili per produrre proteine animali trasformate destinate ai mangimi è diverso: mosca soldato nera (Hermetia illucens), mosca domestica (Musca domestica), Tenebrio molitor, Alphitobius diaperinus, Acheta domesticus, grillo striato (Gryllodes sigillatus) e grillo di campo (Gryllus assimilis). La locusta migratoria non fa parte di questo elenco. La mosca soldato nera è la specie più rappresentativa del settore dei mangimi; dalle larve si ricavano soprattutto proteine e grassi per acquacoltura e alimenti per animali da compagnia. Le larve vengono spesso chiamate «vermi», ma il nome va sempre collegato all'insetto cui appartengono.

## Come funziona un allevamento industriale

L'allevamento industriale segue un ciclo standardizzato. Gli adulti (o, per la mosca soldato nera, le uova) depongono in unità di riproduzione; le larve crescono in contenitori o lettiere in ambienti climatizzati, con temperatura, umidità e ventilazione controllate; alla fine del ciclo vengono separate dal substrato, raccolte e soppresse con il freddo o con altri metodi, quindi trattate termicamente (per sicurezza microbiologica), essiccate e macinate. Dalla farina si possono separare proteine e grassi. Il consumo energetico è concentrato nel riscaldamento, nella ventilazione e soprattutto nell'essiccazione: per molte specie l'essiccazione consuma più energia di tutto il resto del processo. La biosicurezza e la tracciabilità seguono le regole dei mangimi e degli alimenti: substrati controllati, lotti identificabili, analisi sui prodotti finali. L'automazione

(controllo climatico, alimentazione automatica, raccolta meccanizzata) è la differenza tra impianto pilota e impianto industriale, ma aumenta fortemente gli investimenti.

La distinzione tra capacità è essenziale per leggere il settore: la capacità nominale annunciata (quanto l'impianto potrebbe produrre a regime), la capacità realmente installata (quanto può produrre con le attrezzature esistenti) e la produzione effettiva (quanto produce davvero, al netto di fermi, mortalità, collaudi e domanda). Molti comunicati aziendali descrivono la prima; i dati sulla terza sono rari e spesso assenti. Il numero di animali è un'altra grandezza difficile: una colonia di mosca soldato nera o un lotto di larve contano milioni di individui, e le densità di allevamento (chilogrammi di larve per metro quadro) non sono paragonabili a quelle di qualsiasi allevamento di vertebrati.

## Substrati, mangimi e trasformazione

Gli insetti allevati si nutrono di substrati vegetali: nell'Unione europea il regolamento (UE) 2017/893, che disciplina le proteine animali trasformate da insetti, vieta esplicitamente l'uso di proteine da ruminanti, rifiuti da ristorazione, letame e farine di carne e ossa come substrato: gli insetti allevati per i mangimi devono essere nutriti con materiali vegetali o con prodotti di origine animale consentiti, in pratica ex alimenti, sottoprodotti vegetali e materie prime vegetali. La scelta del substrato determina gran parte dei costi, della qualità del prodotto e della sostenibilità dichiarata: allevare larve su scarti vegetali valorizza un residuo, ma i costi di raccolta, igienizzazione e trasporto del substrato possono superare il valore del prodotto ottenuto.

La trasformazione converte le larve in farine, grassi e, per la mosca soldato nera, in un prodotto destinato anche ai fertilizzanti (il frass). Le farine di insetti non sono un ingrediente unico: cambiano composizione secondo specie, stadio, substrato e metodo di sgrassatura. Nei mangimi le farine vengono usate a tassi di inclusione limitati (in genere dal 5% al 20% della razione, secondo specie animale e fase): sostituiscono una parte della farina di pesce o della soia, non l'intera razione, e i risultati produttivi documentati (crescita, conversione,

salute) si riferiscono a queste inclusioni parziali, non a una sostituzione integrale delle proteine convenzionali nel sistema alimentare.

## Insetti interi, farine, proteine, grassi e altri prodotti

I prodotti commerciali si collocano su livelli di trasformazione crescenti. Gli insetti interi essiccati o congelati sono il formato più semplice, usato sia nell'alimentazione umana (snack, condimenti) sia nel pet food. Le farine intere (macinate senza sgrassare) conservano grassi e chitina. Le farine parzialmente sgrassate, ottenute separando una parte del grasso, hanno un contenuto proteico più alto e sono il formato prevalente per i novel food autorizzati. Gli oli di insetto (soprattutto di mosca soldato nera) sono usati nei mangimi per animali da compagnia e nell'acquacoltura; i concentrati e gli isolati proteici per l'alimentazione umana sono ancora prodotti di nicchia. Il frass, infine, viene venduto come fertilizzante e rappresenta una fonte di ricavo secondaria ma non trascurabile: per alcune aziende, il valore del frass può coprire una parte rilevante dei costi del substrato.

## Valore nutrizionale e confronti corretti

La composizione nutrizionale degli insetti è ben documentata nelle valutazioni dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) che hanno accompagnato le autorizzazioni. I valori dipendono da specie, stadio biologico, substrato e trasformazione: sulla sostanza secca, le farine di larve di Tenebrio molitor e Alphitobius diaperinus contengono in genere il 45-60% di proteine e il 20-35% di grassi; la farina di grillo domestico sgrassata può superare il 60% di proteine; la chitina, che forma l'esoscheletro e funziona da fibra, si attesta in genere tra il 5% e il 15%. Questi numeri vanno letti con una cautela tecnica: il contenuto proteico viene misurato moltiplicando l'azoto totale per un fattore (di solito 6,25), ma una parte dell'azoto degli insetti appartiene alla chitina e non alle proteine, quindi i valori dichiarati possono essere sovrastimati. I confronti con carne, pesce, uova, legumi e soia sono legittimi solo se si confrontano pesi secchi con pesi secchi e frazioni simili: paragonare un chilogrammo di larve essiccate con un chilogrammo di carne fresca (che contiene il 60-70% di acqua) gonfia il confronto a favore degli insetti.

Gli insetti contengono ferro, zinco e, in alcune specie, vitamina B12, ma i dati variano molto e la biodisponibilità non è dimostrata in modo uniforme: affermare benefici clinici sulla base della sola composizione sarebbe un errore. Il valore nutrizionale reale dipende da ciò che l'insetto sostituisce nella dieta: come ogni alimento, va valutato nel contesto del consumo, non in astratto.

## Sicurezza alimentare, allergie e contaminanti

La sicurezza dipende da specie, allevamento, substrato, trasformazione e condizioni d'uso. Le valutazioni dell'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) richiamano anzitutto l'allergenicità: le proteine degli insetti possono provocare sensibilizzazione e reazioni, anche per reattività crociata in persone allergiche a crostacei e acari della polvere; alcuni atti citano anche i molluschi. Le specifiche avvertenze non sono identiche per tutti i novel food e vanno lette nel relativo regolamento di autorizzazione. Gli insetti, inoltre, non figurano oggi come categoria autonoma nell'elenco generale degli allergeni del regolamento (UE) 1169/2011. Allergeni presenti nel mangime, per esempio il glutine, possono contribuire al rischio. Batteri sporigeni, enterobatteri e muffe richiedono trattamenti e controlli adeguati; metalli, pesticidi e micotossine possono provenire dal substrato. Anche ossidazione dei grassi, conservazione e contaminazione dopo il trattamento incidono sulla sicurezza del prodotto finale.

La differenza tra pericolo e rischio vale anche qui: una specie può essere pericolosa in certe condizioni (substrato contaminato, trattamento insufficiente) e sicura nelle condizioni d'uso autorizzate, che includono specifiche di produzione, limiti di contaminanti e avvertenze. Gli insetti non sono «intrinsecamente sicuri» né «intrinsecamente pericolosi»: sono alimenti e mangimi soggetti alle stesse regole di valutazione degli altri.

## Novel food e autorizzazioni nell'Unione europea

Nel quadro del regolamento (UE) 2015/2283 sui novel food, la Commissione europea autorizza singoli prodotti, non «gli insetti» in generale. La prima autorizzazione è arrivata nel 2021: larva essiccata di Tenebrio molitor, intera o

in polvere (regolamento di esecuzione (UE) 2021/882; richiedente SAS EAP Group, società collegata ad Agronutris). Nel 2021 è stata autorizzata anche la locusta migratoria congelata, essiccata e in polvere (2021/1975, Fair Insects BV). Nel 2022 sono seguite le forme congelata, essiccata e in polvere di Tenebrio molitor (2022/169) e di Acheta domesticus (2022/188), entrambe richieste da Fair Insects BV. Nel 2023 sono stati autorizzati la polvere parzialmente sgrassata di Acheta domesticus (2023/5, Cricket One) e le forme congelata, in pasta, essiccata e in polvere di Alphitobius diaperinus (2023/58, Ynsect NL B.V., già Proti-Farm Holding NV). Il regolamento 2025/89 ha poi autorizzato la polvere di larve intere di Tenebrio molitor trattata con raggi ultravioletti, richiesta da Nutri'Earth. Forme, utilizzatori protetti e date di protezione dei dati vanno quindi verificati voce per voce nel registro aggiornato.

Ogni autorizzazione elenca categorie alimentari, quantità massime, denominazione e avvertenze proprie. Le formulazioni allergeniche variano: perciò non è corretto attribuire a tutti i prodotti una frase unica. Alcune autorizzazioni si basano su dati scientifici protetti per cinque anni a beneficio del richiedente; ciò non trasforma però l'autorizzazione in un monopolio permanente sulla specie, perché altri prodotti possono essere autorizzati su basi documentali differenti. L'autorizzazione abilita la commercializzazione nelle condizioni stabilite, non obbliga produttori o consumatori. L'elenco giuridicamente rilevante è il registro dell'Unione contenuto nel regolamento di esecuzione (UE) 2017/2470 e nei suoi aggiornamenti. Fuori dall'Europa procedure e categorie sono diverse: negli Stati Uniti, per esempio, il sistema "generally recognized as safe" (GRAS) non equivale a un'autorizzazione europea preventiva del prodotto. Confrontare soltanto le parole "approvato" e "non approvato" può quindi essere fuorviante.

La presenza di un ingrediente derivato da insetti non può essere nascosta dietro una denominazione generica come "proteine": l'atto di autorizzazione stabilisce il nome da riportare nell'elenco degli ingredienti e colloca l'avvertenza allergenica vicino a tale elenco. Le quantità massime autorizzate non indicano una dose nutrizionalmente raccomandata, ma delimitano gli usi valutati come sicuri. Va ricordato anche il regime transitorio: alcuni insetti interi

erano commercializzati legalmente in singoli Stati membri prima che la normativa novel food fosse applicata in modo uniforme agli insetti; determinate attività hanno potuto proseguire durante l'esame delle domande presentate nei termini. Questo spiega perché prodotti siano comparsi sul mercato prima dell'adozione dei regolamenti oggi citati, senza significare che qualunque specie o preparazione fosse liberamente vendibile in tutta l'Unione.

## Insetti nei mangimi per pesci, pollame e suini

Il settore dei mangimi è più vecchio e più grande di quello dell'alimentazione umana. Il regolamento (UE) 2017/893 ha consentito dal luglio 2017 l'uso di proteine animali trasformate ottenute dalle sette specie elencate nei mangimi per acquacoltura; il regolamento (UE) 2021/1372 ha esteso la deroga ai mangimi per pollame e suini dal settembre 2021. Per i ruminanti resta il divieto generale di somministrare proteine derivate da animali previsto dal regolamento (CE) 999/2001. Nel pet food farine e grassi di insetto erano già utilizzabili secondo la normativa sui sottoprodotti di origine animale, con requisiti diversi da quelli applicati agli animali da reddito.

Le farine di insetti competono con farina di pesce, soia e altri ingredienti già disponibili. Fonti commerciali collocavano nel 2024 la farina di pesce intorno a 1.400-1.650 dollari per tonnellata e la farina di soia su valori generalmente molto inferiori; per le farine di insetto circolavano quotazioni indicative da circa 1.800 a oltre 6.000 dollari, secondo specie, composizione, quantità e destinazione. Non sono serie statistiche omogenee: mostrano soltanto che l'ingrediente di insetto opera ancora con un premio rilevante, soprattutto rispetto alla soia. Le prove zootecniche utilizzano normalmente inclusioni parziali, spesso comprese fra il 5% e il 20% della razione o dell'ingrediente studiato; non dimostrano che l'intero sistema possa sostituire integralmente soia o farina di pesce.

## Dimensioni reali del mercato

Il settore europeo ha attratto investimenti ingenti. L'associazione di categoria International Platform of Insects for Food and Feed (IPIFF) dichiara oltre 1,5

miliardi di euro investiti e più di 150 strutture o operatori produttivi in Europa; sono dati associativi, non una contabilità pubblica della capacità realmente utilizzata. Vecchie previsioni dello stesso settore indicavano ricavi e volumi per il 2023 che non possono essere trattati come risultati conseguiti. Anche le stime commerciali del mercato mondiale divergono di molti miliardi perché sommano, a seconda del rapporto, alimenti umani, mangimi, pet food, insetti interi, ingredienti e talvolta fertilizzanti. L'assenza di un fatturato consolidato verificabile è essa stessa un risultato: investimenti raccolti, capacità nominale e valore previsto non misurano le vendite.

La prudenza è d'obbligo anche sui segmenti: il mercato dei mangimi è più grande di quello alimentare umano, il pet food è il segmento a più alto valore, e il frass aggiunge un ricavo secondario. Nessuna di queste voci va sommata alle altre senza verificarne il perimetro: fatturato effettivo, investimenti raccolti, capacità nominale, produzione reale, accordi commerciali e previsioni di consulenza sono grandezze diverse.

## Imprese, investimenti, capacità produttiva e crisi industriali

Le imprese più note mostrano la distanza fra progetti e risultati. Ynsect, in Francia, aveva raccolto centinaia di milioni di dollari ma, secondo la ricostruzione di AgFunderNews, dopo insolvenza e procedure giudiziarie è stata posta in liquidazione nel dicembre 2025. La holding EAP Group, collegata ad Agronutris, aveva aperto nel gennaio 2025 una procedura di salvaguardia per rinegoziare il debito. InnovaFeed ha ridotto personale e attività di ricerca nel 2024 mentre raccoglieva nuovo capitale per concentrarsi sulla produzione. Protix e Tyson Foods avevano annunciato nel 2023 un impianto statunitense; non lo avevano ancora avviato quando nell'aprile 2026 hanno sospeso l'investimento. Anche Enorm Biofactory in Danimarca e Aspire Food Group in Canada hanno incontrato gravi difficoltà. Le stime aggregate sui capitali persi e sulla quota di imprese fallite provengono da osservatori di settore, non da un registro mondiale, ma la sequenza documenta un ridimensionamento reale delle ambizioni industriali.

La lettura d'insieme è chiara: il settore ha raccolto capitali, costruito impianti e firmato accordi, ma ha faticato a raggiungere la scala e la redditività annunciate. I costi di produzione sono risultati più alti del previsto, i prezzi dei prodotti non competitivi rispetto alle proteine convenzionali, e la disponibilità a pagare un «premio sostenibilità» non si è materializzata nei volumi necessari. Le capacità annunciate nei comunicati del passato non descrivono lo stato attuale delle imprese: la verifica sui bilanci, sulle procedure concorsuali e sulle comunicazioni recenti è parte della ricostruzione.

## Costi di produzione e ostacoli economici

Il conto economico comprende impianti climatizzati, automazione, substrato, energia, manodopera, biosicurezza, analisi, mortalità e scarti. Stime commerciali collocano il costo industriale della farina di mosca soldato nera nell'ordine di alcune migliaia di dollari per tonnellata, ma non esiste un costo medio globale verificabile: alcune cifre escludono ammortamenti, essiccazione o valorizzazione di grasso e frass. La resa per unità di superficie può essere alta senza tradursi in un basso costo per chilogrammo di proteina. La redditività dipende soprattutto da scala effettiva, continuità del substrato, energia per il trattamento, prezzo dei coprodotti e capacità di vendere in segmenti premium. Per l'alimentazione umana si aggiungono requisiti sanitari e trasformazioni più onerose; i pochi prezzi al dettaglio disponibili non permettono una media europea, ma indicano prodotti ancora di nicchia.

## Accettazione dei consumatori e vendite effettive

I sondaggi misurano disponibilità dichiarata, non acquisti. Una ricerca trasversale pubblicata nel 2022 su un campione mediterraneo riportava che circa il 13% degli intervistati aveva già assaggiato insetti e che le preparazioni senza insetto visibile erano generalmente più accettate; il risultato descrive quel campione, non tutti gli europei. Un sondaggio promosso nel 2024 dall'associazione IPIFF presenta giudizi favorevoli fra persone che avevano già provato prodotti arricchiti con insetti, ma questo gruppo è selezionato e non misura la penetrazione nel mercato. Non è stata trovata una serie europea comparabile su vendite, riacquisto e consumo abituale. La presenza osservabile

resta concentrata in prodotti di nicchia, commercio online e iniziative promozionali: curiosità, assaggio e domanda stabile sono grandezze diverse.

## Impatti ambientali e confronti con altre proteine

Gli studi di valutazione del ciclo di vita (LCA, dall'inglese life cycle assessment) sugli insetti mostrano vantaggi potenziali e risultati variabili. Le rassegne di van Huis e Oonincx (2017) e di Smetana et al. (2016) indicano che, per unità di proteina prodotta, molti insetti usano meno suolo e meno acqua dei bovini e producono meno gas serra per chilogrammo di proteina; la resa di conversione del substrato in biomassa può essere favorevole, e la capacità di allevare larve su sottoprodotti organici apre possibilità di economia circolare. Ma i risultati dipendono da condizioni precise: specie, substrato, luogo di produzione, fonte energetica, forma del prodotto e allocazione degli impatti tra proteine, grassi e frass. L'essiccazione e il riscaldamento degli allevamenti possono consumare molta energia, e nelle valutazioni che includono questi consumi il vantaggio degli insetti rispetto al pollame si riduce o scompare; rispetto alla farina di pesce e alla soia, il confronto dipende dal metodo e dal sistema di produzione. Un chilogrammo di larve vive non va confrontato con un chilogrammo di carne pronta al consumo: le unità funzionali devono essere equivalenti. La conclusione onesta è che gli insetti possono essere più sostenibili di alcune proteine animali in alcune condizioni, non che lo siano sempre.

Il ruolo del substrato è decisivo anche per l'ambiente: allevare insetti su scarti valorizza un residuo, ma se il substrato è un prodotto agricolo coltivato apposta, il bilancio cambia. La produzione di frass come fertilizzante chiude parzialmente il ciclo dei nutrienti, ma il suo valore e il suo impatto dipendono da logistica e mercati locali. La letteratura scientifica è concorde su un punto: non esiste un bilancio ambientale unico «degli insetti», esistono bilanci per specie, sistema e luogo.

## Benessere degli insetti e questioni etiche

Il benessere degli insetti è una questione aperta e incerta. La scienza non ha dimostrato in modo conclusivo che gli insetti provino dolore o stati affettivi

paragonabili a quelli dei vertebrati, ma non ha nemmeno dimostrato il contrario: la letteratura suggerisce che alcuni insetti possiedano recettori e comportamenti compatibili con forme di nocicezione, e il dibattito è in evoluzione. La produzione industriale solleva questioni specifiche: il numero di individui per chilogrammo di prodotto è enorme (decine di migliaia di larve per chilogrammo di farina), i metodi di soppressione (freddo, triturazione, calore) hanno effetti diversi, e le categorie di benessere sviluppate per i vertebrati (dolore, sofferenza, capacità cognitive) si applicano agli insetti solo con difficoltà. Il principio di precauzione suggerisce di non escludere a priori la rilevanza morale di questi animali, ma anche di non trasferire automaticamente agli insetti le conclusioni tratte per i mammiferi. Il confronto con gli animali sostituiti è parte del dibattito: se gli insetti sostituiscono pesce o pollame nei mangimi, il numero di individui coinvolti cresce, ma le capacità di sofferenza attribuite agli insetti sono considerate inferiori. È un calcolo etico complesso, su cui le evidenze scientifiche sono ancora insufficienti per risposte definitive.

## Prospettive e limiti della filiera

La filiera degli insetti ha attraversato in pochi anni l'intero arco tipico di una tecnologia emergente: aspettative elevate, investimenti ingenti, autorizzazioni regolatorie, impianti costruiti, e poi ristrutturazioni, fallimenti e un ridimensionamento delle ambizioni. Oggi il settore esiste ed è regolato: quattro specie autorizzate per l'alimentazione umana nell'Unione europea, sette per i mangimi, un mercato dei mangimi e del pet food più grande di quello alimentare, e una produzione reale molto inferiore alle capacità annunciate. I limiti sono economici (costi di produzione, prezzi non competitivi, mancanza di un premio sostenibilità), tecnologici (essiccazione e climatizzazione energivore, automazione costosa) e di mercato (accettazione limitata, assenza di una domanda stabile). I punti di forza restano la diversificazione delle proteine, il valore dei sottoprodotti e l'idoneità di alcune specie a valorizzare scarti organici. La promessa quantitativa del capitolo è semplice: distinguere ciò che è autorizzato da ciò che è solo annunciato, ciò che è venduto da ciò che è previsto, e ciò che è sicuro e sostenibile in condizioni precise da ciò che lo sarebbe soltanto in scenari ipotetici. Su questa base, gli insetti possono

occupare un ruolo reale ma circoscritto nel sistema alimentare: non come «cibo del futuro» universale, ma come ingrediente e mangime di nicchia, con un'economia ancora da dimostrare.

## Fonti e riferimenti

Commissione europea – Approvazione degli insetti come novel food (stato delle autorizzazioni e procedure): https://food.ec.europa.eu/food-safety/novel-food/authorisations/approval-insect-novel-food_en

Unione europea – Regolamento (UE) 2015/2283 sui nuovi alimenti (novel food): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2015/2283/oj

Unione europea – Regolamento (UE) 2017/2470, registro dell'Unione dei novel food autorizzati: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/2470/oj

Unione europea – Regolamento di esecuzione (UE) 2021/882 (larva essiccata di Tenebrio molitor, richiedente SAS EAP Group): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2021/882/oj

Unione europea – Regolamento di esecuzione (UE) 2021/1975 (locusta migratoria congelata, essiccata e in polvere, richiedente Fair Insects BV): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2021/1975/oj

Unione europea – Regolamento di esecuzione (UE) 2022/169 (Tenebrio molitor congelato, essiccato e in polvere, richiedente Fair Insects BV): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2022/169/oj

Unione europea – Regolamento di esecuzione (UE) 2022/188 (grillo domestico congelato, essiccato e in polvere, richiedente Fair Insects BV): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2022/188/oj

Unione europea – Regolamento di esecuzione (UE) 2023/5 (polvere parzialmente sgrassata di grillo domestico, richiedente Cricket One Co. Ltd): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2023/5/oj

Unione europea – Regolamento di esecuzione (UE) 2023/58 (Alphitobius diaperinus congelato, in pasta, essiccato e in polvere, richiedente Ynsect NL

B.V., già Proti-Farm Holding NV): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2023/58/oj

Unione europea – Regolamento di esecuzione (UE) 2025/89 (polvere di larve intere di Tenebrio molitor trattata con UV, richiedente Nutri'Earth): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2025/89/oj

EFSA – Sicurezza della larva essiccata di Tenebrio molitor, EFSA Journal 2021;19(8):6779: https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/6779

EFSA – Tema: novel food (valutazioni e procedure): https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/novel-food

Unione europea – Regolamento (UE) 2017/893 (proteine animali trasformate da insetti nei mangimi per acquacoltura; sette specie; substrati consentiti): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/893/oj

Unione europea – Regolamento (UE) 2021/1372 (proteine animali trasformate da insetti nei mangimi per pollame e suini): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1372/oj

Unione europea – Regolamento (CE) 999/2001 (prevenzione delle encefalopatie spongiformi trasmissibili; divieto di proteine animali per i ruminanti): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2001/999/oj

Unione europea – Regolamento (CE) 142/2011 (sottoprodotti di origine animale): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/142/oj

Unione europea – Regolamento (UE) 1169/2011 (informazione sugli alimenti e allergeni): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/1169/oj

FAO – Edible insects: future prospects for food and feed security (2013; oltre 1.900 specie; stima dei «due miliardi»): https://www.fao.org/3/i3253e/i3253e00.pdf

FAO – Pagina sugli insetti commestibili (panoramica): https://www.fao.org/edible-insects/overview/en

Van Itterbeeck e van Huis – How many people on our planet eat insects: 2 billion? Journal of Insects as Food and Feed, 2022 (la cifra «deve essere una sovrastima»): https://doi.org/10.3920/jiff2021.x010

Van Huis e Oonincx – The environmental sustainability of insects as food and feed: A review, Agronomy for Sustainable Development, 2017: https://doi.org/10.1007/s13593-017-0452-8

Smetana et al. – Sustainability of insect use for feed and food: Life Cycle Assessment perspective, Journal of Cleaner Production, 2016: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.148

IPIFF – Policy priorities 2024-2029 (oltre 1,5 miliardi di euro investiti; più di 150 impianti in Europa; associazione di categoria): https://ipiff.org/wp-content/uploads/2024/11/Designed-2024-2029-Policy-priorities-of-the-European-insect-sector.pdf

IPIFF – EU consumer acceptance of edible insects, survey report 2024 (sei consumatori su dieci giudicano «molto buono» il gusto; dati di settore): https://ipiff.org/eu-consumer-acceptance-of-edible-insects-survey-report/

MDPI IJERPH 19(23):15756 – Studio trasversale mediterraneo 2022 (13,15% ha già provato insetti; 69,8% preferisce preparazioni senza insetto visibile): https://www.mdpi.com/1660-4601/19/23/15756

AgFunderNews – Ynsect in liquidazione giudiziale (dicembre 2025): https://agfundernews.com/judicial-liquidation-for-ynsect-as-insect-farming-sector-struggles-to-become-competitive

Insect Institute – 777 milioni di dollari investiti in cinque aziende poi fallite (2024): https://www.insectinstitute.org/news/777-million-invested-five-failed-insect-farming-companies-what-happened

AgFunderNews – InnovaFeed raccoglie 59 milioni di dollari e taglia l'R&S (2024): https://agfundernews.com/innovafeed-raises-59m-scales-production-cuts-rd-headcount-as-insect-ag-hits-industrialization-phase

AgFunderNews – Agronutris/EAP Group: procedura di salvaguardia (gennaio 2025): https://agfundernews.com/insect-ag-pioneer-ynsect-exploring-all-

possible-options-including-a-3rd-party-takeover-agronutris-files-safeguard-plan-with-court

Global Pet Industry – Protix e Tyson sospendono l'investimento nell'impianto statunitense (aprile 2026): https://globalpetindustry.com/news/protix-and-tyson-foods-halt-investment-in-us-insect-facility/

FoodNavigator – Accordo Tyson Foods-Protix per l'allevamento industriale di insetti (2023): https://www.foodnavigator.com/Article/2023/10/17/tyson-foods-expands-into-insect-protein-production-with-protix-partnership/

ONEI – Le difficoltà economiche di Ynsect (associazione francese del settore): https://www.onei-insectes.org/en/ynsect-difficultes-economiques

Mother Jones – La crisi dell'industria degli insetti allevati (2026; casi aziendali e costi): https://www.motherjones.com/politics/2026/03/bugs-insect-farming-industry-startups-collapsing-meat-protein-substitutes-livestock/

Growel – Prezzi della farina di pesce nel 2024 (1.400-1.650 dollari a tonnellata): https://growelgroup.com/fishmeal-fish-oil-prices-to-stabilise-in-2024/

Tridge – Prezzi della farina di soia (paniere 2024): https://dir.tridge.com/prices/soybean-meal

Per gli allevamenti e i mangimi: 02.08; per soia e proteine vegetali: 02.05; per pesca e acquacoltura: 02.11; per la trasformazione alimentare: 02.18; per i prodotti fitosanitari: 02.15.

# 02.27 – Raccolta di piante selvatiche

Ogni anno, in tutto il mondo, una parte del cibo non viene coltivata ma raccolta: erbe, germogli, bacche, frutti, semi, castagne, funghi, tartufi e altre piante che crescono spontaneamente in boschi, prati e incolti. La raccolta spontanea alimenta l'autoconsumo di milioni di famiglie, le cucine professionali, le aziende di trasformazione e filiere internazionali che attraversano i continenti. Questo capitolo la guarda dalla parte dei numeri: quantità raccolte, valore, prezzi, permessi, redditi e peso della parte informale, tenendo presente una regola metodologica che torna in ogni sezione: le statistiche sulla raccolta spontanea sono particolarmente incomplete, perché una quota rilevante dell'attività è destinata all'autoconsumo, venduta direttamente o svolta informalmente, e quindi non compare nei dati fiscali, agricoli o doganali.

Le distinzioni da tenere presenti sono numerose e si intrecciano tra loro: raccolta spontanea e coltivazione; raccolta per autoconsumo e raccolta commerciale; attività occasionale e attività professionale; prodotto selvatico e prodotto semplicemente commercializzato come «naturale»; specie spontanea e specie protetta; proprietà pubblica, privata e usi civici; autorizzazione alla raccolta e autorizzazione alla vendita; quantità biologicamente disponibile e quantità legalmente raccoglibile; volume raccolto e volume registrato; valore al raccoglitore, prezzo all'ingrosso e prezzo al dettaglio; raccolta sostenibile e sovraraccolta. Nel capitolo rientrano anche i funghi, che biologicamente non sono piante ma rientrano nel perimetro economico della raccolta spontanea: per questo occupano qui uno spazio proporzionato alla loro importanza, senza trasformare il testo in una guida ai funghi o ai tartufi.

## Che cosa raccogliamo in natura

La raccolta spontanea comprende categorie molto diverse: foglie, erbe, germogli, fiori e radici (ortica, tarassaco, cicoria selvatica, asparago selvatico, aglio orsino); frutti e bacche (more, mirtilli, lamponi, corbezzoli); semi e frutti secchi come castagne e pinoli; piante aromatiche (origano, timo, rosmarino

spontaneo); piante officinali e materie prime per tisane, integratori e cosmetica; funghi epigei; tartufi; e, in misura minore, alghe e vegetali costieri, raccolti soprattutto dove esistono filiere consolidate. I funghi non sono piante: appartengono a un regno biologico distinto, ma per economia, regole e rischi fanno parte della stessa attività di raccolta. La sezione non è un catalogo botanico: gli esempi servono a mostrare la varietà delle filiere, dai prodotti che si vendono a pochi euro al chilo ai tartufi che raggiungono migliaia di euro.

La raccolta spontanea va distinta dalla coltivazione anche quando i confini sono sfumati. Un castagneto da frutto o una pineta da pinoli sono boschi gestiti: la produzione dipende in parte dal lavoro umano. Un campo di lavanda o di origano è agricoltura. Tra i due estremi esistono situazioni intermedie (boschi cedui curati, aree pascolate, raccolta in parchi e demani), e la stessa specie può essere coltivata in un Paese e raccolta spontanea in un altro. Per questo ogni cifra va letta chiedendosi che cosa misura davvero.

## Una produzione difficile da misurare

La raccolta spontanea sfugge alle statistiche per ragioni strutturali. Gran parte del raccolto non viene venduta: l'autoconsumo non genera fatture né dichiarazioni. La vendita informale, nei mercati locali e lungo le strade, è diffusa e per definizione non registrata. I raccoglitori stagionali, spesso non professionali, non compaiono in alcun censimento. Sul piano statistico si aggiungono problemi specifici: le denominazioni doganali raggruppano prodotti diversi (per esempio i funghi freschi e quelli coltivati nella stessa voce); i prodotti raccolti in natura vengono mescolati a quelli coltivati nelle statistiche di produzione; le statistiche forestali aggregano categorie eterogenee; e i dati degli intermediari misurano le quantità acquistate, non quelle effettivamente raccolte. L'assenza di statistiche non è prova dell'assenza dell'attività: è una caratteristica del fenomeno.

Il riferimento internazionale più organico è la categoria dei prodotti forestali non legnosi (NWFP, dall'inglese non-wood forest products) dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (FAO): beni di origine biologica diversi dal legno, provenienti da foreste, altri terreni boschivi e alberi

fuori foresta. La FAO stima il valore dei prelievi mondiali di NWFP in circa 9,4 miliardi di dollari nel 2020, mentre le esportazioni di questi prodotti hanno raggiunto circa 25 miliardi di dollari nel 2024. Sono numeri da usare con cautela: la categoria comprende anche prodotti non alimentari (fibre, resine, gomme, animali da pelliccia) e può escludere le raccolte effettuate fuori dalle foreste; non è quindi l'equivalente perfetto della raccolta alimentare selvatica. Per l'Europa, uno studio di riferimento (Lovrić et al., 2020) stima il valore annuale dei NWFP raccolti in circa 23,3 miliardi di euro, includendo i prodotti commercializzati formalmente, quelli scambiati informalmente e l'autoconsumo: una stima scientifica, non una statistica ufficiale, che mostra quanto la parte non registrata possa superare quella visibile.

## Erbe, frutti, bacche e semi

Per erbe, bacche e frutti spontanei non esistono statistiche nazionali europee affidabili: la produzione è dispersa, stagionale e in gran parte fuori mercato. La raccolta per autoconsumo resta la forma dominante in molte aree rurali e montane, dove erbe come ortica, tarassaco e cicoria selvatica entrano nella cucina quotidiana; accanto a questa convive un uso commerciale che passa per la ristorazione e i prodotti tipici: aglio orsino, asparago selvatico, more e mirtilli compaiono in menù, confetture, liquori e conserve. Il percorso economico è quasi sempre lo stesso: il raccoglitore vende il fresco a un intermediario o a un trasformatore, che lo essicca, lo lavora o lo confeziona; il valore cresce a ogni passaggio, e il prezzo del prodotto grezzo può essere una piccola frazione di quello del prodotto finito (una tisana, una confettura, un liquore). Su questi passaggi mancano però serie statistiche italiane o europee: va dichiarato apertamente, invece di sostituire il vuoto con stime commerciali opache.

Nei Paesi nordici la raccolta commerciale di bacche selvatiche è un'economia stagionale sostenuta dal diritto di accesso ai boschi e alimentata anche da lavoratori migranti. I volumi che passano attraverso acquirenti organizzati possono essere rilevati dalle statistiche nazionali, mentre autoconsumo e scambi informali restano in gran parte invisibili. È un esempio utile: la possibilità di misurare la raccolta dipende più dal canale commerciale che dalla presenza della risorsa.

## Castagne e pinoli: raccolta, gestione e importazioni

Castagne e pinoli mostrano bene la differenza tra raccolta spontanea e produzione gestita. La produzione mondiale di castagne è stata di circa 2,1 milioni di tonnellate nel 2022 secondo la banca dati statistica della FAO (FAOSTAT), dominata dalla Cina (circa il 73% del totale); l'Italia risulta tra i principali produttori, con circa 56.700 tonnellate. Gran parte della produzione italiana proviene però da castagneti da frutto gestiti, spesso secolari e in declino per abbandono, malattie e clima: classificarli come «raccolta selvatica» sarebbe impreciso. Inoltre produzione interna, importazioni, trasformazione ed esportazioni possono sovrapporsi; il Paese di lavorazione o vendita non coincide necessariamente con quello di raccolta.

I pinoli italiani derivano soprattutto dal pino domestico (Pinus pinea) e da pinete che richiedono gestione; sul mercato convivono però semi di più specie e origini. Le statistiche doganali non sempre consentono di separare specie, provenienza della raccolta e luogo di lavorazione. Anche qui il confine tra raccolta spontanea, pineta gestita e prodotto importato è economicamente importante, ma poco visibile al consumatore.

## Piante aromatiche, officinali e cosmetiche

Origano, timo, rosmarino, ginepro, mirto e molte altre aromatiche vengono raccolte spontaneamente nell'area mediterranea, ma nelle filiere industriali la materia prima selvatica si mescola spesso a quella coltivata e importata. Le stime di settore descrivono un comparto italiano delle piante officinali dell'ordine del miliardo di euro, ma sommano perimetri diversi — materie prime, trasformati, importazioni ed esportazioni — e non misurano la sola raccolta spontanea. Anche le stime delle superfici coltivate, fra circa 6.000 e 9.000 ettari, segnalano soprattutto la necessità di un censimento aggiornato. Il peso della componente raccolta in natura non è documentato: presentare il valore dell'intero comparto come "mercato del selvatico" sarebbe scorretto.

Le importazioni europee di materie prime vegetali selvatiche provengono in larga parte da Balcani, Europa orientale, Turchia, Nord Africa e Asia, dove i costi di raccolta sono inferiori: l'origano e il timo arrivano spesso da Turchia e

Albania, le radici e le cortecce officinali da una rete di fornitori in cui la raccolta spontanea si mescola alla coltivazione. Il valore si concentra nella trasformazione: la materia prima grezza vale pochi euro al chilogrammo, mentre l'estratto, l'olio essenziale o il prodotto finito possono moltiplicare il prezzo per decine di volte. Nessuna affermazione su presunti effetti curativi di queste piante trova posto in questo capitolo senza evidenze cliniche solide: tisane, estratti e preparati tradizionali non sono trattati come farmaci.

## Funghi selvatici

I funghi sono la componente più visibile della raccolta spontanea, ma in Italia non esiste un censimento nazionale dei raccoglitori amatoriali o professionali. La legge 352/1993 affida alle regioni la disciplina dell'attività: esse fissano la quantità massima giornaliera entro il tetto nazionale di 3 chilogrammi complessivi per persona e possono subordinare la raccolta ad autorizzazione. Divieti, permessi, giornate e limiti più restrittivi variano quindi sul territorio; la legge vieta inoltre rastrelli e altri strumenti capaci di danneggiare humus e apparato miceliare. Il DPR 376/1995 disciplina soprattutto la commercializzazione: per vendere funghi spontanei freschi serve il controllo e la certificazione di un micologo abilitato. Gli ispettorati micologici delle aziende sanitarie offrono anche controlli ai privati, ma modalità, orari ed eventuali costi vanno verificati localmente.

Il commercio mostra una forte dipendenza dall'estero. Secondo dati ISTAT ripresi nel 2022, l'Italia ha importato 1.828 tonnellate di funghi essiccati; Cina, Croazia, Romania e Bulgaria erano i principali fornitori. Il dato descrive una voce doganale, non la quantità di porcini selvatici raccolti: specie, metodo di produzione e luogo di trasformazione non coincidono sempre con la classificazione commerciale. I funghi freschi seguono inoltre canali più corti e meno tracciati. I prezzi cambiano molto fra raccolgitore, grossista, ristorazione e dettaglio; l'essiccato concentra diversi chilogrammi di fresco. La produzione coltivata — champignon e altre specie — è infine un'industria separata e non va sommata alla raccolta spontanea.

## Il business dei tartufi

I tartufi sono funghi ipogei, cioè che fruttificano sotto terra, e rappresentano il segmento a più alto valore unitario della raccolta spontanea. Le specie commerciali principali sono il tartufo bianco pregiato (Tuber magnatum), il tartufo nero pregiato (Tuber melanosporum), lo scorzone (Tuber aestivum) e il bianchetto (Tuber borchii), con prezzi molto diversi. Non esiste però una statistica pubblica completa della produzione o del mercato: circolano stime commerciali di alcune centinaia di milioni di euro o dollari, costruite con perimetri non confrontabili. Anche il numero dei cercatori è noto solo attraverso patentini e stime di associazioni, spesso nell'ordine delle decine di migliaia. Queste cifre descrivono la rilevanza del comparto, non consentono di misurarne con precisione produzione, fatturato o quota italiana.

I prezzi del tartufo bianco mostrano un'estrema variabilità: nel borsino di Alba, il bianco pregiato è stato quotato intorno a 4.000 euro al chilogrammo nell'ottobre 2024 e tra 4.800 e 7.000 euro a dicembre 2024, dopo una stagione 2023 con valori tra 3.000 e 4.500 euro; al cercatore, in Piemonte, i prezzi di ottobre 2024 variavano tra 1.500 e 2.800 euro al chilogrammo secondo pezzatura. Le quotazioni delle Camere di Commercio (per esempio quella di Asti-Alessandria) documentano questi andamenti settimana per settimana. Le cifre battute alle aste benefiche, che possono superare 100.000 euro per un singolo tartufo, non rappresentano il mercato: sono eventi promozionali. La filiera comprende il cercatore con il suo cane (addestrato, spesso di razze specializzate come il lagotto romagnolo), il patentino, i calendari di raccolta per specie, gli intermediari, le aste e i mercati, la ristorazione e l'esportazione: gran parte del tartufo bianco italiano finisce in Giappone, Stati Uniti, Svizzera e Hong Kong, dove il prezzo al dettaglio supera ampiamente quello italiano. Il comparto convive con contraffazioni e sostituzioni documentate: tartufi di specie diverse venduti come pregiato, aromatizzazione artificiale di tartufi di bassa qualità e, per il nero pregiato, la concorrenza delle tartufaie controllate o coltivate (piantagioni con alberi micorrizati), che in Francia, Spagna, Australia e Nuova Zelanda hanno ampliato l'offerta e stabilizzato parte dei prezzi.

## Regole italiane e differenze regionali

Il quadro giuridico italiano è nazionale nelle linee generali e regionale o locale nei dettagli. Proprietà del terreno, usi civici e regolamenti delle aree protette possono limitare o vietare il prelievo. Per i funghi, la legge 352/1993 stabilisce principi e divieti ma affida alle regioni quantità giornaliera, eventuale autorizzazione, calendari e sanzioni; il massimo regionale non può superare 3 chilogrammi complessivi per persona. Il DPR 376/1995 riguarda soprattutto lavorazione e vendita. Per i tartufi, la legge 752/1985, con le successive modifiche, resta la cornice nazionale per raccolta, coltivazione e commercio, attuata dalle regioni con patentini, calendari e regole territoriali. Anche la raccolta di flora spontanea e officinale dipende da leggi regionali e dai regolamenti di parchi e comuni. Non esiste quindi un tesserino o un limite uniforme valido ovunque: prima di raccogliere o vendere occorre verificare la disciplina vigente nel luogo preciso.

## Norme europee, igiene e commercio

Sul piano europeo la raccolta spontanea rientra nella normativa generale sugli alimenti: i prodotti raccolti e venduti devono rispettare i requisiti di sicurezza e tracciabilità del regolamento (CE) 178/2002, le norme di igiene applicabili, le informazioni al consumatore del regolamento (UE) 1169/2011 e i limiti per contaminanti come metalli pesanti e micotossine del regolamento (UE) 2023/915. La contaminazione radioattiva è invece oggetto di controlli e atti specifici, non dello stesso elenco generale. Per il biologico, la regola sulla raccolta di piante selvatiche si trova nell'allegato II, parte I, punto 2.2 del regolamento (UE) 2018/848: l'area non deve aver ricevuto prodotti non autorizzati nei tre anni precedenti e la raccolta non deve compromettere l'habitat o la conservazione delle specie. «Selvatico» non significa dunque automaticamente «biologico»: servono condizioni documentate e controllo di certificazione.

Le importazioni da Paesi terzi seguono le regole generali di controllo e le eventuali restrizioni per specie protette. La Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione (CITES, dall'inglese

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) si applica a un numero limitato di specie vegetali commerciate (orchidee, cactus, alcuni legni e piante medicinali come il pruno africano): per le piante alimentari comuni della raccolta europea è raramente rilevante, e va citata solo dove si applica davvero. Il Protocollo di Nagoya sull'accesso alle risorse genetiche e la condivisione dei benefici, collegato alla Convenzione sulla diversità biologica, riguarda l'uso commerciale di materiale genetico e le conoscenze tradizionali associate: interessa la ricerca e l'industria degli ingredienti, non la raccolta alimentare corrente.

## Rischi sanitari

La raccolta spontanea comporta rischi sanitari reali, ma i dati vanno letti senza confondere consulenze, persone sintomatiche, ricoveri e decessi. Uno studio dell'Istituto Superiore di Sanità sulle richieste ricevute dal Centro Antiveleni di Milano fra il 1998 e il 2017 riporta 15.864 consulenze, 12.813 casi clinici e 18.493 persone sintomatiche; fra 637 casi confermati da amatossine si registrarono 40 decessi e 19 trapianti di fegato. Sono dati di un centro su vent'anni, non una stima nazionale annua. Le intossicazioni più gravi possono avere sintomi ritardati e richiedono assistenza urgente. Anche le piante comportano rischi di scambio fra specie, mentre funghi e vegetali possono accumulare contaminanti ambientali. Fotografie, applicazioni e descrizioni testuali non sostituiscono il controllo di un micologo o di un esperto qualificato; inoltre vanno evitati esemplari deteriorati e aree potenzialmente contaminate.

Questo capitolo non fornisce istruzioni per riconoscere o consumare piante e funghi. Gli ispettorati micologici delle aziende sanitarie sono il riferimento pubblico per il controllo destinato ai privati; disponibilità, accesso e costi del servizio devono però essere verificati presso l'azienda sanitaria locale. In caso di sintomi dopo il consumo occorre rivolgersi subito ai servizi sanitari, conservando se possibile residui del pasto per l'identificazione.

## L’economia del raccoglitore

Il conto economico del raccoglitore dipende da ciò che raccoglie, da dove e da come vende. I ricavi possono venire dalla vendita del fresco (a intermediari, a ristoranti o direttamente al consumatore), dalla trasformazione (essiccazione, conserve, liquori), dalla ristorazione e da attività connesse come escursioni e corsi di riconoscimento; per i tartufi, il valore si concentra in pochi giorni di stagione e in poche pezzature di pregio. I costi comprendono permessi e tesserini, trasporto, tempo di ricerca, attrezzatura, cani e loro addestramento, pulizia e selezione, scarti, refrigerazione, essiccazione, analisi e certificazioni, e il rischio di mancato raccolto, che in questa attività è la norma: un’annata scarsa non dipende dal raccoglitore. A questi si aggiungono assicurazione e adempimenti per chi vende. La distinzione tra fatturato, margine lordo, reddito e valore del tempo è essenziale: un raccoglitore di funghi può incassare centinaia di euro in una giornata favorevole e nulla per settimane, e il suo «guadagno medio» dipende dalle ore realmente dedicate. Non esistono dati solidi per costruire un reddito medio nazionale del raccoglitore, e questo capitolo non ne inventa uno: gli unici conti documentati riguardano segmenti specifici, come i costi di produzione nella tartuficoltura o i compensi dei raccoglitori di bacche nei Paesi nordici, e non sono generalizzabili.

## Lavoro, tradizioni e filiere internazionali

La raccolta spontanea è un lavoro stagionale e spesso familiare: le conoscenze sui luoghi, sulle stagioni e sulle specie si trasmettono tra generazioni e rappresentano un capitale locale difficile da quantificare. Nelle aree rurali e montane la raccolta integra redditi agricoli e pensionistici, e in alcune comunità è la principale fonte di denaro in certi periodi dell’anno; gli intermediari e le cooperative raccolgono il prodotto dei singoli e lo portano ai mercati, esercitando un ruolo economico che bilancia o condiziona i prezzi a seconda del potere contrattuale. Le condizioni di lavoro dei raccoglitori sono in gran parte non documentate: il lavoro irregolare e lo sfruttamento sono segnalati in alcuni contesti (per esempio nella raccolta di bacche nei Paesi nordici, dove lavoratori migranti stagionali hanno denunciato condizioni difficili), ma non esistono

misure complessive affidabili, e ogni affermazione va circoscritta ai casi documentati.

La geografia internazionale della raccolta è ampia: i Balcani e l'Europa orientale forniscono funghi e piante officinali all'Europa occidentale; il Mediterraneo esporta aromatiche e tartufi; l'Asia (Cina in primo luogo) domina funghi essiccati, pinoli e molte materie prime officinali; l'Africa fornisce gomme, resine, frutti e piante medicinali; in tutti i continenti popolazioni indigene e comunità forestali dipendono dalla raccolta per reddito e sicurezza alimentare, con stime che variano molto e che la FAO colloca nell'ordine di centinaia di milioni di persone per tutti i prodotti forestali, non solo alimentari. La commercializzazione di conoscenze tradizionali e risorse genetiche è regolata dal Protocollo di Nagoya: va citata con prudenza, senza trasformare il capitolo in una trattazione giuridica, e senza attribuire alle comunità locali responsabilità o benefici non documentati.

## Sovraraccolta e sostenibilità

La sostenibilità dipende dalla specie, dalla parte prelevata, dalla quantità e dal contesto. Raccogliere frutti può lasciare intatta la pianta ma sottrarre alimento alla fauna e semi alla rigenerazione; asportare cortecce, bulbi, rizomi o radici può avere effetti più diretti sulla sopravvivenza. Per i funghi, la letteratura non dimostra un vantaggio generale del taglio rispetto all'estrazione del carpoforo; sono invece rilevanti il disturbo del suolo, il calpestamento e gli strumenti distruttivi, vietati dalla legge italiana. Specie rare, popolazioni piccole e siti molto frequentati sono più vulnerabili. Legalità e sostenibilità restano concetti distinti: una raccolta autorizzata può essere ecologicamente eccessiva, mentre una raccolta biologicamente modesta può essere vietata per proprietà o tutela dell'area. La pressione complessiva dipende insieme da domanda, quantità per persona, numero di raccoglitori e capacità di rigenerazione.

Esistono standard volontari, il più noto dei quali è FairWild, che dichiara criteri ecologici e sociali per valutazione della risorsa, gestione e condizioni di lavoro. Nel rapporto d'impatto 2025 l'organizzazione registra 98 specie, circa 60.000 tonnellate, 62 operazioni certificate e oltre 240.000 raccoglitori. Il salto rispetto

agli anni precedenti riflette anche un perimetro più ampio e l'ingresso di un grande programma sul karité, oltre a una migliore rendicontazione: non va letto come crescita omogenea della raccolta certificata. FairWild resta uno standard volontario e i dati sono quelli dichiarati dal sistema di certificazione, non una misura indipendente dell'intero mercato.

## Cambiamento climatico e disponibilità

Il clima modifica la raccolta spontanea in modi che la ricerca sta documentando senza generalizzazioni. Gli areali di alcune specie si spostano in altitudine e latitudine; le fioriture e le fruttificazioni anticipano o ritardano; siccità ed eventi estremi riducono le produzioni di bacche, funghi e tartufi in singole annate; gli incendi distruggono habitat e micorrize, ma in alcuni ecosistemi favoriscono specie pioniere; l'irregolarità annuale aumenta. Per i funghi, la produzione dipende dalla combinazione di pioggia e temperatura nei momenti giusti: annate molto diverse possono succedersi senza che il clima «stia cambiando» in quel territorio; lo stesso vale per tartufi e bacche, dove la variabilità meteorologica è la norma. Attribuire automaticamente al cambiamento climatico ogni annata scarsa è un errore: vanno distinti la tendenza climatica di lungo periodo, la variabilità meteorologica, la gestione del territorio (abbandono dei castagneti, tagli, pascolo) e la pressione di raccolta. Gli studi disponibili documentano tendenze regionali, non un andamento uniforme, e le serie storiche su produzioni spontanee sono brevi e discontinue: la prudenza è d'obbligo.

## Una risorsa comune difficile da misurare e da governare

La raccolta spontanea collega autoconsumo, economia informale, filiere globali, tradizioni locali e uso di risorse comuni: è insieme un complemento alimentare per milioni di famiglie, un reddito stagionale per i raccoglitori, una materia prima per industrie che vanno dalle conserve ai cosmetici, e un servizio degli ecosistemi forestali. La sua natura dispersa la rende difficile da misurare e da governare: le statistiche registrano una parte piccola dell'attività, e la parte non

registrata non è un dettaglio, ma una componente strutturale del fenomeno. Da questa difficoltà derivano le cautele che hanno attraversato il capitolo: il valore economico non coincide con quello registrato dalle statistiche; un prezzo elevato (come quello dei tartufi d'asta) non dimostra scarsità biologica; e «selvatico», «naturale», «biologico», «sicuro» e «sostenibile» non sono sinonimi. Ogni affermazione su quantità, valori e rischi va quindi letta con il suo perimetro, il suo anno e la sua metodologia: è il modo in cui un'attività invisibile alle statistiche può essere discussa senza trasformarla in una leggenda.

## Fonti e riferimenti

FAO – Non-wood forest products: definizioni e ambito (bene di origine biologica diverso dal legno; prodotti alimentari e non): https://www.fao.org/forestry/nwfp/en

FAO – Into the wild: disentangling non-wood terms and definitions for improved forest statistics: https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/ca9347en

FAO – Statistiche forestali e Yearbook of Forest Products (valore dei prelievi di NWFP circa 9,4 miliardi di dollari nel 2020; esportazioni circa 25 miliardi di dollari nel 2024): https://www.fao.org/forestry/statistics/publications/forest-product-statistics/en

Lovrić et al. – Non-wood forest products in Europe – A quantitative overview, Forest Policy and Economics, 2020 (valore annuale stimato in 23,3 miliardi di euro, inclusi informale e autoconsumo): https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102175

FAOSTAT – Produzione di castagne (mondo circa 2,1 milioni di tonnellate nel 2022; Cina circa 73%; Italia quinta con 56.700 tonnellate): https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

Italia – Legge 23 agosto 1993, n. 352, raccolta dei funghi epigei (Normattiva): https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1993-08-23;352

Italia – DPR 13 giugno 1995, n. 376, disciplina della commercializzazione dei funghi epigei spontanei e conservati (Normattiva): https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:decreto.del.presidente.della.repubblica:1995-06-13;376

Italia – Legge 16 dicembre 1985, n. 752, normativa quadro su raccolta, coltivazione e commercio dei tartufi (Normattiva): https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1985-12-16;752

Ministero della Salute – La raccolta dei funghi: regole e controlli: https://www.salute.gov.it/new/it/tema/sistema-di-controllo-della-sicurezza-alimentare/raccolta-dei-funghi/

Ministero della Salute – Funghi: consumiamoli in sicurezza: https://www.salute.gov.it/new/it/tema/sistema-di-controllo-della-sicurezza-alimentare/funghi-consumiamoli-sicurezza/

ISS – Epicentro: vent'anni di consulenze per intossicazioni da funghi al Centro Antiveleni di Milano, 1998-2017: https://www.epicentro.iss.it/ben/2019/aprile/epidemiologia-intossicazione-funghi

ISS – ISSalute: intossicazione da funghi: https://www.issalute.it/index.php/la-salute-dalla-a-alla-z-menu/i/intossicazione-da-funghi

Centro Antiveleni di Milano – Intossicazioni da funghi: dati e prevenzione (comunicato stampa): https://www.centroantiveleni.com/stampa/2023-09-21_intox%20funghi.pdf

Il Fatto Alimentare – Da dove arrivano davvero i porcini (dati Istat 2022: 1.828 tonnellate di funghi essiccati importate; Cina 808 t, Croazia 369 t, Romania 198 t, Bulgaria 183 t): https://ilfattoalimentare.it/funghi-porcini-da-dove-arrivano-veramente.html

Camera di Commercio di Asti-Alessandria – Prezzi dei tartufi (quotazioni per specie e periodo): https://aa.camcom.it/sites/default/files/contenuto_redazione/pagina_base/allegati/prezzi%20tartufi_23ottobre2024_1.pdf

Winenews – Stagione del tartufo 2023-2024: quantità, qualità e prezzi del bianco pregiato (quotazioni di mercato): https://winenews.it/it/il-tartufo-buonissimo-in-quantita-qualita-e-nei-prezzi-3-000-3-500-euro-kg-nella-stagione-2023_512222/

Winenews – Borsino di Alba: prezzi del tartufo bianco a 4.000 euro/kg (ottobre 2024): https://winenews.it/it/la-stagione-del-tartufo-non-decolla-troppa-pioggia-ad-alba-prezzi-a-4-000-euro-kg_539879/

Quotidiano Nazionale – Stime commerciali sul valore del mercato del tartufo, riportate come ordini di grandezza non ufficiali: https://www.quotidiano.net/economia/quanto-vale-il-tartufo-20598f01

Tartufi Italiani – Quanti sono i tartufai in Italia (stime di settore: oltre 70.000 patentini, fino a 80-90.000): https://tartufiitaliani.net/2021/02/16/tartufai-quanti-sono-in-italia/

Winenews – Piante officinali: un comparto che vale circa un miliardo di euro (+23% in cinque anni; stima di settore): https://winenews.it/it/piante-officinali-un-comparto-in-crescita-che-vale-un-miliardo-di-euro-23-in-5-anni_524355/

Edagricole/Terra e Vita – Piante officinali: produttori e MASAF chiedono un censimento del settore (superfici 6.000-9.000 ettari; dipendenza dalle importazioni): https://terraevita.edagricole.it/economia/piante-officinali-produttori-masaf-subito-censimento-settore-trascurato/

Unione europea – Regolamento (UE) 2018/848, allegato II, parte I, punto 2.2 (raccolta biologica di piante selvatiche): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj

Unione europea – Regolamento (CE) 178/2002, principi e requisiti della legislazione alimentare: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2002/178/oj

Unione europea – Regolamento (UE) 1169/2011, informazione sugli alimenti: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/1169/oj

Unione europea – Regolamento (UE) 2023/915 sui tenori massimi di alcuni contaminanti negli alimenti: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/915/oj

CITES – Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione (specie vegetali commerciate): https://cites.org/eng

Convenzione sulla diversità biologica – Protocollo di Nagoya sull'accesso alle risorse genetiche e condivisione dei benefici: https://www.cbd.int/abs/

FairWild – Standard per la raccolta sostenibile di piante selvatiche (circa 60.000 tonnellate certificate l'anno; 98 specie nel 2025; oltre 240.000 raccoglitori): https://www.fairwild.org/fairwild-certification

FairWild – Impact Report 2025 (numeri delle operazioni certificate): https://www.fairwild.org/news/2026/6/10/fairwild-impact-report-2025

FAO – Forest products in a green economy e statistiche forestali (contesto dei prodotti forestali non legnosi): https://www.fao.org/forestry/statistics/en

Per la produzione di funghi coltivati: 02.06; per la logistica e la conservazione dei freschi: 02.21; per perdite e spreco alimentare: 02.24; per gli additivi e la trasformazione: 02.19; per le questioni generali di biodiversità: capitolo 09.

# 02.28 – Colture non alimentari, fibre, fiori e materie prime

L'agricoltura non produce soltanto cibo. Ogni anno decine di milioni di ettari vengono dedicati a cotone, gomma, tabacco, fiori, oli tecnici, piante aromatiche e colture energetiche: beni che non finiscono sulla tavola ma occupano suolo, acqua, lavoro e capitale, spesso in competizione con la produzione alimentare. Questo capitolo ricostruisce le principali filiere agricole non alimentari con la prospettiva quantitativa del volume: superfici, volumi, rese, acqua, commercio, valore, prezzi, lavoro ed emissioni, distinguendo sempre il livello della filiera a cui ogni numero si riferisce. Le filiere grandi e documentabili — cotone, fiori, gomma naturale, tabacco e biocarburanti — occupano la maggior parte dello spazio; le altre nella misura in cui esistono dati affidabili.

## Coltivare senza produrre cibo

Le colture non alimentari non formano una categoria unica. Esistono colture esclusivamente o prevalentemente non alimentari (cotone, tabacco, gomma, juta, sisal, fiori recisi, ricino); colture a destinazione multipla (mais, soia, colza, palma, canna da zucchero, patata, lino), il cui raccolto può andare di volta in volta a cibo, mangimi, energia o industria; e sottoprodotti e residui (paglia, gambi, bucce, panelli), che non occupano un ettaro dedicato ma hanno comunque un valore e un costo di raccolta. Attribuire automaticamente a un solo impiego l'intera superficie di una coltura a uso multiplo è l'errore più comune e più costoso.

Vanno inoltre tenute distinte quattro nozioni che nei dibattiti si sovrappongono. La materia prima agricola è il prodotto del campo; il prodotto trasformato è ciò che esce dall'industria (filato, sigaretta, pneumatico, polimero). La biomassa è la massa organica disponibile per usi energetici o materiali, da colture dedicate, coprodotti o residui. I materiali di origine biologica ("biobased") derivano da materia biologica, mentre biodegradabile e compostabile descrivono il comportamento a fine vita: un materiale biobased

può non essere biodegradabile, e uno biodegradabile può essere di origine fossile. Nessuna di queste proprietà è automaticamente un giudizio di sostenibilità.

## Quanto suolo agricolo occupano gli usi non alimentari

Non esiste una statistica unica che sommi la superficie mondiale degli usi non alimentari, e il motivo è strutturale: le colture a destinazione multipla non dichiarano alla raccolta il mercato finale, i dati FAO sulle «colture da fibra» coprono solo una parte delle filiere e gli usi energetici sono stimati con modelli che attribuiscono diversamente i terreni ai coprodotti. Costruire un totale richiederebbe di sommare perimetri non omogenei. Le componenti danno però la scala: il cotone occupa circa 32 milioni di ettari (Dipartimento dell'agricoltura degli Stati Uniti, USDA, campagna 2023/24); la gomma naturale poco più di 13 milioni; il tabacco circa 3,2 milioni (FAO); juta e fibre minori altri 3-4 milioni; i fiori tra 0,5 e 0,7 milioni. Queste colture prevalentemente non alimentari superano quindi già 50 milioni di ettari. Per i biocarburanti le stime vanno da circa 32 milioni di ettari, attribuendo parte del terreno ai coprodotti per mangimi, a oltre 60 milioni contando l'intera superficie (elaborazioni Cerulogy riprese da Our World in Data). La somma puramente indicativa delle componenti ricade così nell'ordine di 80-110 milioni di ettari, circa il 5-7% degli oltre 1,5 miliardi di ettari di seminativi mondiali, ma non costituisce un totale statistico ufficiale e può contenere sovrapposizioni. Anche acqua e lavoro richiedono cautela: l'agricoltura assorbe circa il 70% dei prelievi idrici mondiali; le singole filiere impiegano milioni di agricoltori e lavoratori, ma le stime non sono sommabili perché alternano persone, famiglie, occupati stagionali e posti equivalenti a tempo pieno.

## L'Italia tra coltivazione e trasformazione

L'Italia ha un ruolo soprattutto industriale e commerciale. Non coltiva cotone o gomma naturale in quantità significative, ma importa fibre e materiali destinati al tessile, alla moda, alla meccanica e agli pneumatici. La produzione agricola direttamente visibile è il florovivaismo: secondo l'Istituto di servizi per il mercato agricolo alimentare (ISMEA), vale circa 3,2 miliardi di euro alla

produzione e oltre il 70% è destinato ai mercati esteri. È un perimetro più ampio dei soli fiori recisi, perché comprende piante ornamentali e vivaismo.

Il tabacco costituisce l'altra eccezione rilevante. L'Italia è il primo produttore dell'Unione europea: i dati di settore più recenti indicano circa 11.000 ettari e 34.000 tonnellate l'anno, approssimativamente un terzo del raccolto europeo. La produzione è concentrata quasi interamente in Veneto, Umbria, Campania e Toscana. Le varietà principali sono Virginia Bright, Burley e Kentucky; quest'ultima alimenta in particolare la filiera del sigaro Toscano. Il primato europeo non significa autosufficienza: le manifatture operano su catene internazionali e importano anche foglia estera. Il dato italiano descrive quindi una specializzazione agricola reale ma territorialmente circoscritta, distinta dal peso molto più ampio della trasformazione e del commercio.

## Cotone: la principale fibra agricola

Il cotone è la fibra naturale più importante e la filiera agricola non alimentare più grande del pianeta. Nella campagna 2023/24 la superficie mondiale raccolta è stata di circa 32 milioni di ettari e la produzione di fibra (lint) di circa 24,6 milioni di tonnellate, pari a circa 113 milioni di balle da 217,7 chilogrammi (USDA). Le unità di misura meritano attenzione. Il cotone grezzo raccolto, o seed cotton, comprende fibra e semi; dopo la sgranatura si ottengono separatamente il lint e i semi di cotone (cottonseed). Il lint rappresenta in genere poco più di un terzo del peso raccolto. Nella stessa campagna i semi separati sono stati circa 43 milioni di tonnellate: sommati alla fibra indicano un raccolto grezzo nell'ordine di 68 milioni di tonnellate, al netto di scarti e differenze statistiche. I 43 milioni non sono dunque cotone grezzo, ma semi dopo la sgranatura. La resa media mondiale è di circa 800 chilogrammi di fibra per ettaro, con punte oltre i 2.000 in Australia e molti Paesi africani e asiatici sotto la media.

La geografia è concentrata: Cina, India, Stati Uniti e Brasile coprono la maggior parte della produzione, seguiti da Pakistan, Turchia e Australia. La Cina è il primo produttore e il primo importatore: nel 2023/24 ha importato circa 14,8 milioni di balle, oltre un terzo degli scambi mondiali. Il valore monetario cambia

secondo il periodo doganale e i prodotti inclusi, perciò non va ricavato moltiplicando meccanicamente prezzi e quantità di campagne diverse. Nella stessa campagna Brasile e Stati Uniti hanno esportato quantità simili, circa 12 milioni di balle ciascuno, con il Brasile al vertice mondiale per la prima volta. Il prezzo di riferimento, l'indice Cotlook A, è stato in media di 93 centesimi di dollaro per libbra nel 2023 e 88 nel 2024: una materia prima sensibile a raccolti, scorte e domanda cinese.

## Acqua, input e suolo

Circa metà della superficie mondiale di cotone è irrigata, con quote molto diverse per Paese. Lo studio di riferimento sull'impronta idrica (Mekonnen e Hoekstra, 2011) stimava che il consumo mondiale di prodotti in cotone richiedesse circa 256 miliardi di metri cubi d'acqua l'anno: per il 42% acqua «blu» prelevata da fiumi e falde, 39% acqua «verde» proveniente dalla pioggia e 19% acqua «grigia», cioè un volume teorico legato alla diluizione degli inquinanti. Quest'ultima componente non è un prelievo fisico e non va sommata senza spiegazione alle altre. I valori per chilogrammo variano di un ordine di grandezza tra regioni. Il caso del lago d'Aral resta il riferimento: tra gli anni Sessanta e Ottanta l'Unione Sovietica deviò i fiumi Amu Darya e Syr Darya per l'irrigazione dell'Asia centrale, con il cotone come coltura dominante; il lago si ridusse drasticamente, crollò la pesca e aumentarono salinità e tempeste di polvere. Il cotone fu un motore centrale della crisi, ma il meccanismo fu l'intero sistema irriguo sovietico in clima arido, caratterizzato da canali inefficienti e prelievi senza limiti. Anche l'uso di prodotti fitosanitari varia enormemente per Paese, parassita, tecnologia e anno: non esiste una quota globale recente e comparabile che permetta di attribuire con sicurezza al cotone una percentuale fissa del consumo mondiale.

## Varietà GM, raccolta e sgranatura

Il cotone è la coltura geneticamente modificata (GM) più diffusa dopo soia e mais: circa tre quarti della superficie mondiale usa varietà GM, soprattutto resistenti agli insetti (Bt, dal batterio Bacillus thuringiensis) e tolleranti agli erbicidi, con quote oltre il 90% negli Stati Uniti, in Cina e in India (il cotone Bt copriva il 95% della produzione indiana nel 2022/23, secondo l'International

Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA)). La raccolta è divisa: quasi interamente meccanica negli Stati Uniti, in Australia e in Brasile, prevalentemente manuale in India, in Africa e in gran parte dell'Asia, con enormi quantità di lavoro stagionale. La sgranatura separa la fibra dai semi: da circa 43 milioni di tonnellate di semi si ricavano ogni anno circa 5 milioni di tonnellate di olio di semi di cotone e 14-15 milioni di panelli proteici per i mangimi (FAOSTAT, USDA); i residui di sgranatura vengono in parte valorizzati come cellulosa o biomassa.

La filiera tessile parte dalla fibra: filatura, tessitura, tintura e confezione trasformano una materia prima che nel 2024 valeva circa 1,9 dollari al chilogrammo all'indice Cotlook A in prodotti il cui valore cresce di ordini di grandezza. Il fatturato mondiale dell'abbigliamento è stimato intorno a 1.800 miliardi di dollari nel 2024 (stime commerciali), e il cotone rappresenta circa il 19% delle fibre prodotte nel mondo contro il 59% del poliestere (Textile Exchange, Materials Market Report 2025). Il fatturato dell'abbigliamento non misura il «valore del cotone»: comprende tutte le fibre e soprattutto trasformazione, marchi, distribuzione e vendita al dettaglio.

## Lavoro e cotone biologico

Secondo l'International Cotton Advisory Committee (ICAC), organo intergovernativo, il cotone dà reddito a oltre 100 milioni di famiglie: una misura della diffusione sociale della coltura, non dei posti di lavoro a tempo pieno. In molti Paesi la coltivazione è basata su piccoli produttori con contratti di acquisto, prezzi imposti dal mercato mondiale e potere contrattuale limitato; la raccolta manuale espone a caldo, prodotti fitosanitari e, in alcune regioni, a forme di lavoro forzato o minorile documentate. In Uzbekistan il monitoraggio dell'Organizzazione internazionale del lavoro ha rilevato la fine del lavoro minorile e forzato sistematico nella raccolta 2021, pur senza escludere singoli abusi. Il cotone biologico certificato resta una nicchia: circa 342.000 tonnellate di fibra nel 2020/21, l'1,4% del totale mondiale (Textile Exchange, Organic Cotton Market Report 2022), con India, Cina e Turchia in testa.

## Lino, canapa, juta, sisal e altre fibre

Le altre fibre vegetali sono molto più piccole del cotone ma mostrano la differenza tra materia prima, lavorazione e prodotto. Il lino: la fibra lunga europea è stata di circa 140.000 tonnellate nel 2023, di cui 122.000 in Francia, e Francia, Belgio e Paesi Bassi producono oltre l'80% della fibra lunga mondiale (Alliance for Flax-Linen & Hemp, associazione di categoria). Il lino da fibra (tessile) va distinto dal lino da olio: quest'ultimo produce circa 2,4-3,3 milioni di tonnellate di semi e 0,7 milioni di tonnellate di olio l'anno (FAOSTAT), usato in alimentazione, vernici e linoleum. Confondere le due filiere produce errori su superfici, rese e prezzi. La canapa industriale è una coltura minore ma in crescita: nell'Unione europea la superficie è passata da circa 22.000 ettari nel 2016 a circa 37.700 nel 2023-2024 (Eurostat, Commissione europea), con la Francia oltre la metà; produce fibra, canapulo per isolanti e pannelli e semi, e va tenuta distinta dalla cannabis per altri impieghi. La juta, circa 3 milioni di tonnellate l'anno con Bangladesh e India al 94% (FAO), è la fibra dei sacchi e delle geotessili; il sisal, 200-300.000 tonnellate con Brasile, Tanzania e Kenya in testa, serve per corde e reti. Tutte competono con le fibre sintetiche su prezzo e durabilità: le prestazioni ambientali teoriche non bastano a descrivere filiere reali fatte di macerazione, tintura, trasporto e fine vita. Una fibra naturale non è automaticamente migliore di una sintetica: dipende da uso, durata, lavaggi e sistema di riciclo.

## Fiori recisi e piante ornamentali

I fiori sono tra i prodotti agricoli deperibili più preziosi: il commercio internazionale dei soli fiori recisi vale circa 9-10 miliardi di dollari l'anno (2023-2024, elaborazioni UN Comtrade), più di molti prodotti alimentari freschi pur muovendo volumi fisici modesti. Il settore più ampio comprende anche piante in vaso, bulbi e vivaismo, con perimetri economici diversi. I Paesi Bassi sono il centro del sistema: circa il 45-47% delle esportazioni mondiali di fiori recisi e Royal FloraHolland, la cooperativa di aste più grande del mondo, che nel 2024 ha registrato vendite di prodotti per 5,3 miliardi di euro (dato aziendale). Il modello olandese non è solo produzione: le aste di Aalsmeer e Naaldwijk

vendono ogni giorno decine di milioni di steli, in gran parte di origine estera, poi riconfezionati e riesportati; logistica, freddo e commercio contano quanto la coltivazione. L'intera orticoltura olandese in serra, non la sola floricoltura, occupava circa 10.000 ettari e nel 2021 riceveva dalla rete circa 3,9 miliardi di metri cubi di gas naturale, secondo l'ufficio statistico CBS. Serre riscaldate e illuminate producono tutto l'anno con consumi elevati, ma una parte usa cogenerazione, calore geotermico o reti termiche: non è corretto attribuire un unico valore emissivo a tutte le aziende. Nel Mediterraneo i fiori crescono spesso in serre non riscaldate o in pieno campo, con costi energetici minori ma stagionalità marcata (si veda 02.06 per l'ortofrutta).

La produzione per l'esportazione si è spostata in parte verso l'Africa orientale e l'America Latina. Il Kenya è il principale esportatore africano: nel 2024 esportazioni oltre gli 800 milioni di dollari, rose per circa due terzi, superficie di circa 5.000-6.000 ettari (oltre 2.000 intorno al lago Naivasha) e circa 200.000 posti di lavoro diretti, in gran parte femminili e stagionali (Kenya Flower Council, associazione di categoria; UN Comtrade). L'Etiopia è cresciuta rapidamente: 285-390 milioni di dollari nel 2024, in gran parte rose, su 1.700-3.400 ettari (Ethiopian Horticulture Producer Exporters Association, EHPEA, associazione di categoria). In America Latina, la Colombia è il secondo esportatore mondiale: circa 1,4-2,3 miliardi di dollari secondo il perimetro (soli fiori recisi o intero settore floricolo), oltre il 75% della produzione nella savana di Bogotà, rose al 33% dell'export e prima posizione mondiale nei garofani (Asocolflores, associazione di categoria; UN Comtrade). L'Ecuador è specializzato in rose di alta qualità, con circa un miliardo di dollari di esportazioni.

## Commercio, freddo e trasporto aereo

Il mercato funziona a velocità elevate: dall'asta olandese alla fioraia europea passano poche decine di ore, e la catena del freddo (02.21) è critica per un prodotto che deve arrivare integro. I fiori viaggiano in camion refrigerati dentro l'Europa e in aereo dalle Americhe e dall'Africa; per le rose intercontinentali il trasporto aereo è una componente importante del costo e dell'impatto. Il prezzo si forma per passaggi — origine, asta, ingrosso e dettaglio — e può

moltiplicarsi lungo la filiera per remunerare selezione, refrigerazione, trasporto, margini e scarti; non esiste però un rapporto stabile valido per specie, stagione e destinazione. Anche il confronto ambientale tra una rosa in serra riscaldata olandese e una keniana trasportata in aereo dipende dal sistema. Uno studio commissionato da Fairtrade nel 2018 ha stimato emissioni quasi tre volte inferiori per le rose keniane considerate, perché il riscaldamento della serra dominava il bilancio. È un risultato utile, non universale: cambiano varietà, stagione, energia, riempimento degli aerei e metodo di calcolo. Acqua, prodotti fitosanitari, salari e condizioni di lavoro completano il quadro, con dati comparabili ancora scarsi.

## Gomma naturale e industria degli pneumatici

La gomma naturale viene dal lattice dell'albero della gomma (Hevea brasiliensis), coltivato in piantagioni che occupano poco più di 13 milioni di ettari, soprattutto nel Sud-est asiatico e, in crescita, in Africa occidentale. La produzione mondiale è di circa 15 milioni di tonnellate l'anno (2024, stime della Association of Natural Rubber Producing Countries, ANRPC): Thailandia circa 4,8 milioni, Indonesia tra 2,5 e 3,5 secondo serie non perfettamente concordanti, Vietnam circa 1,3 e Costa d'Avorio 1,6-1,7 milioni, ormai tra i maggiori produttori. Circa l'85% della produzione viene da piccoli produttori familiari che incidono il lattice a mano ogni due-tre giorni; le rese variano da meno di 800 a oltre 1.500 chilogrammi per ettaro. La coagulazione in fogli o blocchi, classificati per qualità tecniche come TSR20 e RSS3, è il primo stadio di una filiera che prosegue nei compound per pneumatici e nei prodotti tecnici.

La gomma naturale non è intercambiabile con quella sintetica. La sintetica, dal petrolio, la supera in volume (circa 15-17 milioni di tonnellate) ed è più economica e uniforme, ma la naturale possiede elasticità e resistenza indispensabili negli pneumatici radiali di camion e aerei, dove la sua quota può superare il 40-50% della mescola. Circa il 70% della gomma naturale mondiale finisce negli pneumatici (dati Continental e Michelin): il valore della gomma agricola, dell'ordine di 20-25 miliardi di dollari l'anno a prezzi 2024 (circa 1,6-1,9 dollari al chilogrammo per il TSR20, 1,9-2,3 per l'RSS3), è una frazione piccola del mercato degli pneumatici, stimato in 250-300 miliardi di dollari

(stime commerciali). Sommare i due valori è l'errore tipico: il primo è un prezzo agricolo di materia prima, il secondo un fatturato industriale che include compound, costruzione, marchio e distribuzione.

La filiera ha tre vulnerabilità. La prima è la concentrazione geografica: il Sud-est asiatico produce gran parte della gomma mondiale, e un evento che colpisca Thailandia e Indonesia — siccità, inondazioni o malattie — si trasmette rapidamente ai prezzi. La seconda sono le fitopatie: la ruggine sudamericana (Microcyclus ulei) può distruggere intere piantagioni e resta un rischio grave, finora contenuto geograficamente; la malattia fogliare da Pestalotiopsis ha già ridotto le rese in Indonesia e Malesia. La terza è la conversione dei suoli: l'espansione in Cambogia, Laos, Myanmar e Costa d'Avorio è stata associata a deforestazione, mentre certificazioni e tracciabilità restano incomplete. Su questo interviene il regolamento europeo sui prodotti associati alla deforestazione (regolamento (UE) 2023/1115, EUDR, dall'inglese EU Deforestation Regulation), che include la gomma tra le materie prime coperte. Dopo i rinvii, alla data di stesura (agosto 2026) gli obblighi principali si applicheranno dal 30 dicembre 2026; per micro e piccole imprese costituite entro il 31 dicembre 2024, dal 30 giugno 2027, con le eccezioni previste per alcuni prodotti del legno. Sono richieste dovuta diligenza, geolocalizzazione delle parcelle e dichiarazione.

## Tabacco: dalla foglia all'industria

Su scala mondiale il tabacco occupa circa 3,1-3,2 milioni di ettari in oltre 120 Paesi e produce circa 6 milioni di tonnellate di foglie l'anno (FAOSTAT 2023). La produzione è concentrata: la Cina arriva a circa 2,4 milioni di tonnellate, il 40% del totale, seguita da India (circa 850.000) e Brasile (circa 760.000). Il commercio internazionale di foglia non trasformata vale circa 12-13 miliardi di dollari l'anno (2023-2024, elaborazioni UN Comtrade): il Brasile è il primo esportatore con 2,8-3 miliardi, mentre lo Zimbabwe ha raggiunto circa 1,3 miliardi nel 2024. Sono valori della materia prima, non dell'intera industria: il mercato al dettaglio dei prodotti del tabacco è stimato intorno a 1.000 miliardi di dollari e le accise generano circa 330 miliardi l'anno nel mondo. La distanza tra questi livelli mostra dove si forma il valore: trasformazione, marchi,

tassazione e distribuzione pesano molto più della foglia, lasciando ai coltivatori un potere contrattuale limitato.

L'occupazione agricola è ampia ma fragile: oltre 15 milioni di persone lavorano nella coltivazione (stime OMS e organizzazioni internazionali), in gran parte piccoli produttori legati all'industria da contratti che forniscono sementi, input e assistenza in cambio del raccolto. Nei Paesi che dipendono fortemente da questa esportazione, tra cui il Malawi, la sostituzione colturale procede lentamente; la Convenzione quadro dell'OMS sul controllo del tabacco (FCTC) invita perciò a promuovere alternative economicamente valide (articolo 17) e a proteggere ambiente e salute dei lavoratori (articolo 18). Secondo l'OMS, ogni anno vengono bruciate circa 11,4 milioni di tonnellate di legna per l'essiccazione e la coltura contribuisce a una quota stimata tra il 2% e il 4% della deforestazione mondiale. Le foglie bagnate espongono inoltre alla green tobacco sickness (malattia del tabacco verde), un avvelenamento acuto da nicotina assorbita dalla pelle: una rassegna sistematica del 2018 ne stimava la prevalenza media attorno al 24% tra i raccoglitori. L'Organizzazione internazionale del lavoro (ILO) documenta anche lavoro minorile in diversi Paesi. Gli effetti del consumo, oltre 8 milioni di morti l'anno secondo l'OMS, sono trattati nel volume dedicato alla salute. Nell'Unione europea il sostegno specifico alla produzione è terminato nel 2010, pur restando accessibili i normali pagamenti agricoli disaccoppiati.

## Colture per biocarburanti

I biocarburanti sono la destinazione energetica dell'agricoltura più grande e più dibattuta. Nel 2024 la produzione mondiale di etanolo è stata di circa 119 miliardi di litri, con Stati Uniti (circa 61 miliardi, soprattutto da mais) e Brasile (circa 34, soprattutto da canna da zucchero) a coprire circa l'80% del totale (Renewable Fuels Association, RFA). La produzione combinata di biodiesel convenzionale e diesel rinnovabile idrotrattato (HVO) è nell'ordine di 70-75 miliardi di litri, non di tonnellate; le statistiche variano perché alcune serie separano l'HVO. I carburanti sostenibili per l'aviazione (SAF) restano marginali: circa 1 milione di tonnellate nel 2024, lo 0,3% del carburante aereo mondiale (Associazione internazionale del trasporto aereo, IATA). I biocarburanti

convenzionali usano soprattutto colture alimentari — mais, canna, colza, soia e palma —; quelli avanzati usano residui, rifiuti o altre materie prime ammesse e restano una frazione minoritaria. La terra coinvolta è la questione centrale: tra 32 e 60 milioni di ettari secondo l'allocazione dei coprodotti (Cerulogy/Our World in Data), nell'ordine del 2-4% dei seminativi mondiali. Negli Stati Uniti circa un terzo del mais nazionale (5,45 miliardi di bushel su circa 15) viene lavorato per produrre etanolo; ne risultano anche distillers grains, residui proteici che tornano ai mangimi.

## Obblighi, sussidi e incentivi

La produzione commerciale di biocarburanti dipende fortemente dalle politiche pubbliche: obblighi di miscelazione, crediti e agevolazioni compensano costi spesso superiori a quelli dei carburanti fossili. Gli Stati Uniti impongono volumi di carburanti rinnovabili attraverso il Renewable Fuel Standard e crediti commercializzabili; il Brasile ha costruito dal 1975 un sistema di miscele obbligatorie e una vasta flotta flex-fuel; l'Unione europea, con la direttiva (UE) 2023/2413 (RED III, dall'inglese Renewable Energy Directive), consente agli Stati di scegliere per il 2030 tra una quota del 29% di energia rinnovabile nei trasporti e una riduzione del 14,5% dell'intensità delle emissioni, mantenendo il limite del 7% per i biocarburanti da colture alimentari e foraggere. L'Indonesia ha avviato dal 1° gennaio 2025 la miscela B40 (40% di biodiesel di palma) e discute il passaggio al B50; in Malesia l'applicazione del B20 non è uniforme in tutto il Paese. Obblighi e incentivi sono dunque il principale motore della domanda agricola di energia, ma differiscono per mercato e tecnologia.

## Cibo, mangimi o carburante

Quando mais, colza o palma vengono destinati ai carburanti, diminuisce la quota del raccolto disponibile per gli altri usi; l'effetto netto su mangimi e prezzi è però attenuato dai coprodotti e difficile da isolare. Il caso della palma è il più visibile: la domanda di biodiesel ha contribuito, insieme agli usi alimentari e oleochimici, all'espansione delle piantagioni in Indonesia e Malesia e alla conversione di foreste e torbiere. Il cambiamento indiretto dell'uso del suolo (ILUC, dall'inglese indirect land use change) descrive un secondo meccanismo: se la produzione alimentare viene spostata dai carburanti, quella sostitutiva

può espandersi altrove, generando emissioni che riducono o annullano il vantaggio climatico (Searchinger et al., 2008, Science). I modelli ILUC producono stime molto diverse, ma il bilancio non può limitarsi allo scarico. L'analisi del laboratorio Argonne del Dipartimento dell'energia degli Stati Uniti stima per l'etanolo da mais una riduzione del 44-52% rispetto alla benzina nelle condizioni considerate; per l'etanolo da canna brasiliana altri studi stimano riduzioni maggiori. I risultati dipendono da coltivazione, fertilizzanti, energia di processo, trasporto e soprattutto inclusione del cambio d'uso del suolo. La CO2 emessa alla combustione era stata assorbita durante la crescita, ma protossido di azoto dai fertilizzanti, combustibili fossili e deforestazione determinano il bilancio netto: nessun biocarburante va definito automaticamente neutro per il clima.

# Oli e sostanze per l'industria

## Ricino: dai semi alla chimica industriale

Il ricino (Ricinus communis) è uno dei casi principali di coltura oleaginosa destinata quasi interamente a impieghi non alimentari. La produzione mondiale oscilla attorno a 1,5-2 milioni di tonnellate di semi l'anno ed è eccezionalmente concentrata in India. La Solvent Extractors' Association of India (SEA) ha stimato per il 2024/25 circa 1,56 milioni di tonnellate su 868.000 ettari, dopo aver ridotto la previsione iniziale per minori superfici, caldo e rese peggiori; il solo Gujarat ne forniva circa 1,23 milioni. Questa concentrazione rende prezzi e disponibilità mondiali sensibili al monsone e ai raccolti di poche regioni.

I semi contengono normalmente il 40-55% di olio. Spremitura ed estrazione con solvente producono olio grezzo, poi filtrato e raffinato, e un panello proteico. L'olio è particolare perché l'acido ricinoleico rappresenta circa l'85-90% degli acidi grassi: il gruppo ossidrilico gli conferisce elevata viscosità, lubrificazione e reattività chimica. La produzione mondiale di olio è nell'ordine di 0,7-0,9 milioni di tonnellate, ma non esiste una serie pubblica unica e perfettamente consolidata. La SEA registra per l'India esportazioni pari a circa 629.000 tonnellate nel 2023 e 650.000 nel 2024: gran parte della filiera

mondiale dipende quindi da un solo Paese non soltanto per i semi, ma anche per la prima trasformazione.

L'olio può essere impiegato direttamente in lubrificanti, grassi, fluidi idraulici, rivestimenti, inchiostri, cosmetici e formulazioni farmaceutiche, ma il valore maggiore deriva dai prodotti chimici intermedi. Idrogenazione e altre trasformazioni generano acido 12-idrossistearico e cere; dalla scissione si ottengono acido undecilenico e acido sebacico, usati in plastificanti, resine, adesivi, fluidi tecnici e poliammidi. Il nylon 11 deriva dall'acido undecilenico, mentre il nylon 6,10 utilizza acido sebacico. Parlare di un solo «mercato dell'olio di ricino» nasconde quindi una catena che passa da seme e olio a decine di derivati con prezzi e applicazioni molto diversi.

La ricina è una proteina tossica contenuta nel seme: non è solubile nell'olio e resta soprattutto nel panello, perciò l'olio correttamente raffinato non è la principale fonte di esposizione. I rischi industriali riguardano invece semi rotti, polveri e residui; il CDC segnala anche reazioni allergiche tra i lavoratori esposti alla polvere di ricino. Il panello è ricco di azoto e viene usato come fertilizzante organico; l'impiego nei mangimi richiede processi di detossificazione verificati, perché trattamenti incompleti possono lasciare ricina attiva. Anche la reputazione di coltura «da terreni marginali» va ridimensionata: il ricino tollera caldo e siccità meglio di molte oleaginose e può essere coltivato in asciutto, ma rese competitive richiedono varietà, suolo, nutrienti e gestione adeguati; non è una materia prima priva di uso del suolo o di competizione agricola.

## Lino, jojoba e altri oli tecnici

Il lino da olio produce circa 0,7 milioni di tonnellate di olio l'anno, usato anche in vernici, trattamenti del legno e linoleum (FAOSTAT). La jojoba è una nicchia: le stime di settore indicano circa 20.000 tonnellate l'anno di una cera liquida prodotta soprattutto in Argentina, Stati Uniti e Israele, destinata a cosmetica e lubrificazione di precisione. Questi oli competono con prodotti petrolchimici; prezzi dell'energia, prestazioni tecniche e dimensione degli impianti ne condizionano la competitività.

## Aromatiche, profumi e cosmetica

Le piante aromatiche da essenza sono una filiera ad alto valore per ettaro e alto contenuto di lavoro. La lavanda e il lavandino, ibrido a resa maggiore, coprono in Francia circa 30.000 ettari — 8.000 di lavanda vera — e producono circa 1.600 tonnellate di oli essenziali l'anno (camere di agricoltura francesi). La letteratura stima una produzione mondiale superiore a 6.500 tonnellate, concentrata in Bulgaria, Francia e Cina, ma le statistiche non distinguono sempre specie, qualità e olio puro. Per un chilogrammo di olio servono indicativamente 100-150 chilogrammi di materiale floreale; nelle grandi aree francesi la raccolta è ampiamente meccanizzata, mentre altre essenze ad alto valore restano legate al lavoro manuale. La rosa da profumo è il caso estremo: Bulgaria e Turchia dominano la produzione di olio di Rosa damascena, ma le quote pubblicate dalle associazioni di settore non sono abbastanza omogenee per assegnare un primato percentuale preciso. Servono circa 3-4 tonnellate di petali per un chilogrammo di olio; la raccolta è manuale, concentrata in poche settimane, e il prezzo dell'olio di alta qualità può superare 10.000 euro al chilogrammo. Il gelsomino segue una logica analoga con rese molto basse. Queste filiere valgono poco in volume e molto per unità di peso, impiegano migliaia di raccoglitori stagionali e sono esposte a forte volatilità. Per le officinali raccolte in natura si rimanda a 02.27; qui non vengono attribuiti benefici terapeutici agli oli essenziali, trattati come ingredienti cosmetici e profumieri.

## Amido, cellulosa e materiali agricoli

Colture e residui agricoli forniscono materia prima a tre grandi industrie. L'amido mondiale è di circa 90-100 milioni di tonnellate l'anno, per circa tre quarti da mais (il resto da patata, frumento, tapioca, riso): parte va all'alimentazione, ma una quota consistente finisce in carta, cartone, adesivi, tessili, farmaci e bioplastiche, e gli zuccheri da amido alimentano le fermentazioni industriali. La cellulosa è invece in gran parte forestale: la produzione mondiale di pasta di legno è di circa 190 milioni di tonnellate l'anno (FAO), e solo una quota minore viene da fibre agricole (bagassa, paglia, canapa,

kenaf) per carte speciali e pannelli: attribuire all'agricoltura tutta la cellulosa sarebbe un errore di perimetro. Le categorie di materia prima vanno distinte: la coltura dedicata (mais da amido, canna per la chimica) occupa terreno e ha costo pieno; il coprodotto (distillers grains, bagassa) nasce con un prodotto principale; il residuo (paglia, stocchi) esiste comunque ma raccoglierlo costa e la disponibilità reale è molto inferiore a quella teorica; il rifiuto non ha mercato. Un materiale recuperabile ma non effettivamente recuperato non è una risorsa: questa differenza è il primo filtro di qualunque progetto di bioeconomia.

## Bioplastiche e materiali compositi

Le bioplastiche sono polimeri di origine biologica o biodegradabili, e le due proprietà non coincidono: "biobased" significa derivato da materia biologica; "biodegradabile" significa degradabile ad opera di microrganismi in condizioni specifiche; "compostabile" significa biodegradabile secondo uno standard e in un tempo definiti, in pratica in impianti industriali. Un polimero biobased può non essere biodegradabile (bio-polietilene e bio-PET, identici ai polimeri fossili nel riciclo); un polimero fossile può essere biodegradabile (PBAT); "compostabile" non significa che il materiale si degradi rapidamente ovunque: in natura o in mare può durare quanto una plastica normale.

Le dimensioni sono modeste. Secondo European Bioplastics, associazione di categoria, la capacità produttiva mondiale era di circa 2,47 milioni di tonnellate nel 2024; l'aggiornamento pubblicato nel 2026 indica circa 2,31 milioni nel 2025 e prevede 4,69 milioni nel 2030. Sono capacità nominali, non produzione effettiva, e restano sotto l'1% dei circa 431 milioni di tonnellate di plastiche prodotte annualmente. Tra i materiali principali figurano acido polilattico (PLA), poliesteri biodegradabili come il PBAT, miscele a base di amido e polidrossialcanoati (PHA); non tutti sono contemporaneamente biobased e biodegradabili. L'associazione stima che le materie prime agricole per la capacità 2024 richiedano circa 624.000 ettari, lo 0,013% della superficie agricola mondiale: una quota piccola, ma non «decine di migliaia» di ettari. I prezzi dipendono da polimero, petrolio, scala e contratto, e non esiste un premio globale affidabile rispetto alle plastiche fossili. Anche il fine vita varia:

molti materiali compostabili richiedono condizioni industriali conformi, per esempio, allo standard EN 13432; disponibilità degli impianti e regole di conferimento sono disomogenee, mentre alcuni polimeri possono disturbare flussi di riciclo se raccolti nella frazione sbagliata. Una bioplastica non è automaticamente più sostenibile di una plastica fossile: il confronto va fatto per polimero, applicazione e sistema di raccolta.

## Una coltura, molti possibili usi

Le filiere non alimentari raramente sono "pure": la stessa coltura alimenta più mercati, e la ripartizione cambia con i prezzi relativi. Il mais statunitense è in parte mangime, in parte amido e sciroppi, in parte etanolo, con i residui della distillazione che tornano ai mangimi. La soia produce olio (alimentare, industriale, biodiesel) e farina proteica. La palma rifornisce alimentazione, chimica e carburanti. La canna produce zucchero, etanolo ed elettricità dalla bagassa. La patata è alimento, amido e materia prima di snack; il lino è due filiere diverse. Attribuire l'intera superficie di queste colture a un solo impiego — «il mais è un carburante», «la palma è solo biodiesel» — è un errore di metodo: la quota di ogni uso si misura sui flussi annui, non sulle superfici, e cambia ogni anno.

Le grandi questioni trasversali emergono da tutti i casi: la competizione per suolo, acqua e lavoro tra usi alimentari e non; la volatilità dei prezzi, che colpisce prima i piccoli produttori; la dipendenza da pochi Paesi (cotone, gomma, tabacco, rosa, ricino); il valore che cresce lungo la trasformazione, con gli agricoltori a trattenere una frazione piccola del valore finale; la deforestazione associata a palma, gomma e tabacco; il trasporto internazionale; e la sostituzione continua tra materie prime naturali e sintetiche, che in ogni filiera determina il tetto alla crescita.

## Conclusione: il suolo agricolo oltre il cibo

L'agricoltura non alimentare non è un'appendice del sistema alimentare: è una parte strutturale dell'uso di suolo, acqua e lavoro agricolo. Le sole colture prevalentemente non alimentari considerate superano 50 milioni di ettari;

aggiungendo la quota attribuita ai biocarburanti si entra nell'ordine di 80-110 milioni, ma non esiste un totale ufficiale perché colture multiuso e coprodotti impediscono una somma perfettamente omogenea. Le filiere principali — cotone, fiori, gomma, tabacco e biocarburanti — condividono prezzi agricoli relativamente bassi e volatili, concentrazione geografica, dipendenza dei piccoli produttori e forte crescita del valore nelle fasi industriali e commerciali. Distinguere colture dedicate, coprodotti e residui; capacità e produzione; valore agricolo e fatturato industriale; biobased, biodegradabile e compostabile non è un dettaglio statistico. È ciò che permette di capire quale risorsa viene realmente usata, dove si forma il valore e su chi ricadono gli impatti.

## Fonti e riferimenti

ISMEA – Rapporto Italmercati-ISMEA 2025 (florovivaismo italiano: 3,2 miliardi di euro alla produzione; perimetro più ampio dei fiori recisi): https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/13646

Commissione europea – Tabacco nell'UE (Italia tra i maggiori produttori; contrazione di superfici e produzione; fine del sostegno specifico): https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/tobacco_it

Coldiretti – Produzione italiana di tabacco (circa 11.000 ettari, 34.000 tonnellate e un terzo del raccolto UE; dati di settore 2025): https://www.coldiretti.it/economia/ue-litalia-si-riconferma-leader-produzione-tabacco

ILO – Uzbekistan cotton harvest 2021 (fine del lavoro minorile e forzato sistematico secondo il monitoraggio): https://www.ilo.org/resource/news/uzbek-cotton-free-systemic-child-labour-and-forced-labour

CBS – Consumo di gas naturale dell'orticoltura olandese in serra (3,9 miliardi di m3 nel 2021; circa 10.000 ettari nel perimetro statistico): https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/aanvullende-statistische-diensten/2023/

aardgasverbruik-glastuinbouw-in-nederland/5-integratie-deelonderzoeken-areaal-en-aardgas

OECD-FAO – Agricultural Outlook 2025-2034, biocarburanti (produzione espressa in litri e dipendenza dalle politiche pubbliche): https://www.oecd.org/en/publications/2025/07/oecd-fao-agricultural-outlook-2025-2034_3eb15914/full-report/biofuels_6d29857a.html

European Bioplastics – Feedstock e uso del suolo (capacità 2024: 2,47 Mt; circa 624.000 ettari, 0,013% della superficie agricola mondiale; dati di settore): https://www.european-bioplastics.org/bioplastics/feedstock/

Renewable Fuels Association – Produzione mondiale annuale di etanolo (2024: circa 119 miliardi di litri; dati per Stati Uniti e Brasile): https://ethanolrfa.org/markets-and-statistics/annual-ethanol-production

Kenya News Agency – Filiera floricola del Kenya (occupazione diretta e ruolo economico del comparto): https://www.kenyanews.go.ke/unlocking-the-full-potential-of-the-floriculture-industry/

FAO – World Cotton Day 2023 (il cotone dà reddito a oltre 100 milioni di famiglie): https://www.fao.org/newsroom/detail/FAO-World-Cotton-Day-2023/en

USDA ERS – Cotton: World Markets and Trade (campagna 2023/24: superficie 32 Mha, lint 24,6 Mt, balle, scambi): https://ers.usda.gov/sites/default/files/_laserfiche/outlooks/108764/CWS-24c.pdf

Chapagain, Hoekstra, Savenije e Gautam – The water footprint of cotton consumption, Value of Water Research Report Series n. 18, 2005 (256 miliardi di m³ l'anno; acqua blu 42%, verde 39%, grigia 19%): https://www.researchgate.net/publication/228377230_The_Water_Footprint_of_Cotton_Consumption

Banca Mondiale – Did the Desire for Cotton Self-Sufficiency Lead to the Aral Sea Environmental Disaster? (caso di studio): https://documents1.worldbank.org/curated/en/433771484052748191/pdf/

111790-WP-PUBLIC-Did-the-Desire-for-Cotton-Self-Sufficiency-Lead-to-the-Aral-Sea-Environmental-Disaster-CASESTUD.pdf

Nazioni Unite – Dry Tears of the Aral (cronaca della crisi del lago d'Aral): https://www.un.org/en/chronicle/article/dry-tears-aral

ISAAA – Global status of GM crops (cotone Bt: 95% della produzione indiana 2022/23; quote Cina e Stati Uniti): https://www.isaaa.org/blog/entry/default.asp?BlogDate=8/21/2024

Textile Exchange – Organic Cotton Market Report 2022 (342.000 t di fibra biologica 2020/21, ~1,4% del totale): https://www.textiledialogue.com/en/ocmr2022/

Textile Exchange – Materials Market Report 2025 (quote delle fibre: cotone ~19%, poliestere ~59%, sintetiche ~69%): https://pro.refashion.fr/en/monitoring/materials-market-report-2025-textile-exchange

INSEE – Serie dell'indice Cotlook A (medie 2023: 93,4 e 2024: 88,1 centesimi di dollaro per libbra): https://www.insee.fr/en/statistiques/serie/010002050

Alliance for Flax-Linen & Hemp – Flax & hemp market figures 2024 (fibra lunga europea ~140.000 t 2023, Francia 122.000 t; associazione di categoria): https://allianceflaxlinenhemp.eu/en/flax-linen-hemp-economic-observatory/2024-flax-hemp-market-figures

Commissione europea – Canapa industriale nell'UE (superficie ~37.700 ettari 2023-2024; Francia oltre metà): https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crops/hemp_en

FAO – Jute, kenaf, sisal, abaca, coir and allied fibres (bollettino statistico; juta ~3 Mt, Bangladesh e India ~94%): https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b59279cd-0f06-4c70-80bd-9993fb4d82e1/content

Royal FloraHolland – Annual report 2024 (fatturato prodotti 5,3 miliardi di euro; dato aziendale): https://www.royalfloraholland.com/en/about-us/annual-report/annual-report-2024

OEC – Fiori recisi, commercio mondiale (elaborazione UN Comtrade; ~9-10 miliardi di dollari, Paesi Bassi ~45-47%): https://oec.world/en/profile/hs/cut-flowers

OEC – Fiori recisi, Kenya (elaborazione UN Comtrade; esportazioni 2024): https://oec.world/en/profile/bilateral-product/cut-flowers/reporter/ken

OEC – Fiori recisi, Colombia (elaborazione UN Comtrade; secondo esportatore mondiale): https://oec.world/en/profile/bilateral-product/cut-flowers/reporter/col

OEC – Fiori recisi, Etiopia (elaborazione UN Comtrade; esportazioni 2024): https://oec.world/en/profile/bilateral-product/cut-flowers/reporter/eth

Fairtrade – Studio sulle rose del Kenya (2018; emissioni inferiori di ~3 volte alle rose olandesi, anche con aereo): https://www.fairtrade.net/us-en/news/new-study-confirms-fairtrade-roses-from-kenya-have-smaller-envir.html

EEAS – Kenya: spostare metà dell'export orticolo dall'aereo alla nave (piano e contesto): https://www.eeas.europa.eu/delegations/kenya/kenya%E2%80%99s-green-move-shift-50-percent-horticultural-exports-air-freight-sea-freight_en

ANRPC – Associazione dei produttori di gomma naturale (produzione 2024 per Paese; associazione di settore): https://www.anrpc.org/

Continental – La gomma naturale negli pneumatici (~70% del consumo mondiale): https://www.continental-tires.com/about-us/sustainability/activities-and-initiatives/design-and-sourcing/naturalrubber/

Michelin – Gomma naturale e piccoli produttori (~85% della produzione mondiale): https://natural-rubber.michelin.com/natural-rubber-by-michelin/challenges

EUR-Lex – Regolamento (UE) 2025/2650 (secondo rinvio dell'EUDR: grandi operatori dal 30 dicembre 2026, micro e piccole imprese dal 30 giugno 2027): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2025/2650/oj

Commissione europea – Regolamento sui prodotti deforestazione-free (pagina ufficiale EUDR): https://environment.ec.europa.eu/topics/forests/deforestation/regulation-deforestation-free-products_en

EUR-Lex – Regolamento (UE) 2023/1115 (prodotti associati alla deforestazione; gomma tra le sette materie prime): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1115/oj

OMS – Tobacco and its environmental impact (2017; 4,3 milioni di ettari, 11,4 Mt di legna per l'essiccazione, 2-4% della deforestazione): https://www.who.int/news/item/30-05-2017-world-no-tobacco-day-2017-beating-tobacco-for-health-prosperity-the-environment-and-national-development

OEC – Tabacco grezzo, commercio mondiale (elaborazione UN Comtrade; ~12-13 miliardi di dollari): https://oec.world/en/profile/hs/raw-tobacco

OEC – Tabacco grezzo, Brasile (primo esportatore mondiale; elaborazione UN Comtrade): https://oec.world/en/profile/bilateral-product/raw-tobacco/reporter/bra

OMS – Convenzione quadro sul controllo del tabacco (articoli 17 e 18: alternative economiche e ambiente): https://www.who.int/india/health-topics/tobacco/economically-viable-alternatives-for-tobacco-growers-and-workers-(article-17-18-of-who-fctc)

Rassegna sistematica – Green tobacco sickness (prevalenza media ~24% tra i raccoglitori), 2018: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6293346/

ILO – Bitter harvest: child labour nelle piantagioni di tabacco: https://www.ilo.org/resource/news/bitter-harvest-child-labour-prevalence-tobacco-farms

OMS – Tassazione del tabacco (accise mondiali ~330 miliardi di dollari): https://www.who.int/teams/health-promotion/tobacco-control/economics/taxation

USDA ERS – Dried Distillers Grains, coprodotto dell'etanolo (proteine ~30%; ruota nei mangimi): https://www.ers.usda.gov/amber-waves/2019/october/dried-distillers-grains-ddgs-have-emerged-as-a-key-ethanol-coproduct

Ethanol Producer Magazine – USDA: uso di mais per etanolo 2023/24 e 2024/25 (~5,45 miliardi di bushel, ~un terzo del raccolto): https://ethanolproducer.com/articles/usda-corn-use-for-ethanol-expected-to-reach-545-billion-bushels-for-both-2023-24-and-2024-25

Argonne National Laboratory – Etanolo da mais: riduzione delle emissioni del 44-52% rispetto alla benzina (ciclo di vita): https://www.anl.gov/article/corn-ethanol-reduces-carbon-footprint-greenhouse-gases

IATA – Produzione di SAF 2024 (~1 milione di tonnellate, ~0,3% del carburante aereo): https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-12-10-03/

Indonesia Investments – Mandato B40 (biodiesel di palma al 40%) in vigore dal 1° gennaio 2025: https://www.indonesia-investments.com/news/todays-headlines/indonesia-s-b40-biodiesel-program-started-on-1-january-2025/item9786

Searchinger et al. – Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land-use change, Science, 2008: https://www.science.org/doi/10.1126/science.1151861

IEA Bioenergy – Report sull'indirect land use change (iLUC) dei biocarburanti: https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2023/06/IEA-Bioenergy-iLUC-report_Final.pdf

Our World in Data – Bioenergy and biofuels (superficie per biocarburanti: ~32-61 milioni di ettari secondo l'allocazione; ~2,4% dei seminativi): https://ourworldindata.org/bioenergy-biofuels

EUR-Lex – Direttiva (UE) 2023/2413 (RED III; tetto 7% ai biocarburanti da colture alimentari): https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj

PMC – Ricino e acido ricinoleico (composizione e usi industriali dell'olio di ricino): https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5015816/

J. B. Axi (gruppo SEA) – Scenario indiano di semi e olio di ricino (oltre il 90% delle esportazioni mondiali; industria di settore): https://www.jmbaxi.com/newsletter/issue-xxxiv/indian-castor-seedand-oil-scenario.html

SEA – Stima finale del raccolto indiano di ricino 2024/25 (superficie, produzione e concentrazione nel Gujarat): https://seaofindia.com/3rd-production-estimates-final-estimates-sea-castor-crop-survey-2024-25/

SEA – Esportazioni indiane di olio di ricino 2023-2025 e aggiornamento 2026: https://seaofindia.com/category/statistical-update/export-of-castor-oil/

EFSA – Ricina da Ricinus communis come sostanza indesiderabile nei mangimi: https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/726

CDC – Ricina e rischi da esposizione alla polvere di semi di ricino per i lavoratori: https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5246a5.htm

Agronomy – Ricino come coltura oleaginosa per il Mediterraneo: agronomia, rese e limiti della coltivazione in ambienti marginali (2025): https://www.mdpi.com/2073-4395/15/6/1402

Camere di agricoltura francesi – Produzione di lavanda e lavandino in Francia (superfici e oli 2023): https://chambres-agriculture.fr/actualites/actualite/la-production-de-lavande-et-lavandin-en-france

MDPI Plants 12(2):357 – La produzione mondiale di lavanda e il ruolo della Bulgaria (letteratura scientifica): https://www.mdpi.com/2223-7747/12/2/357

FAO – Global forest products trade and production 2024 (pasta di legno ~189 milioni di tonnellate, in gran parte forestale): https://www.fao.org/newsroom/detail/global-forest-products-trade-and-production-show-signs-of-recovery-in-2024/en

European Bioplastics – Dati di mercato 2025 (capacità ~2,5 Mt 2024; ~0,5% delle plastiche mondiali; associazione di categoria): https://www.european-bioplastics.org/market/

European Bioplastics – Presentazione del market data report 2025: https://www.european-bioplastics.org/eubp-presents-the-results-of-the-2025-market-data-report/

Starch Europe / letteratura – Produzione e uso mondiale di amido (~90-100 Mt, ~75% da mais): https://www.researchgate.net/publication/365462882_Global_production_and_use_of_starch

Per allevamenti e mangimi: 02.08; per fertilizzanti: 02.14; per prodotti fitosanitari: 02.15; per trasformazione alimentare: 02.18; per cereali, soia e grandi colture: 02.05; per ortofrutta e serre: 02.06; per logistica e freddo: 02.21; per raccolta di piante selvatiche: 02.27.

# 02.29 – Caccia, selvaggina e carni selvatiche

Per gran parte della storia umana la caccia è stata una delle principali vie per procurarsi alimenti di origine animale, insieme alla pesca e alla raccolta di molluschi, uova e insetti. Oggi, nelle economie industrializzate, contribuisce in misura minima all'alimentazione ed è diventata un'attività regolata e discussa; in alcune regioni del mondo continua invece a nutrire direttamente intere comunità. Il centro di questo capitolo è il percorso che trasforma l'animale selvatico in alimento: prelievo, trattamento della carcassa, controlli sanitari, lavorazione, distribuzione, consumo e valore economico.

Lungo il percorso si incontrano attività che regole e statistiche tengono distinte: la caccia ricreativa regolamentata, quella di sussistenza, quella commerciale dove esiste, il controllo faunistico disposto dalle autorità e il bracconaggio. Tutte prelevano animali selvatici, ma cambiano finalità, autorizzazione, quantità e conseguenze. Gli effetti su biodiversità ed ecosistemi sono richiamati soltanto quando servono a comprendere sostenibilità e gestione: la trattazione estesa appartiene al volume 09.

## La caccia come fonte di cibo

A differenza dell'allevamento, la caccia preleva da popolazioni che l'uomo non controlla: la quantità di animali disponibile dipende dalla riproduzione naturale, dalla mortalità e dal territorio, non dai mangimi o dalle stalle. Il principio di fondo è lo stesso della pesca di cattura (02.11): un prelievo è sostenibile quando resta sotto la capacità della popolazione di rinnovarsi; se lo supera la popolazione diminuisce, se ne resta molto al di sotto cresce.

Il peso alimentare della caccia è diminuito con la domesticazione degli animali, iniziata circa diecimila anni fa, e con l'industrializzazione dell'allevamento nel Novecento. Nei Paesi ad alto reddito la selvaggina è oggi un prodotto di nicchia, mentre in alcune aree rurali e forestali dell'Africa centrale il quadro è molto diverso: la carne selvatica, chiamata bushmeat, può fornire una parte rilevante

delle proteine disponibili e, localmente, la maggioranza delle proteine animali consumate.

Le caratteristiche nutrizionali variano molto secondo specie, età, stagione e taglio. Molte carni di ungulati selvatici sono magre e ricche di ferro, ma non si può attribuire alla selvaggina un unico profilo nutrizionale. Inoltre gli animali selvatici possono essere esposti a parassiti, contaminanti e rischi igienici che devono essere gestiti con controlli e corrette pratiche di lavorazione.

## Quanti cacciano, quanti animali vengono prelevati

Non esiste una statistica mondiale affidabile del numero di cacciatori. Le fonti nazionali contano cose diverse: licenze di porto d'armi, tesserini rilasciati, persone che dichiarano di aver cacciato almeno un giorno, iscritti alle associazioni. Una licenza non dimostra che il titolare cacci davvero, e molte persone cacciano senza comparire in alcun registro, soprattutto nelle economie di sussistenza: i confronti vanno letti come ordini di grandezza, non come conteggi precisi.

### L'Europa e il Nord America

In Europa la Federazione europea delle associazioni di caccia e conservazione (FACE, dall'inglese Federation of Associations for Hunting and Conservation of the EU), che riunisce organizzazioni di 37 Paesi, stima in circa 7 milioni il numero dei cacciatori. Negli Stati Uniti la rilevazione nazionale del servizio federale per la pesca e la fauna selvatica (USFWS, dall'inglese United States Fish and Wildlife Service) contava 14,4 milioni di cacciatori nel 2022, con 45,2 miliardi di dollari di spese connesse alla caccia.

### L'Italia

In Italia il numero dei cacciatori è in declino da decenni: da oltre 1,7 milioni negli anni Ottanta a circa 750.000 nel 2007 e a poco più di mezzo milione oggi. Le licenze di porto d'armi per uso caccia erano 571.008 nel 2023 e 588.043 nel 2024, secondo elaborazioni su dati del Ministero dell'Interno. Le licenze, però, non coincidono con i cacciatori effettivamente attivi: il titolare può non rinnovare il tesserino o non cacciare. Il dato più solido è quindi la tendenza di

lungo periodo: in quarant'anni il numero si è ridotto di circa due terzi e l'età media è aumentata.

### Quanti animali vengono prelevati

Anche i prelievi sono misurati in modo disomogeneo. Per l'avifauna, l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) raccoglie i dati dei tesserini venatori regionali e stima che tra le stagioni 2017/2018 e 2022/2023 siano stati abbattuti in Italia oltre 32 milioni di uccelli, con una media superiore a 5 milioni all'anno; nella sola stagione 2022/2023 il conteggio è stato di 5.390.590 esemplari, in maggioranza tordi, colombacci e allodole. Lo stesso ISPRA avverte che i dati sono parziali: alcune regioni trasmettono informazioni incomplete e per la stagione 2023/2024 solo cinque regioni avevano inviato i dati, per cui le cifre reali sono probabilmente più alte.

Per i mammiferi il dato più documentato è quello dei cinghiali: nell'indagine nazionale ISPRA sul periodo 2015-2021 sono stati prelevati circa 2,1 milioni di capi in sette anni, con una media di circa 300.000 all'anno in crescita del 45%; l'86% con la caccia ordinaria e il 14% con attività di controllo. In Europa il consorzio scientifico ENETWILD, che lavora per l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA), stima i cinghiali abbattuti ogni anno tra 2,2 milioni nel 2010 e quasi 4 milioni negli anni recenti, nonostante la popolazione continentale continui a crescere; la popolazione europea prima della stagione venatoria è stimata tra 13,5 e 19,6 milioni di capi.

## Dall'animale abbattuto alla carne

La qualità e la sicurezza della carne di selvaggina si decidono nei primi minuti dopo il prelievo: un animale che ha corso, è stato ferito senza essere raggiunto subito o è stato eviscerato tardi produce carne più povera e più contaminata. Per questo la normativa europea costruisce una catena di responsabilità: il cacciatore, considerato produttore primario, deve riconoscere i segni di malattia, esaminare la carcassa e i visceri e raffreddare la carne rapidamente. In Italia le regioni organizzano i corsi che rilasciano la qualifica di «persona formata», prevista dal regolamento (CE) 853/2004 per chi cede la selvaggina ad altri.

Dal punto di vista sanitario vanno distinti tre percorsi. L'autoconsumo domestico resta fuori dall'immissione sul mercato. La fornitura diretta di piccoli quantitativi al consumatore finale o a dettaglianti locali è esclusa da alcune disposizioni del regolamento (CE) 853/2004, ma è disciplinata dalle regole nazionali e regionali: quantità, ambito territoriale, documentazione e controlli non vanno quindi presentati come identici in tutta Italia. Per la commercializzazione ordinaria, invece, la grossa selvaggina deve essere inviata rapidamente a un centro di lavorazione riconosciuto, accompagnata dalla dichiarazione della persona formata e, nei casi previsti, da testa e visceri; qui si svolgono l'ispezione ufficiale e, per i suidi e le altre specie sensibili, l'esame per la Trichinella.

La catena del freddo è il secondo pilastro: eviscerazione e raffreddamento rapidi, trasporto in condizioni idonee, eventuali centri di raccolta e infine il centro autorizzato (i meccanismi generali sono descritti nell'approfondimento 02.21). In Italia il quadro applicativo è coordinato dalle linee guida approvate in Conferenza Stato-Regioni il 25 marzo 2021 e dalle disposizioni regionali. Attorno a questi impianti nascono filiere locali come la «Selvaggina del Ducato» tra Parma e Piacenza, che raccolgono la carne dei cinghiali abbattuti nei piani di controllo e la vendono con un marchio.

## Autoconsumo, mercato e ristorazione

Gran parte della carne di selvaggina non entra in alcuna statistica commerciale, perché finisce nell'autoconsumo: il cacciatore, la famiglia, gli scambi informali. Questa quota è per definizione invisibile, e nessun Paese europeo la misura. È importante ricordarlo quando si leggono i numeri degli abbattimenti: il numero di animali prelevati non dice quanta carne viene effettivamente consumata o venduta. Una parte dei capi abbattuti nel controllo faunistico, per esempio, viene esclusa dalla filiera alimentare per condizioni sanitarie o per le regole delle zone colpite dalla peste suina africana, e finisce in impianti di smaltimento: la carne commercializzata è quindi sempre meno della carne teoricamente disponibile.

Il mercato italiano delle carni di ungulati selvatici è piccolo ma non trascurabile: il consumo è di circa un etto a persona all'anno, una frazione minima del totale delle carni (studi Filiera Eco-Alimentare), eppure una parte rilevante di ciò che si compra arriva dall'estero: le stime di settore indicano che circa il 90% della carne di ungulati selvatici consumata in Italia è importata, da Nuova Zelanda, Europa orientale e Nord America. La dipendenza è più marcata di quella delle altre carni perché la filiera nazionale di lavorazione è giovane e frammentata. La ristorazione è il canale principale: la cucina di selvaggina (cinghiale, capriolo, cervo, lepre, fagiano) è un segmento tradizionale del Centro-Nord, dove la selvaggina è anche un richiamo turistico autunnale.

La commercializzazione della piccola selvaggina allevata è un caso a parte: fagiani, starne e pernici allevati e liberati per la caccia, oppure allevati per la macellazione, non possono essere confusi con la selvaggina nata e vissuta in libertà. Le statistiche nazionali, che spesso raggruppano «carne di coniglio e selvaggina», mescolano inoltre allevato e cacciato e non consentono di isolare la produzione realmente selvatica. In alcuni Paesi europei esistono filiere di lavorazione più sviluppate; altrove la trasformazione resta affidata a pochi centri specializzati, perciò i confronti tra volumi nazionali sono difficili.

## Il valore economico della caccia

Il denaro della caccia non si trova soprattutto nella carne, ma in licenze, tasse, armi, munizioni, cani, attrezzature, gestione dei terreni e viaggi. Uno studio coordinato dall'Università di Urbino e presentato dalla FACE nell'ottobre 2025 stima che caccia, tiro sportivo e attività collegate producano in 30 Paesi europei un impatto economico complessivo di 180 miliardi di euro all'anno, pari allo 0,99% del prodotto interno lordo (PIL) dell'area, e sostengano oltre 1,12 milioni di posti di lavoro; la spesa di cacciatori e tiratori, escluse armi e munizioni, è valutata in 96,3 miliardi di euro. Lo studio è stato promosso dalle organizzazioni del settore, comprende il tiro sportivo e misura un impatto economico esteso, non il valore della carne né una voce dei conti nazionali direttamente confrontabile con essa.

Per l'Italia, uno studio Nomisma presentato nel marzo 2023 e commissionato da Federcaccia stima in 8,5 miliardi di euro all'anno l'impatto complessivo attribuito all'attività venatoria, pari allo 0,42% del PIL. Nel rapporto compaiono anche circa 7,5 miliardi riconducibili alla filiera armiera e circa 3 miliardi di spesa diretta dei cacciatori: sono grandezze costruite con criteri diversi e in parte sovrapposte, perciò non vanno sommate. Anche in questo caso si tratta di una valutazione commissionata, che include effetti economici, ambientali e sociali difficili da tradurre in un unico dato contabile.

Il singolo cacciatore italiano paga la tassa di concessione governativa (173,16 euro all'anno nel 2025), la tassa regionale (da circa 33 euro nel Lazio a 84 in Veneto), la quota assicurativa, l'iscrizione all'ambito territoriale e l'attrezzatura. Il turismo venatorio completa il quadro: molti cacciatori spendono cifre elevate per cacciare all'estero, e alcuni Paesi ne hanno fatto un'industria. In Sudafrica il comparto, legato ai grandi ranch privati di selvaggina, vale circa 2,5 miliardi di dollari all'anno secondo studi del 2025, e la superficie privata dedicata alla selvaggina supera quella delle aree protette pubbliche. In Nuova Zelanda la caccia ai cervi selvatici, considerati una specie dannosa, alimenta dall'inizio degli anni Sessanta un'industria di esportazione della carne che nel 2022 valeva circa 175 milioni di dollari neozelandesi, oggi però in gran parte sostenuta da allevamenti di cervi: il confine tra prodotto cacciato e prodotto allevato è anche qui decisivo.

## La situazione italiana: regole, cinghiali e numeri

La caccia in Italia è regolata dalla legge 11 febbraio 1992, n. 157, che dichiara la fauna selvatica patrimonio indisponibile dello Stato e la tutela nell'interesse della comunità nazionale. La legge fissa le specie cacciabili, i periodi, i mezzi consentiti e vietati, e ripartisce le competenze: lo Stato stabilisce i principi, le regioni approvano i calendari venatori e organizzano il territorio in ambiti territoriali di caccia (ATC) in pianura e collina e in comprensori alpini in montagna, oltre a oasi e zone di ripopolamento. La caccia agli ungulati si svolge in due forme principali: la caccia di selezione, in cui cacciatori abilitati prelevano singoli capi secondo piani basati su censimenti e classi di età e sesso, e la caccia collettiva in braccata, usata soprattutto per i cinghiali con squadre e

cani. Il calendario venatorio apre la stagione a settembre e la chiude a fine gennaio o febbraio secondo le specie e le regioni.

Il grande tema italiano è il cinghiale. L'ISPRA stimava una popolazione minima di 1,5 milioni di capi nel 2021; le stime più recenti, richiamate dal piano nazionale del 2026, indicano tra 1 e 1,5 milioni con un valore mediano di 1,25 milioni. La specie causa danni alle colture, incidenti stradali e diffonde la peste suina africana (PSA), la malattia virale che dal gennaio 2022 ha colpito i cinghiali del Nord-Ovest: i dati consolidati contavano 2.145 casi positivi tra Piemonte e Liguria, 1.147 focolai nei cinghiali nel solo 2024 e 31 focolai negli allevamenti suinicoli di Piemonte, Lombardia ed Emilia-Romagna, con oltre 100.000 suini domestici abbattuti dal 2022 per contenere i focolai. La Sardegna è stata dichiarata indenne nel settembre 2024 e il focolaio laziale risolto nel gennaio 2025, ma la malattia resta la principale minaccia per il comparto suinicolo nazionale (Ministero della Salute).

Per questo la gestione del cinghiale è diventata uno strumento di sanità animale e di difesa dell'agricoltura, nel quale caccia e controllo faunistico hanno ruoli distinti. Il piano straordinario 2023-2028 ha fissato obiettivi di abbattimento crescenti; l'ordinanza n. 1/2026 del Commissario straordinario per la PSA, pubblicata nella Gazzetta Ufficiale nel febbraio 2026, ha adottato per le zone indenni un piano triennale 2026-2028 con l'obiettivo di rimuovere 416.000 cinghiali nel primo anno, pari ad almeno un terzo della popolazione stimata. È un obiettivo annuale molto superiore al ritmo registrato tra febbraio 2023 e gennaio 2025, quando i prelievi complessivi indicati dal piano furono 346.479. Il piano privilegia femmine e giovani, aumenta la quota della caccia di selezione rispetto alla braccata, prevede l'eradicazione nelle aree critiche e impone alle regioni un monitoraggio digitale dei prelievi.

Il conto dei danni è anch'esso un numero pubblico. Secondo l'indagine ISPRA 2015-2021 i danni da cinghiali all'agricoltura sono ammontati a circa 120 milioni di euro in sette anni, con una media superiore a 17 milioni all'anno e il 36% dei danni concentrato dentro le aree protette; i dati estesi al 2023, ripresi dalla Coldiretti, superano 171 milioni di euro e 152.000 episodi. La stessa Coldiretti, associazione agricola di categoria, stima in circa 200 milioni di euro l'anno il danno complessivo della fauna selvatica ai campi. I risarcimenti

regionali coprono solo una parte delle perdite (per gli indennizzi alle imprese agricole si veda 02.09). A questi costi si aggiungono gli incidenti stradali: 170 sinistri con feriti o morti attribuiti alla fauna selvatica nel 2023, in aumento dell'8% sull'anno precedente secondo i dati richiamati dalla Coldiretti.

La caccia ha anche un costo umano. Nella stagione 2023/2024 un monitoraggio dell'Università di Urbino ha registrato 55 incidenti e 5 morti in pratiche lecite, contro 13 morti nella stagione precedente; l'Associazione Vittime della Caccia, con un perimetro più ampio che comprende malori e persone non cacciatrici, contava 12 morti e 56 feriti nei primi cinque mesi. I due numeri misurano fenomeni diversi e vanno letti con i rispettivi perimetri: concordano però sulla centralità di formazione, controlli e comportamento.

## L'Europa: tradizioni diverse, regole comuni

La partecipazione alla caccia è distribuita in modo molto disomogeneo in Europa e si inserisce in tradizioni e sistemi di gestione differenti. Nei Paesi nordici è relativamente diffusa; in Germania l'attività è organizzata in distretti e richiede esami articolati; nei Paesi mediterranei hanno maggiore peso la piccola selvaggina e gli uccelli migratori; in varie aree dell'Europa centrale e orientale contano di più gli ungulati, la carne e il turismo venatorio. Sono tendenze, non categorie rigide: specie disponibili, proprietà dei terreni, regole di accesso e finalità della caccia cambiano anche all'interno dello stesso Paese. L'Italia appartiene al modello mediterraneo, ma la crescita degli ungulati ha dato sempre più spazio alla caccia di selezione.

Ciò che unisce questi sistemi è soprattutto il diritto sanitario europeo. Le carni immesse nel circuito commerciale ordinario seguono la catena di responsabilità, ispezione e tracciabilità già descritta, mentre per autoconsumo e fornitura diretta valgono le esclusioni europee e le disposizioni nazionali. L'Unione impone inoltre la sorveglianza delle malattie animali, ma non stabilisce quanti cinghiali o cervi debbano essere abbattuti: la gestione delle popolazioni resta prevalentemente nazionale e regionale, entro vincoli sanitari e ambientali comuni.

Il caso dei cinghiali mostra il rapporto complesso tra prelievo venatorio e controllo epidemiologico. Prima dell'arrivo della PSA, ridurre e stabilizzare la densità dei cinghiali può diminuire il rischio di diffusione. Quando il virus è già presente, invece, tempi, luoghi e tecniche devono essere stabiliti dalle autorità sanitarie: un'attività venatoria non coordinata può disperdere gli animali e aumentare i contatti, mentre sorveglianza, ricerca e rimozione sicura delle carcasse, biosicurezza e prelievi mirati hanno funzioni diverse nelle varie zone. I piani nazionali sono coordinati con la Commissione europea e si basano anche sulle valutazioni dell'EFSA. Per i cervidi, dove le popolazioni crescono, i piani basati su censimenti mirano invece a mantenere densità compatibili con gli ecosistemi e le attività umane.

## Caccia di sussistenza e mercati mondiali

Fuori dall'Europa e dal Nord America la caccia può assumere un ruolo alimentare molto diverso. Nel bacino del Congo, in Africa centrale, la carne di animali selvatici è una fonte importante di proteine e reddito per milioni di famiglie rurali. Le stime, però, divergono molto: il Centro per la ricerca forestale internazionale (CIFOR) ha riportato per l'intero bacino valori dell'ordine di 5 milioni di tonnellate all'anno, mentre uno studio pubblicato nel 2026 ha stimato per l'Africa centrale 0,73 milioni di tonnellate nel 2000 e 1,10 milioni nel 2022. La distanza dipende da territori, specie, periodi e metodi di calcolo non coincidenti; i dati non sono quindi intercambiabili. Lo studio più recente segnala inoltre una crescita trainata dalle città: quando la domanda urbana aumenta, una parte della caccia di sussistenza si trasforma in commercio regionale, con effetti sia sulla sicurezza alimentare sia sulla fauna.

Nelle regioni artiche, la caccia di sussistenza delle popolazioni indigene (foche, caribù, renne, balene in quota limitata) mantiene un ruolo alimentare e culturale che i sistemi statistici nazionali faticano a rappresentare; in Amazzonia e nel Sud-est asiatico la caccia alimenta comunità rurali e, insieme, un commercio illegale di specie protette. La caccia commerciale organizzata esiste invece soprattutto in Sudafrica (ranch di selvaggina per carne, trofei e turismo), in Nuova Zelanda (cervi selvatici considerati specie nociva) e, in forme minori, negli Stati Uniti, dove i grandi ranch privati vendono giornate di caccia. Questi

modelli non vanno sommati: rispondono a logiche, regole e scale diverse, e i dati mondiali non consentono un totale affidabile del prelievo globale.

## Fauna selvatica, agricoltura e controllo delle popolazioni

Il rapporto tra fauna selvatica e agricoltura è il cuore economico del conflitto sulla caccia. Gli ungulati danneggiano colture, vigneti, frutteti e foraggio; i grandi erbivori possono alterare il rinnovo dei boschi; i predatori colpiscono gli allevamenti al pascolo (i dati sui danni da lupo sono descritti nell'approfondimento 02.09); i cinghiali causano incidenti stradali e possono trasmettere malattie agli animali domestici. Quando le popolazioni crescono, la pressione si sposta alle aree periurbane: i cinghiali entrano nei centri abitati e nei parchi, e i danni non riguardano più solo gli agricoltori.

La crescita di molte popolazioni di ungulati in Italia e in Europa è legata a più fattori: abbandono delle campagne, ritorno del bosco, disponibilità di colture e altre fonti alimentari, inverni più miti, immissioni effettuate in passato e modalità di gestione venatoria. Il ruolo dei predatori e delle aree protette varia secondo specie e territorio e non spiega da solo l'andamento. In questo quadro caccia ordinaria e controllo disposto dalle autorità sono strumenti distinti, ai quali si aggiungono catture ed eradicazioni nelle aree critiche. I piani di prelievo degli ungulati si basano su stime di popolazione e obiettivi per specie, età e sesso: nei comprensori alpini della provincia di Belluno, per esempio, nella stagione 2023/2024 erano pianificati 6.645 capi e ne furono prelevati 5.519.

Il limite della caccia come strumento di controllo è biologico e operativo. Il cinghiale ha grandi cucciolate e può riprodursi precocemente, ma non esiste una percentuale di prelievo valida ovunque: il risultato dipende da consistenza iniziale, nascite, mortalità, immigrazione e composizione dei capi rimossi. Se le rimozioni restano inferiori all'incremento netto, la popolazione continua a crescere; se mancano stime affidabili, non è possibile sapere se l'obiettivo sia sufficiente. La gestione è quindi un problema di dati, tempi e coordinamento, oltre che di regole: la discussione pubblica riguarda quale densità il territorio possa sostenere, con quali strumenti e a carico di chi.

## Sicurezza alimentare: parassiti, zoonosi e contaminanti

La carne di selvaggina proviene da animali che non sono sottoposti ai programmi sanitari propri degli allevamenti: i rischi devono quindi essere gestiti dal prelievo al consumo. Il parassita più noto è la Trichinella, un nematode che si incista nei muscoli dei suidi e di altri mammiferi e causa la trichinellosi quando la carne è consumata cruda o poco cotta. Nell'Unione europea e nello Spazio economico europeo furono segnalati 79 casi umani nel 2021; in Italia si passò da 10 casi nel 2019 a 79 nel 2020 per un vasto focolaio legato a carne e prodotti a base di cinghiale (Centro europeo per la prevenzione e il controllo delle malattie, ECDC). Per le carcasse di specie sensibili inviate ai centri di lavorazione è previsto l'esame per la Trichinella; nella fornitura diretta e nell'autoconsumo valgono le disposizioni nazionali e regionali, alle quali si aggiunge la raccomandazione sanitaria di far analizzare il campione.

Gli altri rischi comprendono la contaminazione della carcassa durante l'eviscerazione, batteri come Salmonella, virus e parassiti tipici delle specie selvatiche e contaminanti ambientali accumulati nei tessuti. Esame preliminare della persona formata, eventuale ispezione veterinaria, raffreddamento e tracciabilità riducono questi pericoli lungo la filiera regolata. Anche nell'autoconsumo o nella cessione diretta non scompare la responsabilità sanitaria: occorre rispettare gli obblighi locali, sottoporre a esame i capi sensibili, mantenere la catena del freddo ed evitare contaminazioni crociate. La cottura completa riduce molti rischi biologici, ma non elimina i contaminanti chimici e non sostituisce i controlli prescritti.

C'è poi il piombo. L'EFSA, nella sua opinione scientifica del 2010, non ha individuato una soglia di esposizione priva di possibili effetti e raccomanda di mantenerla al livello più basso ragionevolmente raggiungibile. La carne di animali abbattuti con munizioni di piombo può contenere frammenti metallici, talvolta molto piccoli e lontani dal canale visibile della ferita; i consumatori abituali, in particolare i cacciatori e le loro famiglie, sono quindi i più esposti. Bambini e donne in gravidanza o che allattano richiedono particolare cautela. Rimuovere i tessuti attorno al punto d'impatto riduce il rischio ma non

garantisce l'eliminazione di tutti i frammenti; l'alternativa più efficace è usare munizioni prive di piombo.

## Munizioni al piombo e altri impatti ambientali

Il piombo non è soltanto un problema per chi mangia: è anche un inquinante ambientale. I pallini dispersi si accumulano soprattutto nei sedimenti delle zone umide, dove gli uccelli acquatici possono ingerirli, con fenomeni di avvelenamento documentati da decenni. Per questo l'Unione europea ha vietato dal 15 febbraio 2023, con il regolamento (UE) 2021/57, l'uso e il trasporto di munizioni con pallini di piombo nelle zone umide o entro cento metri da esse. Il passo successivo riguarda gli altri ambienti: nel giugno 2026 il comitato REACH degli Stati membri ha approvato un progetto di restrizione graduale dei pallini di piombo per caccia e tiro sportivo, con un periodo transitorio di sette anni. I proiettili per armi rigate sono rimasti fuori da quel testo e, al momento della redazione, la procedura europea non era ancora conclusa. Il settore venatorio contesta costi e prestazioni di alcune alternative; il confronto sanitario riguarda invece la riduzione dell'esposizione di persone e fauna.

L'impatto ambientale della caccia non si esaurisce nel piombo: disturbo alla fauna, selezione sui trofei, immissioni di specie allevate e modifiche degli habitat sono effetti documentati, con intensità molto diverse secondo specie, territorio e modalità. Appartengono alla trattazione del volume 09; qui basta il principio che la sostenibilità non si misura soltanto nei capi prelevati, ma anche nei materiali, nei luoghi e nei modi del prelievo.

## Caccia legale, controllo faunistico e bracconaggio: tre fenomeni da distinguere

Caccia, controllo faunistico e bracconaggio prelevano tutti animali selvatici, ma non sono la stessa cosa e i dati non vanno mescolati. La caccia legale è un'attività autorizzata, con licenza, calendario, specie e mezzi definiti dalla legge. Il controllo faunistico è un'attività amministrativa: viene disposto o autorizzato dalle autorità per ridurre una popolazione, prevenire danni o

malattie, e può svolgersi fuori dai periodi e dai luoghi della caccia ordinaria, con operatori selezionati e obiettivi numerici. Il bracconaggio comprende condotte vietate — per esempio prelievi senza titolo o fuori stagione, uso di mezzi proibiti e abbattimento di specie protette — alle quali la legge 157/1992 collega, secondo i casi, sanzioni penali o amministrative. La vigilanza coinvolge guardie venatorie, Carabinieri forestali e polizie locali; a livello internazionale il commercio di specie protette è regolato dalla Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione (CITES).

Le dimensioni del fenomeno illegale sono note solo per approssimazione. Nel 2014 l'Ufficio delle Nazioni Unite contro la droga e il crimine (UNODC) indicava in 8-10 miliardi di dollari all'anno il valore del traffico di fauna selvatica, escludendo legname e pesca illegali. Il World Wildlife Crime Report del 2024 documenta oltre 4.000 specie coinvolte in circa l'80% dei Paesi, con 13 milioni di articoli e oltre 16.000 tonnellate sequestrati tra il 2015 e il 2021. Questi dati riguardano insieme animali vivi, parti e prodotti — avorio, corni, pelli, carne e altri beni — e non possono essere usati come misura del solo bracconaggio alimentare. Il commercio illegale di carne selvatica è particolarmente rilevante in alcune regioni dell'Africa e dell'Asia, dove può estendersi oltre i mercati locali. Senza distinguere i fenomeni si rischia di attribuire alla caccia legale i danni del bracconaggio o di giudicare il controllo faunistico con i criteri della caccia ricreativa.

## Limiti dei dati e conclusioni

I numeri raccolti in questo capitolo hanno confini precisi. Il numero delle licenze non coincide con quello dei cacciatori attivi; i tesserini regionali italiani sono incompleti e lo stesso ISPRA segnala la sottostima dei prelievi di avifauna; l'autoconsumo è per definizione fuori dalle statistiche commerciali; le categorie mescolano selvaggina cacciata e allevata, nazionale e importata; le stime economiche europee e italiane provengono in gran parte da studi commissionati dalle associazioni di categoria; i dati mondiali sulla caccia di sussistenza sono ricostruzioni con margini ampi. Nessuno di questi limiti invalida gli ordini di grandezza presentati, ma tutti impongono di leggere ogni cifra con il suo perimetro, il suo anno e la sua metodologia.

La sintesi possibile è questa. Come fonte di cibo, la caccia è marginale in Italia e in gran parte d'Europa, ma resta importante in alcune regioni dell'Africa, dell'Artico, dell'Amazzonia e dell'Asia. La carne di selvaggina forma una filiera piccola e regolata, nella quale autoconsumo, vendita diretta e mercato ordinario seguono percorsi differenti; in Italia la produzione nazionale organizzata non soddisfa la domanda e le importazioni hanno un peso dominante. Il valore economico della caccia proviene soprattutto dall'indotto, non dalla carne, ma le stime disponibili hanno perimetri diversi e non sono direttamente confrontabili. Sul lato dei costi, la crescita degli ungulati incide su agricoltura, sicurezza stradale e sanità animale; sul lato alimentare, controlli, igiene, catena del freddo e munizioni prive di piombo riducono rischi che l'autoconsumo non elimina.

Il filo che tiene insieme questi risultati è il perimetro. Animali prelevati, carne disponibile, carne venduta, spesa dei cacciatori, danni evitati e rischi sanitari misurano fenomeni diversi e non possono essere sommati in un unico bilancio. La caccia appare così non come un'attività uniforme, ma come un punto d'incontro tra alimentazione, gestione della fauna, agricoltura, sanità, ambiente e comunità, con scale e conseguenze che cambiano radicalmente da un territorio all'altro.

## Fonti e riferimenti

ISPRA – La pressione venatoria sull'avifauna italiana dal 2017 ad oggi (oltre 32 milioni di uccelli, media oltre 5 milioni all'anno; 5.390.590 nel 2022/2023; dati regionali incompleti): https://www.isprambiente.gov.it/it/archivio/notizie-e-novita-normative/notizie-ispra/2025/04/la-pressione-venatoria-sullavifauna-italiana-dal-2017-ad-oggi

ISPRA – Indagine nazionale sulla gestione del cinghiale in Italia 2015-2021 (popolazione minima 1,5 milioni nel 2021; circa 2,1 milioni di capi prelevati, media 300.000 all'anno, +45%; danni circa 120 milioni di euro in sette anni): https://www.isprambiente.gov.it/it/istituto-informa/comunicati-stampa/anno-2023/presentati-in-un-evento-di-confagricoltura-i-risultati-

dell2019indagine-nazionale-di-ispra-sulla-gestione-del-cinghiale-in-italia-nel-periodo-2015-2021

ISPRA (versione inglese dello stesso comunicato) – Wild boar management 2015-2021: https://www.isprambiente.gov.it/en/archive/news-and-other-events/ispra-news/2023/01/the-results-of-the-ispra-national-survey-on-the-management-of-wild-boar-in-italy-in-the-period-2015-2021-were-presented-at-a-confagricoltura-event

Ministero della Salute – Peste suina africana: dati epidemiologici nazionali e internazionali (casi nei cinghiali e focolai negli allevamenti): https://www.salute.gov.it/new/it/tema/peste-suina-africana/dati-epidemiologici-nazionali-e-internazionali/

SIVEMP – Piano di azione nazionale per la riduzione dei cinghiali (ordinanza n. 1/2026 del Commissario straordinario per la PSA: obiettivo 416.000 capi, almeno il 33% della popolazione stimata di circa 1.250.000): https://sivemp.it/piano-di-azione-nazionale-per-la-riduzione-dei-cinghiali/

Confagricoltura Siena – Ordinanza n. 1/2026: piano triennale 2026-2028 per cattura, abbattimento e destino delle carcasse di cinghiale nelle zone indenni da PSA: https://www.confagricolturasiena.it/2026/03/05/ordinanza-1-2026-piano-di-azione-nazionale-per-la-cattura-labbattimento-e-il-destino-delle-carcasse-di-cinghiale-nelle-zone-indenni-da-psa/

Italia – Legge 11 febbraio 1992, n. 157, norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio (Normattiva): https://www.normattiva.it/uri-res/N2Ls?urn:nir:stato:legge:1992-02-11;157

Unione europea – Regolamento (CE) n. 853/2004, norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale (cacciatore come produttore primario, persona formata, fornitura diretta, centri di lavorazione della selvaggina, Trichinella): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:32004R0853

Unione europea – Regolamento (CE) n. 178/2002, principi e requisiti della legislazione alimentare (tracciabilità): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2002/178/oj

Rete Rurale Nazionale – Intesa Stato-Regioni del 25 marzo 2021: linee guida in materia di igiene delle carni di selvaggina selvatica: https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/8%252F9%252Fe%252FD.5d694f5bf9df848800a3/P/BLOB%3AID%3D16638/E/pdf

FACE – Chi siamo (la federazione rappresenta i 7 milioni di cacciatori europei in 37 Paesi): https://www.face.eu/about-face/

FACE – Nuovo studio sul valore economico di caccia e tiro in Europa (ottobre 2025: 180 miliardi di euro all'anno, 0,99% del PIL di 30 Paesi, 1,12 milioni di posti di lavoro; studio coordinato dall'Università di Urbino): https://www.face.eu/2025/10/new-study-hunting-and-shooting-contribute-e180-billion-annually-to-europes-economy/

FACE – Pagina tematica sull'economia della caccia (spesa dei cacciatori e dei tiratori): https://www.face.eu/nature-conservation/economics-of-hunting/

Federcaccia – Il valore della caccia in Italia, studio Nomisma 2023 (8,5 miliardi di euro all'anno, di cui 7,5 del settore armiero; studio commissionato da Federcaccia): https://tesseramento.federcaccia.org/il-valore-della-caccia-in-italia-report/

Armi e Tiro – Sintesi dello studio Nomisma sul valore della caccia in Italia (marzo 2023): https://www.armietiro.it/il-valore-della-caccia-in-italia-85-miliardi-di-euro

USFWS – 2022 National Survey of Fishing, Hunting, and Wildlife-Associated Recreation (14,4 milioni di cacciatori e 45,2 miliardi di dollari di spesa nel 2022): https://www.fws.gov/press-release/2023-10/americans-spent-394b-hunting-fishing-and-wildlife-associated-activities-22

ECDC – Trichinellosi: scheda informativa (79 casi nell'UE/SEE nel 2021; rischio legato al cinghiale): https://www.ecdc.europa.eu/en/trichinellosis

ECDC – Rapporto annuale sulla trichinellosi, dati 2021 (casi per Paese, tassi più alti in Bulgaria e Croazia; focolaio italiano 2020 da prodotti a base di cinghiale):

https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-Trichinellosis-2021-data.pdf

EFSA – Opinione scientifica 2010 sul piombo negli alimenti (nessuna dose sicura; principio ALARA; gruppi vulnerabili): https://www.efsa.europa.eu/it/press/news/contam100420

Unione europea – Regolamento (UE) 2021/57: divieto dei pallini di piombo nelle zone umide o entro 100 metri (in vigore dal 15 febbraio 2023): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/57/oj

FACE – Gli Stati membri approvano la restrizione rivista sui pallini di piombo (giugno 2026, transizione di sette anni; proiettili esclusi): https://www.face.eu/2026/06/member-states-approve-revised-restriction-on-lead-in-gunshot/

FACE – La restrizione europea sui pallini di piombo entra nella fase finale di scrutinio (luglio 2026): https://www.face.eu/2026/07/europes-lead-gunshot-restriction-enters-final-eu-scrutiny-phase/

CIFOR – Comunicato sul commercio di bushmeat nel bacino del Congo (circa 5 milioni di tonnellate consumate all'anno): https://www.cifor.org/press-release/faced-with-empty-forests-experts-urge-better-regulation-of-bushmeat-trade/

FAO – The bushmeat dilemma (carne selvatica e sicurezza alimentare nell'Africa occidentale e centrale): https://www.fao.org/4/J1457e/J1457e.htm

Max Planck Institute – Studio 2026 sul consumo di carne selvatica in Africa centrale (da 0,73 milioni di tonnellate nel 2000 a 1,10 milioni nel 2022): https://www.mpg.de/26443550/more-people-are-eating-wild-meat-across-central-africa

UNODC – Dati e analisi sul crimine contro la fauna selvatica (World Wildlife Crime Report 2024: oltre 4.000 specie, circa l'80% dei Paesi, 13 milioni di articoli e 16.000 tonnellate sequestrati nel 2015-2021): https://www.unodc.org/unodc/en/data-and-analysis/wildlife.html

UNODC – Comunicato 2014 sul valore del crimine contro la fauna selvatica (8-10 miliardi di dollari all'anno): https://www.unodc.org/unodc/en/frontpage/2014/May/wildlife-crime-worth-8-10-billion-annually.html

IREC – Prima mappa europea ad alta risoluzione della densità del cinghiale (EFSA/ENETWILD: popolazione europea tra 13,5 e 19,6 milioni di capi): https://www.irec.es/en/featured-posts/first-European-high-resolution-map-of-wild-boar-density/

National Hog Farmer – La mappa ENETWILD della densità del cinghiale (prelievi europei in aumento: circa 2,2 milioni nel 2010, vicini a 4 milioni negli anni recenti): https://www.nationalhogfarmer.com/livestock-management/experts-develop-first-high-resolution-wild-boar-density-map

North-West University (Sudafrica) – La caccia vale 44 miliardi di rand (circa 2,5 miliardi di dollari) all'anno per l'economia sudafricana (2025): https://news.nwu.ac.za/r44-billion-big-bucks-hunting-tourism

Deer Industry New Zealand – Il settore del cervo in Nuova Zelanda (esportazioni di venison circa 175 milioni di dollari neozelandesi nel 2022; caccia ai cervi selvatici dagli anni Sessanta): https://landusenz.org.nz/deer/

Progetto Filiera Eco-Alimentare (Università di Milano e partner) – Le carni di selvaggina: profilo del consumatore italiano e strategie di valorizzazione (consumo circa 100 grammi a persona all'anno; valori nutrizionali): https://www.alpvet.it/2019/02/13/le-carni-di-selvaggina-il-profilo-del-consumatore-italiano-e-le-strategie-per-valorizzare-uneccellenza-del-territorio-nazionale/

Eurocarni – Il mercato italiano della selvaggina (stime di settore: circa il 90% della carne di ungulati selvatici consumata in Italia è importata): https://pubblicitaitalia.com/carne/prodotti/eurocarni/2022/2/20283

Coldiretti – Danni da fauna selvatica all'agricoltura (stima dell'associazione: circa 200 milioni di euro all'anno; dati ISPRA 2015-2023 su cinghiali: oltre 171 milioni di euro e 152.000 episodi): https://www.coldiretti.it/economia/made-in-italy-dai-selvatici-danni-per-200-milioni-nei-campi

Coldiretti – Cinghiali: stime di popolazione e incidenti stradali (170 sinistri con feriti o morti nel 2023, +8%): https://www.coldiretti.it/economia/cinghiali-sono-23-mln-in-italia-con-vittime-e-danni

Caccia Magazine – Incidenti di caccia nella stagione 2023/2024 (monitoraggio dell'Università di Urbino: 55 incidenti e 5 morti in pratiche lecite; 13 morti nella stagione precedente): https://www.cacciamagazine.it/incidenti-di-caccia-nella-stagione-2023-2024-il-dato-finale-e-il-commento-delle-associazioni/

Associazione Vittime della Caccia – Dossier stagione 2023/2024 (perimetro ampio: 12 morti e 56 feriti nei primi cinque mesi, inclusi non cacciatori; associazione critica verso la caccia): https://www.vittimedellacaccia.org/dossier-2023-2024-dati-e-grafici-intro/

Jagdverband.it – Costi della licenza e delle tasse per la caccia in Italia (tassa di concessione governativa 173,16 euro nel 2025; tasse regionali variabili): https://jagdverband.it/it/porto-armi-uso-caccia/

Caccia e Pesca Bonannini – Quanti cacciatori ci sono in Italia (licenze di porto d'armi per uso caccia: 571.008 nel 2023 e 588.043 nel 2024, elaborazioni su dati del Ministero dell'Interno): https://www.cacciaepescabonannini.it/post/quanti-cacciatori-ci-sono-in-italia-scopriamolo-insieme-.html

Provincia di Belluno – Oltre 33.000 ungulati in provincia; piani di prelievo stagione 2023/2024 (6.645 capi pianificati, 5.519 prelevati, 83% degli obiettivi): https://www.provincia.belluno.it/amministrazione-info/oltre-33mila-ungulati-in-provincia-piani-di-prelievo-coperti-all80-per-cento

CITES – Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione: https://cites.org/eng

GAL del Ducato – Filiera controllata e vendita delle carni di selvaggina «Selvaggina del Ducato» (Parma e Piacenza): https://galdelducato.it/a-2-3-b-filiera-controllata-e-vendita-delle-carni-di-selvaggina-governance-e-promozione-della-filiera/

EFSA – Peste suina africana nei cinghiali: riduzione preventiva della densità, biosicurezza e misure differenziate nelle aree colpite: https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/180711

Riferimenti interni al volume: per la pesca di cattura e i principi del prelievo sostenibile: 02.11; per la logistica e la catena del freddo: 02.21; per la raccolta di prodotti selvatici non animali: 02.27; per allevamenti intensivi e filiere della carne: 02.08; per i danni da predatori agli allevamenti: 02.09; per gli effetti su biodiversità ed ecosistemi: volume 09.

# 02.30 – Sussidi agricoli e Politica agricola comune

Nel settennio 2021-2027 la Politica agricola comune — la PAC — dispone di un ordine di grandezza vicino ai 400 miliardi di euro. È una delle politiche comuni più antiche e una delle maggiori voci di spesa dell'Unione.

Queste risorse sostengono il reddito agricolo, finanziano pratiche ambientali, investimenti e servizi rurali e intervengono nelle crisi di mercato. Non pagano una seconda volta uno specifico prodotto: modificano le condizioni economiche entro cui quel prodotto viene coltivato, allevato e venduto. Questo capitolo segue il denaro: da dove arriva, come viene distribuito, chi lo riceve e quali effetti produce — o non riesce a produrre — sull'agricoltura, sui territori e sull'ambiente. È una delle grandi strutture, spesso invisibili a chi mangia, che organizzano il sistema alimentare europeo.

## Che cos'è la Politica agricola comune

La PAC nacque nel 1962, pochi anni dopo il Trattato di Roma, con un obiettivo prioritario: garantire all'Europa occidentale, ancora segnata dalla scarsità del dopoguerra, approvvigionamenti alimentari stabili e a prezzi accessibili. I trattati (oggi articolo 39 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea) le assegnano cinque finalità: aumentare la produttività dell'agricoltura, assicurare un tenore di vita equo agli agricoltori, stabilizzare i mercati, garantire la sicurezza degli approvvigionamenti e prezzi ragionevoli per i consumatori. Sono gli stessi obiettivi di oggi.

Perché una politica comune e non ventisette nazionali? Perché l'agricoltura è il settore che più di ogni altro avrebbe distorto il mercato unico: se ogni Stato avesse sostenuto i propri agricoltori a modo suo, i confini interni si sarebbero riempiti di barriere e compensazioni. Inoltre l'agricoltura dipende dal clima, non può aumentare la produzione in tempi brevi quando la domanda cresce e, secondo la Commissione europea, produce redditi inferiori di circa il 40% rispetto al resto dell'economia. Una politica comune, finanziata in comune, era

la condizione per avere insieme un mercato unico del cibo e una rete di protezione per chi lo produce.

Nei sessant'anni successivi la PAC è cambiata più volte, e ogni riforma ha risposto a una crisi della fase precedente. Negli anni Sessanta e Settanta il sostegno passava da prezzi garantiti e acquisti pubblici: funzionò così bene da produrre eccedenze celebri — le «montagne di burro», i «laghi di vino» — e un bilancio sotto pressione. La riforma MacSharry del 1992 tagliò i prezzi e introdusse i primi pagamenti diretti per ettaro e per capo di bestiame. La riforma del 2003 «disaccoppiò» gli aiuti dalla produzione: da allora un agricoltore riceve un sostegno al reddito indipendentemente da quanto produce. Nel 2013 arrivò il «greening». La riforma del 2021, applicata dal 1° gennaio 2023, ha consegnato a ogni Stato un Piano strategico nazionale e un'«architettura verde» (condizionalità, ecoschemi, misure agroambientali): il percorso va dalla sicurezza degli approvvigionamenti e dai prezzi garantiti verso il sostegno al reddito, lo sviluppo rurale e gli obiettivi ambientali.

## Quanto denaro muove la PAC

Il punto di partenza è il Quadro finanziario pluriennale 2021-2027. Alla PAC furono assegnati inizialmente circa 386,6 miliardi di euro a prezzi correnti attraverso due fondi: il Fondo europeo agricolo di garanzia (FEAGA), che finanzia i pagamenti diretti e le misure di mercato, con 291,1 miliardi; e il Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR), con 95,5 miliardi. Quest'ultima cifra comprende 8,1 miliardi provenienti da NextGenerationEU: non sono una somma ulteriore. Sul bilancio pluriennale ordinario dell'Unione, pari a poco più di 1.200 miliardi, la dotazione iniziale della PAC valeva circa il 31%. Percentuali diverse nei documenti possono dipendere da aggiustamenti successivi o da un perimetro di bilancio differente.

La spesa effettiva oscilla di anno in anno, ma l'ordine di grandezza è stabile: poco più di 55 miliardi l'anno, in maggioranza destinati ai pagamenti diretti. Per dare una scala, nel 2023 il valore della produzione agricola dell'Unione è stato di 537,1 miliardi di euro e il valore aggiunto del settore di 222,6 miliardi (Eurostat): la spesa PAC annua equivale quindi a circa un decimo della

produzione e a un quarto del valore aggiunto, pur non essendo grandezze economicamente identiche. L'agricoltura pesa circa l'1,2% del prodotto interno lordo (PIL) dell'Unione, ma è esposta a clima, volatilità dei prezzi e vincoli territoriali e produce beni essenziali: è questa combinazione, non la sola dimensione del settore, a spiegare il peso della politica.

Il peso degli aiuti sul reddito si misura con i conti economici dell'agricoltura. Secondo la Commissione, nell'Unione il sostegno pubblico complessivo (pagamenti diretti più misure per superficie dello sviluppo rurale) ha rappresentato in media circa il 40% del reddito agricolo nel 2011-2015; i soli pagamenti diretti circa il 27% del reddito dei fattori. In Italia la dipendenza è minore, perché il Paese produce molto valore con colture che dipendono poco dagli aiuti per ettaro, come vino, ortofrutta e olio: la Commissione stimava nel 2018 un'incidenza complessiva della PAC intorno al 28% del reddito agricolo, con i pagamenti diretti intorno al 15% del reddito dei fattori. Dietro le medie nazionali si nascondono differenze enormi: nelle aziende di seminativi di pianura la quota è in genere molto più alta.

Per l'Italia la dotazione 2023-2027 è definita nel Piano strategico nazionale della PAC, approvato dalla Commissione il 2 dicembre 2022: quasi 37 miliardi di euro di spesa pubblica. Le due componenti europee indicate nel piano — circa 17,6 miliardi del FEAGA e 7,2 del FEASR — sommano a circa 24,8 miliardi; il resto viene dal cofinanziamento nazionale e regionale. La ripartizione comprende 17,6 miliardi per i pagamenti diretti, 16 per lo sviluppo rurale e circa 3,2 per gli interventi settoriali. Sono cifre programmate: i pagamenti effettivi si conoscono a consuntivo.

Perché nei documenti ufficiali si incontrano cifre diverse? Per almeno quattro ragioni: il periodo — 387 miliardi coprono sette anni (2021-2027), mentre i piani strategici coprono cinque anni (2023-2027), per i quali la Commissione indica circa 307 miliardi di spesa pubblica totale (264 dal bilancio UE e 43 dagli Stati); i prezzi correnti contro i prezzi costanti; gli stanziamenti (quanto è previsto) contro i pagamenti (quanto è davvero erogato); e il bilancio europeo contro la spesa pubblica complessiva, che include il cofinanziamento nazionale. Sommare valori con perimetri o periodi diversi produce errori grossolani: ogni cifra va usata con la sua etichetta.

## Da dove arriva e dove va il denaro

Il denaro parte dal bilancio dell'Unione, alimentato dalle risorse proprie — tra cui dazi doganali e contributi degli Stati basati sull'IVA e sul reddito nazionale lordo — e arriva alle aziende attraverso gli apparati nazionali. La Commissione europea propone la legislazione; Parlamento europeo e Consiglio la approvano. La Commissione, attraverso la Direzione generale dell'Agricoltura e dello sviluppo rurale (DG AGRI), approva i piani strategici e ne sorveglia l'attuazione, mentre gli Stati membri erogano i pagamenti e rispondono della correttezza della spesa.

I due fondi hanno natura diversa. Il FEAGA è finanziato interamente dal bilancio UE: paga i pagamenti diretti ogni anno e interviene sui mercati (ammassi privati, misure eccezionali in caso di crisi). Il FEASR finanzia lo sviluppo rurale con un cofinanziamento nazionale: in Italia la quota europea è poco meno della metà della spesa programmata, il resto arriva dal bilancio dello Stato e delle Regioni. Così il primo pilastro (reddito) ha regole comuni in tutta l'Unione, il secondo (territorio) varia molto da Paese a Paese.

Dal 2023 ogni Stato attua un unico Piano strategico, previsto dal regolamento (UE) 2021/2115, che combina pagamenti diretti, sviluppo rurale e aiuti settoriali e li orienta a dieci obiettivi comuni. Il piano italiano contiene 173 interventi; le Regioni attuano la parte di sviluppo rurale attraverso i Complementi regionali. Il piano si aggiorna nel corso del periodo e viene valutato ogni anno con una relazione sull'efficacia dell'attuazione: quella italiana del 2024 è stata accettata dalla Commissione.

A erogare il denaro sono gli organismi pagatori, strutture accreditate dagli Stati. In Italia il riferimento è l'AGEA — Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura — che coordina il sistema, gestisce il sistema informativo agricolo (SIAN) e il fascicolo aziendale delle imprese e paga direttamente una parte consistente degli aiuti; accanto a essa operano organismi pagatori regionali. Il rapporto annuale AGEA 2024 fotografa la scala: gli organismi pagatori italiani hanno erogato oltre 8 miliardi di euro (7,83 per i regimi PAC, 100 milioni di aiuti nazionali, 112 milioni per le fasce sociali più vulnerabili), di cui il 53% — 4,2 miliardi — da AGEA, che

ha gestito 401.558 domande uniche e destinato 76,7 milioni ai giovani agricoltori.

Il percorso di un pagamento: l'agricoltore presenta la domanda unica, dichiarando superfici e animali; l'organismo pagatore svolge controlli amministrativi, satellitari e, quando necessario, in loco; l'anticipo può partire dal 16 ottobre e il saldo viene completato entro il 30 giugno dell'anno successivo. L'organismo rendiconta poi la spesa alla Commissione. Le norme europee impongono inoltre la pubblicazione dei beneficiari e degli importi ricevuti, entro limiti e perimetri definiti.

## Pagamenti diretti e sostegno per ettaro

I pagamenti diretti sono il cuore finanziario della PAC: nell'Unione hanno superato i 38 miliardi di euro all'anno (38,2 miliardi per l'anno di domanda 2022), distribuiti a più di 5,9 milioni di beneficiari su circa 140 milioni di ettari dichiarati. Sono legati alla terra, non alla quantità prodotta: chi li riceve dichiara gli ettari e rispetta obblighi, senza dover dimostrare volumi. È la logica del disaccoppiamento del 2003: sostenere il reddito senza spingere alla sovrapproduzione.

In Italia il sistema 2023-2027 è a moduli. Alla base c'è il sostegno di base al reddito per la sostenibilità (BISS): un pagamento annuale per ettaro erogato attraverso «titoli» di valore storico, in convergenza verso un valore medio nazionale di 167,20 euro per ettaro nel 2023. L'obiettivo è che entro il 2026 nessun titolo valga meno dell'85% della media nazionale; l'importo effettivo dipende quindi dai titoli detenuti e dal processo di convergenza. Al BISS si aggiungono il sostegno redistributivo complementare al reddito per la sostenibilità (CRISS), pari in Italia a 81,70 euro per ettaro sui primi 14 ettari delle aziende fino a 50 ettari; il complemento per i giovani agricoltori (CIS-YF); gli aiuti accoppiati, legati a produzioni specifiche; e gli ecoschemi.

Il 25% delle risorse dei pagamenti diretti va agli ecoschemi: nell'Unione valgono 44,7 miliardi nel 2023-2027, in Italia 4,4 (circa 874 milioni all'anno) su cinque schemi volontari, che pagano pratiche che vanno oltre la condizionalità —

avvicendamenti con leguminose, inerbimento delle colture arboree, olivi di pregio, meno antibiotici negli allevamenti, superfici non produttive.

Tutti i pagamenti diretti dipendono dalla condizionalità: requisiti obbligatori che comprendono le buone condizioni agronomiche e ambientali (BCAA) e i criteri di gestione obbligatori (CGO) su suolo, acqua, biodiversità e benessere animale. Chi non rispetta le regole subisce riduzioni o esclusioni. La condizionalità è la soglia minima: sotto, non si riceve nulla; sopra, si può essere pagati per fare di più (ecoschemi, misure agroambientali).

Il legame con la terra ha conseguenze sul mercato fondiario. Una parte del sostegno può «capitalizzarsi» nei prezzi o negli affitti: proprietari e mercato incorporano nel valore della terra il flusso atteso dei pagamenti. Una rassegna del Centro comune di ricerca della Commissione (JRC) stima, in media tra gli studi esaminati, una capitalizzazione del 39,5% negli affitti e del 25,7% nei valori fondiari; per i soli aiuti disaccoppiati le medie salgono rispettivamente al 50,4% e al 39,6%. La variabilità tra Paesi, periodi e metodi è ampia: non significa che ogni euro di aiuto aumenti meccanicamente il canone di una cifra fissa. In Italia, nel 2020, il canone medio indicato dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) era di 837 euro per ettaro, ma con differenze profonde: 1.714 euro in Friuli-Venezia Giulia e 216 in Sardegna.

## Chi riceve i finanziamenti

La distribuzione dei pagamenti diretti è tra i dati più citati e più fraintesi della PAC. Secondo la relazione ufficiale della Commissione (anno di domanda 2022), nell’Unione le aziende sotto i 5 ettari sono circa la metà dei beneficiari, ma coltivano solo il 4,7% della superficie agricola e ricevono il 5,5% dei pagamenti. Le aziende tra 5 e 250 ettari — quelle che la Commissione definisce aziende familiari commerciali — sono la metà esatta dei beneficiari, gestiscono il 68% della terra e ricevono quasi i tre quarti dei pagamenti. Le aziende sopra i 250 ettari sono l’1,3% dei beneficiari, coltivano più di un quarto della superficie e ricevono una quota di pagamenti di poco inferiore alla loro parte di terra.

Il dato che più colpisce è la concentrazione: il 20% dei beneficiari più grandi riceve circa l'80% dei pagamenti diretti. È una regola empirica nota da decenni — la formulò il commissario Ray MacSharry nel 1991 — e ancora valida, con due cautele. Prima: riflette in larga misura la concentrazione della terra, perché l'aiuto è per ettaro. Seconda: la media europea nasconde forti differenze tra Stati — nei Paesi dell'Est la quota del 20% più grande supera la media UE, in Francia, Paesi Bassi, Irlanda, Austria e Belgio è molto più bassa. Un altro modo di vedere la stessa distribuzione: più di tre quarti dei beneficiari riceve meno di 5.000 euro l'anno e assorbe solo il 16% della dotazione; lo 0,5% che supera i 100.000 euro assorbe il 15,7% dei pagamenti.

In Italia le aziende censite dall'Istituto nazionale di statistica (ISTAT) nel 2020 erano 1.133.023, con 12,5 milioni di ettari e una dimensione media di 11,1 ettari, inferiore alla media europea. Il rapporto annuale AGEA 2024 registra invece 401.558 domande uniche gestite dall'Agenzia. I due numeri non descrivono lo stesso insieme: il censimento comprende tutte le aziende che rientrano nel proprio perimetro statistico, mentre la domanda unica riguarda chi richiede determinate forme di sostegno. La distanza tra le grandezze mostra perché «numero di aziende», «domande» e «beneficiari complessivi» non siano sinonimi; da sola, però, non dimostra perché un'azienda non presenti domanda.

Anche il confronto tra Stati va fatto con cautela. I piani strategici 2023-2027 hanno dotazioni complessive diverse: 49,5 miliardi di euro la Francia, quasi 37 l'Italia, 33,6 la Spagna, 30,5 la Germania, 15,8 la Romania. Le differenze riflettono superficie, struttura delle aziende e scelte nazionali, non un giudizio di merito: la Romania ha più aziende di quasi tutti gli altri Stati, ma piccolissime; la Francia concentra la terra in aziende grandi. Anche la quota di pagamenti diretti sul reddito varia: nei Paesi dell'Est supera spesso il 40-50%; in Italia, come visto, è intorno al 15%.

Il destinatario formale del pagamento è l'agricoltore che conduce la terra, proprietario o affittuario. Quando una parte dell'aiuto viene incorporata nel canone, tuttavia, una quota del beneficio economico può trasferirsi al proprietario. È una conseguenza strutturale dei sostegni legati alla superficie e rende insufficiente guardare soltanto al nome di chi incassa il pagamento.

## Come i sussidi influenzano l’agricoltura

Che cosa «fanno» i sussidi all’agricoltura? Più difficile a dirsi di quanto sembri: l’agricoltura è mossa anche da prezzi mondiali, clima, costi dell’energia, commercio e politiche nazionali. La cautela analitica obbliga a distinguere tre livelli: l’incentivo previsto dalle regole, il comportamento osservato degli agricoltori e il risultato misurato dai dati. Spesso non coincidono.

L’incentivo più diretto è la sopravvivenza: un pagamento annuale per ettaro, disaccoppiato dalla produzione, tiene in vita aziende che altrimenti chiuderebbero o abbandonerebbero la terra. In molte aree marginali l’abbandono è rallentato, perché gli aiuti coprono parte dei costi. Ma lo stesso meccanismo mantiene in attività anche strutture poco competitive, ritardando la ristrutturazione del settore. Gli studi economici concordano sull’esistenza di entrambi gli effetti, non sulla loro dimensione.

Sulla scelta delle colture gli incentivi sono più visibili. Gli aiuti accoppiati mantengono produzioni che il mercato da solo non sostenrebbe alla scala attuale — alcune colture proteiche, il latte bovino in montagna: senza il premio si ridurrebbero, e con esse paesaggi e servizi che generano. I pagamenti per superficie favoriscono le colture estensive di pianura e rendono la terra un fattore di reddito in sé; i titoli storici italiani, derivati dalle produzioni passate, aggiungono inerzia: gli aiuti di oggi assomigliano alle produzioni di ieri. Nell’allevamento, il sostegno accoppiato e le misure per i prati e i pascoli mantengono l’allevamento estensivo nelle aree svantaggiate, mentre gli ecoschemi spingono verso più benessere animale.

Sugli investimenti e sulla meccanizzazione la PAC agisce soprattutto attraverso lo sviluppo rurale: contributi per modernizzare le aziende, acquistare macchine, trasformare e commercializzare i prodotti. Ma la meccanizzazione dipende anche dal costo del lavoro, dall’accesso al credito e dalla dimensione aziendale: gli aiuti possono accelerare una tendenza, non spiegarla da soli. Sul ricambio generazionale i dati mostrano che l’invecchiamento continua nonostante i sostegni dedicati. In Italia i capi azienda fino a 40 anni erano il 9,3% nel 2020, contro l’11,5% nel 2010 (ISTAT). Nell’Unione i gestori con meno di 40 anni erano l’11,9% nel 2020 (Eurostat). I programmi possono ridurre le barriere

all'ingresso, ma non compensano da soli prezzi della terra, capitale iniziale e prospettive di reddito.

Sulle crisi il quadro è duplice. La PAC dispone di strumenti di mercato — ammassi privati, misure eccezionali, una riserva di crisi — usati in occasioni come la pandemia del 2020 o la guerra in Ucraina nel 2022; e lo sviluppo rurale finanzia strumenti di gestione del rischio. Ma le oscillazioni dei prezzi sono guidate dai mercati mondiali, e la riserva di crisi è piccola rispetto alla volatilità: la PAC può attutire, non eliminare. Attribuirle effetti che dipendono da altri fattori è l'errore più comune del dibattito.

## Ambiente e clima

La PAC 2023-2027 ha costruito un'«architettura verde» su tre livelli: la condizionalità, obbligatoria per ricevere i pagamenti; gli ecoschemi, volontari e remunerati; e le misure agroambientali dello sviluppo rurale, volontarie e pluriennali. In Italia gli ecoschemi finanziano cinque gruppi di pratiche: benessere animale e riduzione degli antimicrobici, inerbimento delle colture arboree, tutela degli olivi di valore paesaggistico, avvicendamenti con colture miglioratrici e superfici non produttive per la biodiversità. Il punto non è soltanto quanti miliardi siano stanziati, ma se i pagamenti inducano pratiche aggiuntive e verificabili.

Il giudizio sugli effetti misurati è più severo di quello sugli obiettivi dichiarati. La Corte dei conti europea ha documentato il divario in una serie di relazioni speciali. La relazione 16/2021 ha calcolato che nel 2014-2020 la Commissione ha attribuito alla lotta al clima oltre un quarto del bilancio della PAC — circa 100 miliardi di euro — ma le emissioni agricole dell'Unione non sono diminuite dal 2010; già nel 2016 la stessa Corte stimava la quota «climatica» reale al 18%, non al 26% dichiarato. La relazione 20/2024, sui piani strategici della nuova PAC, conclude che i piani non sono pienamente allineati al Green Deal e che le riduzioni della condizionalità del 2024 rischiano di ridurre i benefici ambientali.

I punti critici segnalati dalla Corte sono specifici: molte misure finanziate avevano un potenziale di mitigazione limitato; inoltre la politica non aveva inciso in modo sostanziale su due grandi fonti di emissioni agricole,

l'allevamento e le torbiere drenate. La condizionalità, essendo una soglia minima, può consolidare pratiche già diffuse invece di provocare un cambiamento. Anche su suolo e acqua gli effetti non sono uniformi: dipendono dal disegno degli interventi, dalla loro diffusione e da pressioni economiche che la PAC può influenzare soltanto in parte.

Ci sono anche risultati osservabili. Nel 2023 l'Italia aveva circa 2,5 milioni di ettari biologici, pari al 19,8% della superficie agricola utilizzata, contro una media UE del 10,8%: è tra i maggiori Paesi europei sia per superficie assoluta sia per quota, ma non è il primo per ettari. Il sostegno pubblico ha accompagnato questa crescita insieme alla domanda di mercato e alle scelte degli operatori; i dati non consentono di attribuirla a una sola causa. Sul fronte dei fitofarmaci il percorso è stato accidentato: la proposta europea di regolamento sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, che avrebbe reso vincolanti nuovi obiettivi, è stata respinta dal Parlamento nel novembre 2023 e ritirata dalla Commissione nel marzo 2024.

Il conflitto di fondo è strutturale: il sostegno al reddito premia la terra coltivata, la produzione chiede volumi, la semplificazione regole più leggere e la tutela ambientale impone vincoli e pratiche diverse. Le proteste del 2024 portarono a ridurre alcuni obblighi della condizionalità; le modifiche sono descritte nella sezione sui controlli. Il passaggio mostra quanto sia stretto il margine tra ambizione ambientale, costi amministrativi e accettabilità sociale. La PAC non è né uno spreco per definizione né una soluzione automatica: è un campo di tensione tra obiettivi che nessuna riforma ha riconciliato del tutto.

## Sviluppo rurale e territori

La PAC non finanzia soltanto la produzione. Il secondo pilastro, lo sviluppo rurale, è disegnato per i territori: con 95,5 miliardi di euro nel periodo 2021-2027 a livello UE e 16 miliardi di spesa pubblica nel piano italiano (di cui 7,2 dal FEASR e il resto da Stato e Regioni), copre investimenti aziendali — macchine, stalle, trasformazione e commercializzazione dei prodotti —, insediamento dei giovani agricoltori, indennità per le zone montane e svantaggiate, misure agroambientali, forestazione, innovazione, formazione, diversificazione del

reddito (agriturismo, vendita diretta) e servizi di base nelle aree rurali, inclusa la cooperazione locale del programma «Collegamento fra azioni di sviluppo dell'economia rurale» (LEADER).

È importante non chiamare «sussidio» tutto ciò che passa da questo fondo. Un contributo per un depuratore di un caseificio, una strada rurale o un servizio di telemedicina è un investimento pubblico in infrastrutture e servizi, di natura diversa da un pagamento al reddito: la distinzione conta per capire che cosa la PAC può realisticamente ottenere. Il sostegno al reddito tiene in vita aziende; lo sviluppo rurale costruisce condizioni.

Il contesto italiano rende lo sviluppo rurale particolarmente rilevante: più della metà della superficie agricola nazionale è montana o soggetta a vincoli naturali, e il 53% della popolazione vive in aree rurali o intermedie. Le indennità compensative e le misure per la montagna possono rallentare l'abbandono, ma la decisione di restare dipende anche da lavoro, servizi e demografia. Sul piano dei controlli, la Corte dei conti europea rileva che molti errori quantificati nelle spese per le risorse naturali riguardano lo sviluppo rurale, dove investimenti e condizioni di ammissibilità sono più complessi da verificare dei pagamenti standardizzati per superficie.

## Controlli, burocrazia e rischi

Ogni anno gli agricoltori presentano la domanda unica, aggiornano il fascicolo aziendale, disegnano le superfici con sistemi informatizzati e dichiarano gli animali nelle banche dati zootecniche. I controlli sono articolati: verifiche amministrative incrociate, monitoraggio satellitare delle superfici (dal 2023 esteso con il sistema di monitoraggio delle aree, AMS), controlli in loco su un campione di aziende e sanzioni proporzionali alle sovradichiarazioni. Il sistema è tra i più sorvegliati del bilancio UE e tra i più costosi in tempo per le aziende: la burocrazia è la prima voce delle proteste degli agricoltori da decenni.

Gli errori esistono e si misurano. Nella relazione annuale 2024 la Corte dei conti europea ha stimato un livello di errore del 2,6% per la rubrica «Risorse naturali e ambiente», che comprende gran parte della PAC, e del 3,6% per il bilancio UE nel suo complesso. La soglia di rilevanza usata dalla Corte è il 2%. Si tratta di

errori di conformità — per esempio spese o beneficiari non pienamente ammissibili —, non necessariamente di frodi, sprechi o inefficienze. Le frodi sospette sono materia dell'Ufficio europeo per la lotta antifrode (OLAF) e delle autorità giudiziarie. Distinguere queste categorie evita di trasformare un dato di audit in un giudizio improprio sull'intero sistema.

Nel 2024 il conflitto tra controllo e semplificazione è esploso in modo visibile: le proteste degli agricoltori, diffuse in tutta Europa, hanno portato la Commissione a proporre e il Consiglio ad adottare il regolamento (UE) 2024/1468, applicabile con effetto retroattivo dal 1° gennaio 2024, che ha eliminato l'obbligo della superficie non produttiva al 4% (BCAA 8), ha esentato dal controllo di condizionalità e dalle relative sanzioni le aziende fino a 10 ettari e ha reso più rapida la modifica dei piani strategici; l'Italia ha recepito le novità nel giugno 2024, aggiungendo un ecoschema volontario per chi continua a lasciare il 4% dei seminativi a superfici non produttive. La semplificazione, insomma, non è un contorno: è uno degli assi della politica, e la sua storia mostra quanto sia difficile ridurre la burocrazia senza allentare i controlli.

## Un caso concreto italiano

Per rendere concreto il percorso del denaro, costruiamo un'azienda ipotetica: non è un caso reale, ma un esempio basato solo su valori unitari pubblicati, per mostrare meccanismi e ordini di grandezza. Prendiamo 45 ettari di seminativi in Lombardia — mais, frumento, soia — condotti da un agricoltore quarantenne che ha presentato la domanda unica per il 2024.

Il primo modulo è il BISS: usando come riferimento il valore medio nazionale programmato di circa 167 euro, 45 ettari valgono circa 7.500 euro; l'importo reale dipende dai titoli dell'azienda. Il secondo è il CRISS: 81,70 euro sui primi 14 ettari producono circa 1.140 euro. Il terzo è l'ecoschema 4, dedicato ai sistemi foraggeri estensivi con avvicendamento: applicando il valore unitario programmato di 110 euro a tutti i 45 ettari ammissibili si ottengono 4.950 euro. La somma indicativa è quindi circa 13.600 euro l'anno, poco più di 300 euro per ettaro. È un calcolo illustrativo: superfici riconosciute, titoli, rispetto degli impegni e importi unitari effettivi possono modificare il pagamento finale.

Gli obblighi, in cambio, non sono banali: domanda unica con il disegno informatizzato delle particelle, condizionalità — BCAA e CGO su suolo, acqua, biodiversità e benessere animale —, vincoli dell'ecoschema sull'avvicendamento, controlli e possibili riduzioni in caso di irregolarità. Il pagamento arriva normalmente in due tempi: un anticipo può partire dal 16 ottobre, mentre il saldo viene completato entro giugno dell'anno successivo.

Quanto pesa l'aiuto sul reddito dell'azienda? I 13.600 euro calcolati non bastano per rispondere: servirebbero ricavi, costi, rese, prezzi e canoni di quell'anno. Proprio questa distinzione evita un errore frequente: confrontare un pagamento lordo con il valore delle vendite invece che con il reddito netto. Per un seminativo di pianura il sostegno può comunque incidere molto più che nelle aziende specializzate in vino, olio o ortofrutta. Il caso mostra il meccanismo e l'ordine di grandezza, non pretende di rappresentare tutte le aziende lombarde.

## Come valutare la PAC

La dimensione del bilancio, da sola, non dice se la politica funziona. La Commissione valuta i risultati con indicatori di performance; la Corte dei conti europea verifica regolarità, efficacia e risultati attraverso audit specifici. I due sguardi rispondono a domande diverse e possono produrre giudizi differenti. Per valutare la PAC bisogna quindi scomporla per obiettivo.

Sulla stabilità del reddito il bilancio è positivo ma con ombre: i pagamenti riducono la volatilità, ma creano dipendenza e il divario con gli altri redditi resta intorno al 40%. Sulla produzione alimentare la PAC ha raggiunto l'obiettivo storico: l'Unione è ampiamente autosufficiente nei principali prodotti di base ed è un esportatore netto agroalimentare; ma le distorsioni degli incentivi hanno un costo. Sulla resilienza il quadro è misto: gli strumenti di mercato hanno funzionato in emergenze puntuali, ma la riserva di crisi è piccola rispetto alla volatilità. Sugli effetti ambientali le valutazioni indipendenti, in particolare quelle della Corte dei conti europea, sono le più severe: obiettivi ambiziosi, risultati misurati limitati, con la parziale eccezione di settori come il biologico.

Sulla distribuzione dei benefici il giudizio dipende dal punto di osservazione: la concentrazione dei pagamenti è stabile da trent'anni, e i correttivi — pagamento redistributivo, tetto facoltativo, esenzione dei piccoli — spostano quote modeste. Sull'occupazione il settore continua a ridursi: le aziende europee sono diminuite di circa il 23% tra il 2010 e il 2020, quelle italiane di circa il 30%, e la PAC rallenta ma non inverte la tendenza. Sul ricambio generazionale gli obiettivi dichiarati non trovano riscontro nei dati. Sulla vitalità delle aree rurali, infine, lo sviluppo rurale contribuisce ma con una scala che non compensa la forza dello spopolamento.

A tutto questo si aggiunge l'incertezza sul dopo-2027. La proposta presentata dalla Commissione nel luglio 2025 per il periodo 2028-2034 prevede almeno 295,7 miliardi di euro destinati al sostegno del reddito agricolo e introduce una nuova architettura finanziaria. Il Parlamento europeo ha assunto una posizione diversa, chiedendo che alla PAC sia riservata una dotazione autonoma di 385,12 miliardi e che la politica mantenga una struttura chiaramente riconoscibile. Sono proposte e posizioni negoziali, non norme approvate; cifre, struttura e ripartizione potranno cambiare. Qualunque sia l'esito, la lezione resta: una politica che trasferisce ogni anno decine di miliardi e condiziona l'uso di gran parte della terra agricola europea va misurata come una grande infrastruttura pubblica, non giudicata soltanto per slogan.

## Fonti e riferimenti

Commissione europea – «La PAC in sintesi» (obiettivi, storia, bilancio 2021-2027, redditi agricoli e riforma): https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_it

Commissione europea – Fondi della PAC (FEAGA 291,1 miliardi; FEASR 95,5 miliardi, inclusi 8,1 miliardi di NextGenerationEU): https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/financing-cap/cap-funds_en

Commissione europea – Pagina Paese Italia dei piani strategici PAC (1,1 milioni di aziende; 12,6 milioni di ettari; oltre il 50% di superficie con vincoli naturali; 53% di popolazione rurale; agricoltura circa il 2% del PIL italiano; approvazione

del piano il 2 dicembre 2022): https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/italy_en

Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF) – Piano Strategico Nazionale PAC 2023-2027 (quasi 37 miliardi di dotazione; pagamenti diretti 10.564,5 milioni tra BISS, CRISS e CIS-YF; ecoschemi 4.401,9 milioni; sviluppo rurale 16.011,7 milioni di cui 7.220,1 dal FEASR; 173 interventi; iter di approvazione): https://www.masaf.gov.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12126

Commissione europea – Relazione sulla distribuzione dei pagamenti diretti, anno finanziario 2023 (anno di domanda 2022): 38,2 miliardi di euro, 5,9 milioni di beneficiari, 140 milioni di ettari; classi di dimensione; concentrazione dei pagamenti; beneficiari sotto 5.000 e sopra 100.000 euro: https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/5eea4e51-6235-4e20-b3dc-203c263410bd_en?filename=direct-aid-report-2023_en.pdf

AGEA – Rapporto annuale 2024 (oltre 8 miliardi erogati dagli organismi pagatori; 53% tramite AGEA; 401.558 domande uniche; 76,7 milioni ai giovani agricoltori; pagamenti diretti per l'anno di domanda 2023 oltre 3,3 miliardi su 9,9 milioni di ettari BISS, 4,1 CRISS e 4,8 ecoschemi; sintesi): https://terraevita.edagricole.it/attualita/agea-nel-2024-erogati-otto-miliardi-di-euro/

AGEA – Portale ufficiale (relazioni annuali, domanda unica, pagamenti): https://www.agea.gov.it/

Eurostat – Valore della produzione agricola dell'UE nel 2023 (537,1 miliardi di euro): https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20241113-2

Eurostat – Performance del settore agricolo (valore aggiunto 222,6 miliardi nel 2023; agricoltura circa l'1,2% del PIL UE): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Performance_of_the_agricultural_sector

ISTAT – 7° Censimento generale dell'agricoltura 2020 (1.133.023 aziende; 12,537 milioni di ettari di SAU; 11,1 ettari medi; quota dei capi azienda fino a 40 anni dall'11,5% al 9,3%): https://www.istat.it/comunicato-stampa/7-censimento-generale-dellagricoltura-rilascio-dei-nuovi-dati/

Regolamento (UE) 2021/2115 (norme sui piani strategici della PAC 2023-2027): https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2021.435.01.0001.01.ITA

Regolamento (UE) 2024/1468 (semplificazione della PAC: deroga BCAA 8, esenzione delle aziende fino a 10 ettari dal controllo di condizionalità, modifiche ai piani; applicabile dal 1° gennaio 2024): https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1468/oj

Consiglio dell'Unione europea – Modifiche alle regole di finanziamento della PAC 2023-2027 adottate nel 2024 (contesto delle proteste degli agricoltori): https://www.consilium.europa.eu/it/policies/cap-funding-rules-2023-2027/

Commissione europea – Pagina sugli ecoschemi (obbligo del 25% delle risorse dei pagamenti diretti; 44,7 miliardi di euro nel periodo 2023-2027): https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/income-support/eco-schemes_en

MASAF – Ecoschemi del Piano strategico italiano (valori unitari, tra cui l'ecoschema 4 a 110 euro per ettaro, 132 nelle zone Natura 2000 e vulnerabili ai nitrati): https://www.masaf.gov.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/18878

Regione Emilia-Romagna – Sostegno di base al reddito BISS (valore medio nazionale 167,20 euro per ettaro nel 2023; convergenza interna all'85% entro il 2026): https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/pac-2023-2027/pagamenti-diretti/sostegno-di-base-al-reddito-per-la-sostenibilita-biss

Regione Emilia-Romagna – Sostegno redistributivo complementare CRISS (81,70 euro per ettaro sui primi 14 ettari, aziende fino a 50 ettari): https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/pac-2023-2027/pagamenti-

diretti/sostegno-ridistributivo-complementare-al-reddito-per-la-sostenibilita-criss

Corte dei conti europea – Relazione speciale 16/2021 «PAC e clima» (circa 100 miliardi di spesa climatica dichiarata nel 2014-2020; emissioni agricole ferme dal 2010; precedente stima 18% contro 26%): https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/cap-and-climate-16-2021/it/

Corte dei conti europea – Relazione speciale 20/2024 sui piani strategici della PAC (allineamento incompleto con il Green Deal; effetti delle riduzioni della condizionalità del 2024): https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2024-20/SR-2024-20_IT.pdf

Corte dei conti europea – Relazione annuale 2024 (tasso di errore complessivo del bilancio UE al 3,6%; «Risorse naturali e ambiente» al 2,6%): https://www.eca.europa.eu/en/publications?ref=AR-2024-AIB

Parlamento europeo – Iter legislativo della PAC 2028-2034 (proposta della Commissione; almeno 295,7 miliardi per il sostegno al reddito): https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/spotlight-MFF%202028-2034/file-common-agricultural-policy-2028-2034?sid=9601

Servizio di ricerca del Parlamento europeo (EPRS) – «At a glance» sulla proposta di PAC post-2027 (2025): https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2025/775892/EPRS_ATA(2025)775892_IT.pdf

Parlamento europeo – Posizione sul quadro finanziario dopo il 2027 (richiesta di 385,12 miliardi riservati alla PAC): https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-delivering-together-and-preparing-our-union-for-the-future/file-post-2027-mff

Commissione europea – Uso sostenibile dei prodotti fitosanitari (ritiro della proposta SUR nel marzo 2024, dopo il rifiuto del Parlamento europeo nel novembre 2023): https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides_en

Eurostat – Gestori delle aziende agricole per età (11,9% sotto i 40 anni nel 2020): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farm_tenure

Eurostat – Statistiche sull'agricoltura biologica (quota della SAU biologica nell'UE e negli Stati membri): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Developments_in_organic_farming

Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA)/Sistema d'informazione nazionale sull'agricoltura biologica (SINAB) – Crescita del biologico in Italia (circa 2,5 milioni di ettari nel 2023): https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/biodiversita/ispra-e-la-biodiversita/articoli/cresce-il-biologico-migliora-l-ambiente

CREA – Mercato fondiario e degli affitti in Italia (canone medio 837 euro per ettaro nel 2020; differenze regionali): https://www.crea.gov.it/-/terreni-agricoli-mercato-fondiario-e-degli-affitti-in-italia-nel-2024

Centro comune di ricerca della Commissione europea (JRC) – Rassegna sulla capitalizzazione dei sussidi agricoli nei valori e negli affitti dei terreni (2021): https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC125220/jrc125220_land_capitalization.pdf

Commissione europea – Piani strategici della PAC di Francia, Spagna, Germania e Romania (dotazioni approvate nel 2022: Francia 49,5 miliardi; Spagna 33,6; Germania 30,5; Romania 15,8; pagina Francia con documento «at a glance»): https://agriculture.ec.europa.eu/cap-my-country/cap-strategic-plans/france_en

Per confrontare gli ordini di grandezza richiamati in questo capitolo: 01.03 Costi ed economia; 01.04 Ambiente e clima; 02.01, 02.02, 02.03 e 02.08 del capitolo 02 (allevamenti intensivi) e 02.15 (prodotti fitosanitari).

# 02.31 – Chi possiede e chi lavora la terra

La terra è un fattore produttivo immobile e distribuito in modo molto diseguale tra le aziende, e intorno a essa ruotano tre ruoli che nelle discussioni pubbliche vengono spesso confusi: chi possiede giuridicamente il terreno, chi gestisce l'azienda agricola e chi svolge materialmente il lavoro nei campi. Sono tre gruppi di persone che possono coincidere, come nel piccolo coltivatore proprietario, ma che nel mondo reale si sovrappongono solo in parte. Questo capitolo misura, per quanto consentono statistiche costruite soprattutto sulle aziende e sul lavoro, la distribuzione di proprietà, gestione e lavoro agricolo nel mondo, nell'Unione europea e in Italia. Le domande guida sono due: quanta terra è coltivata direttamente dai proprietari? E quanta parte del lavoro è svolta da chi gestisce un'azienda? Non esiste una risposta mondiale unica, perché i censimenti misurano molto meglio la gestione che la proprietà.

## Proprietà, gestione e lavoro non sono la stessa cosa

Il proprietario del terreno è il titolare del diritto di proprietà, che può coltivare direttamente, affittare, dare in concessione o lasciare incolto. Il titolare o gestore dell'azienda agricola è chi prende le decisioni produttive e commerciali: può essere il proprietario, ma anche un affittuario, un usufruttuario, una società o un'impresa che gestisce terreni appartenenti a molti proprietari diversi. Il coltivatore diretto è, in senso giuridico italiano, chi coltiva il fondo con il lavoro proprio e della propria famiglia: una categoria legata alla previdenza agricola, non un sinonimo di proprietario. L'affittuario coltiva terra altrui pagando un canone; il mezzadro e il compartecipante, forme storiche in via di estinzione, dividevano costi e prodotti con il proprietario. Tra i lavoratori vanno distinti il lavoratore familiare non retribuito, il lavoratore autonomo, il salariato permanente, lo stagionale e il lavoratore occasionale, spesso migrante e informale. Esistono infine le società agricole (di persone, di capitali, cooperative), che gestiscono terra propria o altrui e impiegano manodopera salariata.

Le statistiche correnti misurano quasi sempre l'azienda, cioè l'unità di gestione: il censimento agricolo conta le aziende e la superficie che ciascuna gestisce, non i proprietari. Una stessa particella può figurare una sola volta nel catasto e cambiare gestore ogni anno. Per questo numero di aziende, numero di proprietari, superficie posseduta e superficie gestita sono grandezze diverse, e confonderle è il primo errore di ogni discussione su chi possiede e chi lavora la terra.

La confusione non è solo terminologica. Nei dibattiti pubblici la parola «agricoltore» designa ora il proprietario, ora il gestore, ora il lavoratore salariato: le statistiche e i sussidi si rivolgono all'azienda, cioè alla gestione; i movimenti sociali parlano dei piccoli proprietari; i sindacati rappresentano i salariati. I tre gruppi hanno interessi spesso divergenti — per esempio sul valore dell'affitto, sulla riforma dei catasti o sulle regole del lavoro — e misurarli separatamente è il presupposto per capire di chi si sta parlando.

## Quante aziende agricole esistono nel mondo

Le stime globali sono state aggiornate più volte. La FAO indicava circa 570 milioni di aziende nel rapporto del 2014; uno studio del 2021 stimava oltre 608 milioni di aziende familiari, mentre un aggiornamento del 2025 torna a circa 570 milioni di aziende complessive sulla base di un campione e di criteri rivisti. Non sono conteggi amministrativi e non vanno sommati: derivano da censimenti nazionali di anni diversi e da imputazioni. La superficie agricola mondiale è di circa 4,78 miliardi di ettari (Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura, FAO, dati 2022). Circa l'84% delle aziende ha meno di 2 ettari e gestisce intorno al 12% della superficie agricola; le aziende sotto un ettaro sono circa il 70% e operano appena il 7% della terra. Il contrasto tra numero di aziende e superficie gestita è quindi molto più informativo di una media mondiale per azienda.

Il numero delle aziende e la quantità di terra gestita sono quindi due distribuzioni quasi speculari. I piccoli produttori dominano per numero in Asia e in Africa (in India oltre 100 milioni di aziende, in Cina la terra coltivata è ripartita tra centinaia di milioni di nuclei familiari con diritti d'uso, e decine di

milioni di aziende esistono in paesi come Nigeria e Repubblica Democratica del Congo); le grandi aziende dominano per superficie nelle Americhe, in Australia e in gran parte dell'Europa orientale. Sommare le due cose, come fanno gli slogan sul «cibo prodotto dai piccoli», produce numeri privi di significato.

Va verificata con attenzione la formula ricorrente secondo cui i piccoli produttori produrrebbero il 70-80% del cibo mondiale. Nella formulazione originale della FAO (rapporto The State of Food and Agriculture, 2014) la cifra si riferisce alle aziende familiari nel loro insieme — oltre il 90% delle aziende del mondo, che gestiscono circa il 75% della terra — non ai soli piccoli coltivatori. Ristretta alle aziende sotto i 2 ettari, la quota della produzione mondiale è molto più bassa, e comunque diversa a seconda che si misuri il valore economico, le calorie o il numero di persone nutrite. La cifra «70-80%» è quindi vera solo con una definizione precisa, e va sempre accompagnata dal perimetro a cui si riferisce.

## Come è distribuita la proprietà della terra

La proprietà della terra è tra le grandezze più diseguali e meno documentate del pianeta. Non esiste un catasto mondiale, e i dati disponibili mescolano proprietà, possesso e gestione. Il rapporto Uneven Ground, curato dall'International Land Coalition (ILC) con il contributo di Land Matrix, usa dati su aziende e titolari relativi a 131 paesi: stima che il 10% delle unità con le superfici maggiori gestisca in media il 56% della superficie rilevata; aggregando osservazioni di paesi molto diversi, la quota risulta ancora più alta. Sono indicatori di concentrazione della terra gestita, non una misura catastale della proprietà mondiale. Anche i coefficienti di Gini citati dal rapporto descrivono distribuzioni costruite da fonti eterogenee e non devono essere letti come un catasto globale. La cifra secondo cui l'1% delle aziende controllerebbe il 70% della terra mondiale dipende invece dalla stima FAO del 2021: riguarda aziende sopra i 50 ettari e superficie operata, non proprietari giuridici.

La proprietà assume forme giuridiche diverse. Prevale la proprietà privata individuale e familiare, ma esistono proprietà societaria, pubblica (dello Stato o di enti locali), collettiva (usi civici, terre comuni) e consuetudinaria, in cui la

terra è riconosciuta alla comunità e ai singoli da norme locali non scritte. In molti paesi la terra è formalmente dello Stato: in Cina i terreni agricoli sono collettivi o statali e le famiglie detengono diritti d'uso temporanei; in gran parte dell'Africa subsahariana e in molti paesi asiatici la maggior parte della terra non è registrata in catasti affidabili, e i diritti consuetudinari convivono con le concessioni statali. Per questo i confronti tra paesi su «chi possiede la terra» vanno fatti con cautela: un catasto completo (come quello italiano) misura una cosa, un sistema di concessioni e diritti d'uso ne misura un'altra, e un censimento agricolo misura ancora la gestione, non la proprietà.

## L'azienda familiare

L'azienda familiare è la forma dominante di gestione agricola nel mondo, ma il termine copre realtà molto diverse. La definizione europea (Eurostat) la identifica come l'azienda in cui almeno il 50% del lavoro è fornito da familiari: non dice nulla sulla dimensione, sul reddito o sulla proprietà. Secondo la FAO le aziende familiari sono oltre il 90% delle aziende del mondo, gestiscono circa il 75% della superficie agricola e producono circa l'80% del valore del cibo mondiale (The State of Food and Agriculture, 2014; Graeub e altri, 2016). Dentro questa categoria convivono l'azienda di sussistenza di meno di un ettaro, la piccola azienda commerciale e la grande impresa familiare di centinaia di ettari: distinguere numero di aziende, superficie gestita, produzione fisica e valore prodotto è indispensabile, perché le quattro grandezze danno risultati molto diversi.

Anche la manodopera familiare non significa manodopera gratuita o esclusiva: molte aziende familiari commerciali impiegano salariati permanenti o stagionali accanto al lavoro dei membri della famiglia. Nell'Unione europea le aziende familiari erano il 93% delle aziende nel 2020, gestivano il 61% della superficie agricola utilizzata, fornivano il 78% del lavoro e producevano il 56% del valore standard; il 7% di aziende non familiari gestiva il 39% della superficie e produceva il 44% del valore. La quota varia molto tra paesi: in Grecia, Romania e Polonia le aziende familiari erano circa il 99% del totale, in Estonia il 65% e in Francia solo il 58% (Eurostat). In Italia le aziende individuali e familiari erano il 93,5% del totale nel 2020 e gestivano il 72,7% della SAU. In tutti i casi, la quota

di superficie è inferiore alla quota numerica: la famiglia domina per numero, ma la terra è in misura rilevante gestita da aziende non familiari.

## Affitto, mezzadria e altri rapporti fondiari

La terra arriva a chi la coltiva attraverso rapporti diversi: proprietà diretta, affitto, comodato (uso gratuito), compartecipazione, mezzadria, concessione pubblica e diritti consuetudinari. La quota dell'affitto misura la separazione tra proprietà e gestione, ed è in crescita quasi ovunque perché permette di ampliare la superficie coltivata senza acquistare terra: un'azienda può raddoppiare la superficie gestita semplicemente affittando i terreni dei vicini, senza comprare nulla.

In Italia il censimento 2020 dell'Istituto nazionale di statistica (ISTAT) mostra che il 49,6% della superficie agricola utilizzata (SAU) era condotta in affitto o in uso gratuito, contro il 38,2% del 2010 e il 23,2% del 2000: in vent'anni la superficie condotta con questi titoli è più che raddoppiata (+103%). Nel 2023 la quota di aziende che coltivavano esclusivamente terreni di proprietà era scesa al 48,8%, contro il 73,3% del 2010 (ISTAT). Questo secondo indicatore riguarda il numero delle aziende, non la quota di terra: molte aziende combinano proprietà e affitto. La mezzadria, forma storica in cui il proprietario e il mezzadro dividevano costi e prodotti, è stata prima disincentivata dalla legge 15 settembre 1964, n. 756 e poi ricondotta verso l'affitto dalla legge 3 maggio 1982, n. 203: oggi è statisticamente marginale. Il comodato, cioè l'uso gratuito, è frequente anche tra parenti; le concessioni pubbliche riguardano soprattutto pascoli e terreni di enti locali o demaniali. La tendenza osservata è verso una maggiore separazione tra proprietà e gestione, ma proprietà, affitto e uso gratuito continuano a coesistere nella stessa azienda.

## Unione europea: poche aziende gestiscono molta terra

Nel 2023 l'Unione europea contava 8,8 milioni di aziende agricole, in calo da 9,1 milioni del 2020 e da 12,0 milioni del 2010: in tredici anni è scomparso circa un quarto delle aziende, mentre la superficie agricola è rimasta quasi invariata

(156 milioni di ettari, il 38% del territorio dell'Unione). Il risultato è una dimensione media in crescita, 17,8 ettari nel 2023, ma la media è ingannevole: solo il 17% circa delle aziende raggiunge o supera quella dimensione. Il 62,8% delle aziende ha meno di 5 ettari, e all'estremo opposto il 7,6% delle aziende con 50 o più ettari gestisce il 68,3% della SAU dell'Unione.

La concentrazione è ancora più forte in alcuni paesi. La Romania ha 2,9 milioni di aziende, un terzo del totale dell'Unione (32,6%), ma produce solo il 3,7% del valore standard: il 90,2% delle aziende romene ha meno di 5 ettari, mentre l'1% delle aziende più grandi gestisce il 53,1% della SAU nazionale. Nella Repubblica Ceca e in Slovacchia le grandi aziende (50 ettari e oltre) sono rispettivamente il 27,2% e il 20,9% del totale, ma gestiscono il 92% della SAU, eredità delle cooperative e delle imprese statali del periodo socialista. In Francia, il paese con la struttura più concentrata dell'Europa occidentale, quasi la metà delle aziende (48,4%) supera i 50 ettari. Italia (1,3 milioni di aziende, 14,3% del totale UE), Polonia (1,2 milioni) e Spagna (0,8 milioni) completano la classifica: quattro paesi da soli hanno il 70,1% delle aziende dell'Unione. La dinamica è continua: tra il 2010 e il 2023 l'Unione ha perso 3,2 milioni di aziende, quasi tutte piccole, e la superficie media è salita da circa 13 a 17,8 ettari a fronte di una SAU totale sostanzialmente invariata.

La distribuzione per valore economico è ancora più asimmetrica. Nel 2023 un terzo delle aziende dell'Unione (2,9 milioni) aveva un valore standard inferiore a 2.000 euro l'anno e produceva l'1% del valore agricolo totale; insieme alle aziende tra 2.000 e 8.000 euro, il 62,2% delle aziende produceva solo il 3,4% del valore. All'opposto, 330.000 aziende (il 3,8% del totale) con un valore standard di almeno 250.000 euro producevano il 60,1% del valore agricolo dell'Unione. Il lavoro agricolo dell'Unione ammonta a circa 8,5 milioni di unità di lavoro annue (ULA, dall'inglese Annual Work Units, AWU) nel 2020 (Eurostat), ma le persone coinvolte sono molte di più, perché la maggior parte lavora a tempo parziale e stagionale.

## Italia: proprietà frammentata, gestione concentrata

Il settimo censimento generale dell'agricoltura (ISTAT, 2020) ha contato 1.133.023 aziende agricole attive, il 30,1% in meno rispetto al 2010 (1.620.884). La SAU è scesa solo del 2,5%, a 12,54 milioni di ettari: quasi tutte le aziende scomparse erano piccole, e la superficie è stata assorbita dalle aziende rimaste. La dimensione media è così passata da 5,5 ettari nel 2000 a 7,9 nel 2010 e a 11,1 nel 2020; la rilevazione ISTAT sul 2023 conta 1.130.358 aziende e 12,3 milioni di ettari di SAU, con una media di 10,9 ettari, massima nel Nord-ovest (15,9) e minima nel Sud (7,3). La classe sotto i 5 ettari rappresenta ancora il 60,6% delle aziende (2023), ma le aziende sotto l'ettaro sono diminuite del 51,2% tra 2010 e 2020, mentre quelle con 100 ettari e oltre sono aumentate del 17,7%.

La suddivisione catastale è molto più minuta della struttura aziendale. Il Catasto terreni conta oltre 86 milioni di particelle, di cui più di 60 milioni produttive di reddito, contro 1,13 milioni di aziende operative. Le particelle, però, non equivalgono né a proprietari né ad aziende: uno stesso proprietario può possederne molte e una stessa azienda può coltivare particelle appartenenti a soggetti diversi. Il titolo di possesso mostra la crescente separazione tra proprietà e gestione: nel 2020 il 49,6% della SAU era in affitto o in uso gratuito, e nel 2023 solo il 48,8% delle aziende coltivava esclusivamente terra di proprietà. I dati consentono di descrivere una ricomposizione gestionale, ma non di contare i proprietari senza un'elaborazione catastale specifica.

Le forme giuridiche seguono la stessa logica. Le aziende individuali e familiari restano la maggioranza assoluta (93,5% del totale nel 2020) ma gestiscono il 72,7% della SAU, in calo dal 76,1% del 2010; le società di persone sono passate dal 14% al 18,2% della SAU e le società di capitali dal 2,7% al 3,6%, con un aumento del loro numero del 42,4% in dieci anni. Territorialmente, il Nord ha meno aziende ma più grandi, mentre il Sud e le Isole hanno più aziende e una dimensione media inferiore. L'immagine tradizionale del piccolo coltivatore proprietario descrive dunque una parte reale ma non l'intera struttura: l'agricoltura italiana combina molte aziende piccole, una quota crescente di gestione societaria e quasi metà della SAU condotta in affitto o uso gratuito.

## Quanto vale la terra

Il valore dei terreni agricoli italiani è stimato dal Centro di ricerca Politiche e bioeconomia del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA): nel 2023 il prezzo medio nazionale è stato di circa 22.800 euro per ettaro, sostanzialmente stabile (+1%). Le differenze regionali sono enormi: circa 47.000 euro per ettaro nel Nord-est, 37.000 nel Nord-ovest, meno di 16.000 nel Centro e nel Sud. I canoni d'affitto seguono la stessa geografia: la media nazionale è di circa 837 euro per ettaro all'anno (dato Eurostat 2020, il più alto tra i paesi che comunicano dati), con 500-800 euro per i seminativi e 900-1.500 per i vigneti; in Friuli-Venezia Giulia l'affitto medio raggiungeva 1.714 euro per ettaro.

I prezzi europei variano di un fattore superiore a dieci tra paesi, e i confronti vanno fatti solo tra categorie omogenee di terreno: Eurostat stima che il prezzo medio della terra agricola nell'Unione sia aumentato del 6,1% nel 2024, dopo anni di crescita moderata. Il valore della terra non dipende solo dal reddito agricolo: nelle aree periurbane e irrigue la concorrenza di usi non agricoli (logistica, fotovoltaico a terra, seconde case) spinge i prezzi al di sopra di qualsiasi rendita fondiaria agricola. Il rapporto tra prezzo della terra e reddito agricolo rende l'acquisto accessibile solo a una minoranza: a 22.800 euro per ettaro, con redditi netti per ettaro che raramente superano poche centinaia di euro, l'acquisto richiede capitali propri o indebitamento, ed è per questo che l'affitto e il comodato sono la via principale per ampliare o avviare un'azienda.

## Società, investitori e grandi patrimoni fondiari

La terra agricola è anche un bene finanziario. Oltre alle società agricole operative, esistono grandi patrimoni fondiari storici di famiglie, enti e fondazioni, e una presenza crescente, ma concentrata in pochi paesi, di fondi d'investimento, fondi pensione e compagnie assicurative che acquistano terra per il rendimento del capitale. Vanno distinte cinque situazioni che nei dibattiti si confondono: la proprietà effettiva (il fondo possiede la terra), la partecipazione finanziaria (il fondo possiede quote di una società che possiede la terra), il leasing o l'affitto (il fondo possiede la terra ma non la coltiva), la

concessione (un diritto temporaneo concesso da uno Stato) e il semplice contratto di fornitura (l'impresa compra il prodotto, non la terra).

Le statistiche ufficiali su questi soggetti sono scarse: i censimenti registrano la forma giuridica dell'azienda, non l'azionista finale. In Italia le società di capitali gestiscono il 3,6% della SAU, ma è la forma in crescita più rapida; nei paesi dell'Europa centrale e orientale società e cooperative controllano la quasi totalità della superficie (92% della SAU in Repubblica Ceca e Slovacchia). Restano inoltre rilevanti i patrimoni storici di enti pubblici, fondazioni e istituzioni religiose, difficili da quantificare perché i catasti registrano i singoli immobili, non i proprietari aggregati. Le classifiche giornalistiche dei «maggiori proprietari terrieri del mondo» mescolano proprietà, gestione e diritti d'uso e non sono verificabili: vanno evitate senza conferme documentali.

## Acquisizioni su larga scala e land grabbing

Le acquisizioni fondiarie su larga scala, note come land grabbing, sono documentate dalla banca dati Land Matrix, che dal 2000 raccoglie accordi di acquisizione o concessione di grandi superfici in paesi a basso e medio reddito. Al suo ultimo aggiornamento la banca dati registra 1.785 accordi conclusi per oltre 50 milioni di ettari, di cui circa 26,7 milioni di ettari trasferiti a investitori stranieri. Gli accordi hanno finalità agricole (cibo e mangimi), energetiche (biocarburanti), forestali e speculative, e coinvolgono come destinatari soprattutto Africa subsahariana, Sud-est asiatico e America Latina.

I numeri di Land Matrix vanno letti con tre cautele. La prima: si tratta di una banca dati costruita su fonti pubbliche e segnalazioni, non di un censimento completo: la copertura è parziale e i totali cambiano con gli aggiornamenti. La seconda: accordi annunciati, conclusi, operativi e abbandonati non sono equivalenti, e la superficie effettivamente messa in produzione è quasi sempre molto inferiore a quella annunciata. La terza: anche le stime più alte (50-90 milioni di ettari) restano una frazione dell'1-2% della superficie agricola mondiale di 4,78 miliardi di ettari: il fenomeno è concentrato e importante per i territori coinvolti, ma non rappresenta la forma prevalente di concentrazione fondiaria. In Africa subsahariana gli accordi assumono per lo più la forma di

concessioni pubbliche su terre demaniali o consuetudinarie, spesso rilasciate senza il consenso degli occupanti precedenti: è il meccanismo che spiega perché la superficie «acquisita» e quella effettivamente coltivata divergono così spesso.

## Chi lavora materialmente in agricoltura

Secondo le stime dell'Organizzazione internazionale del lavoro (ILO) e della FAO, nel 2022 lavoravano in agricoltura, silvicoltura e pesca 892 milioni di persone, il 26,2% dell'occupazione mondiale. La quota scende con il reddito dei paesi: supera il 50% nell'Africa subsahariana e nell'Asia meridionale, è intorno al 20-30% in molti paesi a reddito medio e sotto il 4% in Europa e Nord America. Il confronto con il valore aggiunto mostra la distanza produttiva: l'agricoltura assorbe oltre un quarto dell'occupazione mondiale ma genera circa il 4% del valore aggiunto globale (Banca mondiale, 2022-2023): la produttività del lavoro agricolo è quindi, in media mondiale, di un ordine di grandezza inferiore a quella degli altri settori. La composizione è molto diversa da quella europea: prevalgono lavoratori autonomi e familiari non retribuiti, spesso su piccolissime superfici, mentre il lavoro salariato è una quota minoritaria ma crescente, concentrato nelle colture commerciali (cacao, caffè, tè, ortofrutta, zucchero, palma).

Le categorie statistiche vanno tenute distinte: persone occupate (chi ha lavorato almeno un'ora nella settimana di riferimento), unità di lavoro annue (l'equivalente a tempo pieno), giornate lavorate e contratti stipulati. Una stessa persona può figurare in più contratti stagionali nello stesso anno, e un'azienda familiare può impiegare quattro persone per un equivalente di una sola unità di lavoro: sommare persone e unità di lavoro produce doppioni e sopravvalutazioni.

## Il lavoro agricolo nell'Unione europea e in Italia

Nell'Unione europea il lavoro agricolo ammonta a circa 8,5 milioni di ULA (2020), ma le persone che lavorano regolarmente nelle aziende sono molti di più: nel 2020 il lavoro familiare forniva circa il 78% del totale, e la quota del

lavoro salariato cresce con la dimensione aziendale. In Italia il censimento 2020 ha rilevato circa 1,32 milioni di persone che lavorano nelle aziende agricole, in calo del 28,8% rispetto al 2010; la manodopera familiare è presente nel 98,3% delle aziende, e le giornate di lavoro complessive sono state 214 milioni, per oltre la metà (52%) fornite dagli stessi imprenditori. In termini di ULA l'Italia rappresenta circa il 13% del lavoro agricolo dell'Unione, poco più di 1 milione di unità (Eurostat).

Il lavoro dipendente è misurato attraverso gli archivi contributivi dell'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS). Il comunicato generale dell'INPS conta 1.019.177 lavoratori dipendenti nel mondo agricolo nel 2024; l'elaborazione del Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), riferita specificamente agli operai agricoli a tempo determinato e indeterminato, ne conta 1.007.519. Quest'ultima serie registra 118,1 milioni di giornate, pari a circa 117 giornate per operaio: i due totali non sono perfettamente sovrapponibili e non vanno combinati nello stesso rapporto. L'INPS conta inoltre 414.746 lavoratori agricoli autonomi. Questi archivi annuali non sono direttamente confrontabili con le persone rilevate dal censimento aziendale 2020: periodo, popolazione e definizione sono diversi. Mostrano comunque il peso del lavoro discontinuo e stagionale.

## Migranti, lavoro irregolare e caporalato

Il lavoro agricolo italiano dipende in misura crescente dai lavoratori stranieri. Secondo l'elaborazione CREA dei dati INPS 2024, gli operai agricoli stranieri erano 400.024, il 39,7% dei 1.007.519 operai considerati (di cui 91.195 cittadini dell'Unione europea), e hanno svolto 44,2 milioni di giornate, il 37,4% del totale. La manodopera straniera è particolarmente presente nelle colture ad alta intensità di lavoro stagionale e in alcuni comparti zootecnici; la distribuzione varia molto tra territori e calendari produttivi.

La dimensione del lavoro irregolare è stimata, non misurata, e le stime variano con la definizione. Il Rapporto Agromafie e caporalato (Eurispes e Osservatorio Placido Rizzotto) stima per il 2023 circa 200.000 lavoratori irregolari, circa il 30% dei dipendenti del settore; l'Ufficio studi della CGIA (associazione degli

artigiani e delle piccole imprese) stima un tasso del 20,8% (circa 196.000 persone). I risultati dell'attività ispettiva non sono una misura del fenomeno, perché le aziende ispezionate non sono un campione casuale: l'Ispettorato nazionale del lavoro (INL) ha accertato nel 2023 oltre 7.200 lavoratori irregolari e 2.430 violazioni dell'articolo 603-bis del codice penale (intermediazione illecita e sfruttamento del lavoro), con un tasso di irregolarità del 26,5% tra i lavoratori controllati; nel 2024 gli accessi in agricoltura, silvicoltura e pesca sono stati 8.847, con irregolarità nel 68,4% delle aziende ispezionate e 1.819 lavoratori «in nero», di cui 254 stranieri senza permesso di soggiorno; nel 2025 gli accessi sono saliti a 10.044.

Vanno distinte quattro situazioni giuridiche diverse: la violazione amministrativa (assenze contributive o contrattuali), il lavoro nero (nessun contratto), lo sfruttamento lavorativo (condizioni contrarie alla dignità) e il caporalato, cioè l'intermediazione illecita di manodopera, reato introdotto dalla legge 29 ottobre 2016, n. 199, che ha rafforzato l'articolo 603-bis del codice penale e creato la Rete del lavoro agricolo di qualità. Il sesto rapporto dell'Osservatorio Placido Rizzotto (Federazione lavoratori agroalimentari della CGIL, FLAI-CGIL, e l'Altro Diritto) registra un aumento di quasi il 50% delle inchieste per sfruttamento intercettate, e un calo della quota dell'agricoltura sul totale delle inchieste (dal 67% del 2016 al 38% del 2024), dovuto anche all'emersione del fenomeno in altri settori, dall'edilizia alla logistica.

## Donne, proprietà e gestione

Il lavoro svolto dalle donne e i loro diritti sulla terra sono misurati da indicatori diversi. Il rapporto FAO The Status of Women in Agrifood Systems (2023) mostra che, nei paesi con dati disponibili, gli uomini hanno più spesso delle donne diritti di proprietà o di uso sicuri sui terreni agricoli; la copertura statistica resta però incompleta e non consente di trasformare la quota di titolari osservata in una stima catastale dell'intero pianeta. L'indicatore 5.a.1 degli Obiettivi di sviluppo sostenibile misura diritti documentati o sicuri sulla terra tra la popolazione agricola, non semplicemente la partecipazione al lavoro. Quando si citano percentuali femminili occorre quindi precisare se riguardano occupazione, conduzione dell'azienda, proprietà o diritti d'uso.

Nell'Unione europea la quota di donne tra i capi azienda è stabile intorno al 31% (2020-2023, Commissione europea ed Eurostat). In Italia le donne capo azienda erano il 31,5% nel 2020, circa 355.000 aziende, in crescita dal 25,8% del 2000 e dal 30,7% del 2010. La distanza tra lavoro svolto e controllo della terra resta però ampia: la partecipazione femminile al lavoro agricolo è superiore alla quota di titolarità, e la proprietà formale passa ancora prevalentemente per l'eredità maschile in molte regioni del mondo, dove le donne coltivano i campi ma i diritti sulla terra sono intestati agli uomini. I dati vanno letti con attenzione: alcuni misurano la proprietà (catasti, indicatori 5.a.1), altri la conduzione (censimenti agricoli), altri ancora la sola partecipazione al lavoro (indagini sulla forza lavoro).

## Età e ricambio generazionale

Gli agricoltori invecchiano ovunque, e le statistiche misurano il fenomeno con categorie precise: in Europa un «giovane agricoltore» è definito dalla Politica agricola comune (PAC) come titolare con meno di 40 anni al momento dell'insediamento, mentre i censimenti usano classi di età (sotto 35, 35-54, 55-64, 65 e oltre). Nel 2020, nell'Unione europea, il 33% dei capi azienda aveva 65 anni o più e solo l'11,9% aveva meno di 40 anni (Eurostat). In Italia il censimento 2020 registra il 7,8% di capi azienda sotto i 35 anni e il 28,3% sopra i 65; i capi sotto i 41 anni erano il 9,3% del totale, in calo del 43% rispetto al 2010.

Il ricambio è frenato da prezzi e affitti della terra, dal costo del credito, dalle regole dell'eredità e dalla difficoltà di subentrare in aziende piccole e poco redditizie: oltre la metà delle aziende italiane ha meno di 5 ettari e una parte rilevante produce redditi inferiori a quelli di un salario. La PAC finanzia l'insediamento dei giovani con pagamenti e premi all'avviamento, ma l'effetto è limitato rispetto alla scala del problema (per il quadro dei sussidi si veda 02.30). La struttura per età è anche la causa principale del futuro assorbimento delle aziende: una quota crescente di aziende prive di eredi finirà accorpata ad altre o abbandonata.

## Tendenze e scenari

Le tendenze in corso sono coerenti in tutti i paesi ricchi e in gran parte di quelli emergenti: diminuzione del numero delle aziende, aumento della superficie media, separazione crescente tra proprietà e gestione, crescita dell'affitto, sviluppo delle società agricole, aumento del prezzo della terra, invecchiamento dei titolari, difficoltà di ingresso dei giovani, dipendenza dalla manodopera migrante e stagionale, meccanizzazione e automazione. La concentrazione non è automaticamente positiva o negativa: va valutata separatamente per produttività (le aziende grandi hanno in media costi unitari più bassi e più capacità d'investimento), potere contrattuale (poche aziende grandi possono avere più forza nei prezzi, ma anche meno concorrenza locale), accesso alla terra (la concentrazione e i prezzi alti lo rendono più difficile), continuità aziendale (le aziende grandi hanno più probabilità di trovare un successore) e distribuzione del reddito (la concentrazione della terra concentra anche il reddito fondiario).

Gli scenari dipendono dalle politiche: se continuano i sussidi legati alla superficie (si veda 02.30), l'affitto e la concentrazione gestionale continueranno a crescere; se si rafforzano i vincoli all'acquisto di terra da parte di soggetti non agricoli e i sostegni all'insediamento dei giovani, il processo può rallentare. La meccanizzazione e l'automazione, riducendo il lavoro necessario per ettaro, spingono nella stessa direzione: la dimensione minima efficiente cresce, e con essa la pressione a concentrare la gestione. Nessuna delle due direzioni è scritta in anticipo: i dati disponibili misurano la traiettoria, non il suo esito obbligato.

## Confronto conclusivo

I numeri raccolti permettono una risposta più precisa delle formule iniziali. Sappiamo con buona affidabilità chi gestisce la terra, ma molto meno chi la possiede. Nel mondo circa l'84% delle aziende ha meno di 2 ettari e gestisce intorno al 12% della superficie agricola: ciò dimostra una forte concentrazione della gestione, non che la terra appartenga necessariamente a soggetti diversi da chi la coltiva. Nell'Unione europea il 62,8% delle aziende ha meno di 5 ettari,

mentre il 7,6% delle aziende con almeno 50 ettari gestisce il 68,3% della SAU. In Italia oltre 86 milioni di particelle catastali coesistono con 1,13 milioni di aziende, ma le particelle non sono proprietari; il dato decisivo è che il 49,6% della SAU nel 2020 era condotto in affitto o uso gratuito, quindi appena meno della metà, non la maggioranza.

Anche sul lavoro non è possibile sostenere una risposta mondiale netta con i dati disponibili. Nel 2022 agricoltura, silvicoltura e pesca occupavano 892 milioni di persone; nei paesi a basso reddito prevalgono spesso autonomi e familiari, mentre il lavoro salariato pesa di più nelle filiere commerciali e nei paesi ad alto reddito. In Italia gli archivi 2024 registrano circa 1,01 milioni di operai agricoli e 414.746 autonomi, ma le categorie possono riferirsi a posizioni annuali diverse e non dicono quanti salariati possiedano anche terra. La conclusione solida è metodologica: proprietà, gestione e lavoro sono distribuzioni diverse; i censimenti agricoli descrivono bene aziende e superfici gestite, gli archivi previdenziali descrivono il lavoro, mentre per rispondere davvero a «chi possiede» servono dati catastali collegati ai soggetti, raramente disponibili in forma aggregata.

## Fonti e riferimenti

FAO – A global update on the number of farms, farm size and farmland distribution (aggiornamento 2025): https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd7373en

FAO – Small family farmers produce a third of the world’s food (stime 2021: oltre 608 milioni di aziende familiari; 84% sotto 2 ettari; ~12% della terra): https://www.fao.org/newsroom/detail/Small-family-farmers-produce-a-third-of-the-world-s-food/en

FAO – The State of Food and Agriculture 2014 (aziende familiari: oltre il 90% delle aziende, ~75% della terra, ~80% del valore del cibo): https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i4040e

Graeub e altri – The State of Family Farms in the World, World Development, 2016: https://pureportal.coventry.ac.uk/en/publications/the-state-of-family-farms-in-the-world/

FAO – Employment indicators 2000-2022 (892 milioni di occupati in agricoltura, silvicoltura e pesca, 26,2% dell'occupazione mondiale, 2022): https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/employment-indicators-2000-2022-(september-2024-update)/en

FAO – Land statistics 2001-2022 (superficie agricola mondiale 4.781 milioni di ettari): https://www.fao.org/statistics/highlights-archive/highlights-detail/land-statistics-2001-2022.-global--regional-and-country-trends/en

Banca mondiale – Agriculture, forestry, and fishing, value added (% del PIL; ~4% del valore aggiunto mondiale): https://data.worldbank.org/indicator/NV.AGR.TOTL.ZS

International Land Coalition e Land Matrix – Uneven Ground (concentrazione della terra gestita; dati e stime relativi a 131 paesi): https://www.landcoalition.org/en/uneven-ground/shocking-state-land-inequality-world/

Land Matrix – Banca dati globale sulle acquisizioni fondiarie su larga scala: https://landmatrix.org/

Land Portal – Dataset Land Matrix (1.785 accordi conclusi per oltre 50 milioni di ettari; ~26,7 milioni di ettari a investitori stranieri dal 2000): https://landportal.org/book/dataset/lm-landmatrix

Eurostat – Farms and farmland in the European Union (8,8 milioni di aziende nel 2023; 62,8% sotto 5 ettari; 7,6% con 50+ ettari gestisce il 68,3% della SAU; valore standard): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farms_and_farmland_in_the_European_Union_-_statistics

Eurostat – Most of the 9.1 million farms in the EU are family-run (2023; aziende familiari 93%, 61% della SAU, 78% del lavoro, 56% del valore):

https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231024-2

Eurostat – Farmers and the agricultural labour force (età dei capi azienda: 33% con 65+ anni, 11,9% sotto i 40; donne): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farmers_and_the_agricultural_labour_force_-_statistics

Eurostat – Agricultural labour input (ULA/AWU per paese; ~8,5 milioni di ULA nell'UE nel 2020; Italia ~13% del totale): https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/aact_ali01/default/table?lang=en

Eurostat – Agricultural land prices and rents (canone medio Italia 837 euro/ettaro nel 2020, il più alto tra i paesi che comunicano dati; +6,1% dei prezzi UE nel 2024): https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agricultural_land_prices_and_rents_-_statistics

ISTAT – Settimo censimento generale dell'agricoltura, risultati (1.133.023 aziende nel 2020, -30,1% sul 2010; SAU 12,54 milioni di ettari; dimensione media 11,1 ettari): https://www.istat.it/statistiche-per-temi/censimenti/agricoltura/7-censimento-generale/risultati/

ISTAT – Censimento agricoltura 2020, principali dati online: https://www.istat.it/notizia/censimento-agricoltura-2020-online-i-principali-dati/

Terra e Vita – Sintesi della rilevazione ISTAT sulla struttura delle aziende agricole 2023 (1.130.358 aziende; 48,8% con soli terreni di proprietà; dimensione media 10,9 ettari): https://terraevita.edagricole.it/attualita/istat-meno-aziende-agricole-ma-piu-diversificate/

ISTAT – Censimento 2020: dati per età del capo azienda (sotto 35 anni 7,8%; 65 e oltre 28,3%; sotto 41 anni 9,3%): https://www.istat.it/tavole-di-dati/7-censimento-generale-dellagricoltura-dati-per-eta-del-capo-azienda-anno-2020/

Regione Emilia-Romagna – Risultati del VII censimento dell'agricoltura (sintesi dei principali indicatori ISTAT): https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/agricoltura-in-cifre/censimenti-generali-agricoltura/risultati-vii-censimento-2020

PianoPSR – VII censimento: forma giuridica e titolo di possesso (individuali e familiari 93,5% delle aziende e 72,7% della SAU; società di capitali 3,6% della SAU): https://www.pianetapsr.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2775

PianoPSR – VII censimento: manodopera e capo azienda (manodopera familiare nel 98,3% delle aziende; 214 milioni di giornate; donne 31,5%): https://www.pianetapsr.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/2961

Confagricoltura Cuneo – Dati del censimento ISTAT 2020 sui titoli di possesso (49,6% della SAU in affitto o uso gratuito; +103% in vent'anni): https://www.confagricolturacuneo.it/dati-censimento-istat-la-meta-della-superficie-agricola-e-in-affitto/

Infobuild – Sintesi dei dati del Catasto terreni (oltre 86 milioni di particelle, di cui oltre 60 milioni produttive di reddito; dati 2023): https://www.infobuild.it/approfondimenti/sistema-catastale-italiano-catasto-fabbricati-terreni-riforma/

CREA – Terreni agricoli: mercato fondiario e degli affitti in Italia nel 2023 (prezzo medio 22.800 euro/ettaro; Nord-est ~47.000; affitti per tipologia): https://www.crea.gov.it/-/terreni-agricoli-mercato-fondiario-e-degli-affitti-in-italia-nel-2023

INPS – Osservatorio sul mondo agricolo, dati 2024 (1.019.177 lavoratori dipendenti e 414.746 autonomi): https://www.inps.it/it/it/inps-comunica/notizie/dettaglio-news-page.news.2025.11.osservatorio-sul-mondo-agricolo-i-dati-del-2024.html

CREA – Gli operai agricoli in Italia, anno 2024 (1.007.519 operai; 400.024 stranieri; 118,1 milioni di giornate): https://www.crea.gov.it/web/politiche-e-bioeconomia/-/gli-operai-agricoli-in-italia-anno-2024

Ispettorato nazionale del lavoro – Relazioni annuali e dati sulla vigilanza in agricoltura: https://www.ispettorato.gov.it/

Fondazione Metes – Il quadro dell'azione di vigilanza dell'INL in agricoltura nel 2024 (8.847 accessi; 68,4% di aziende con irregolarità; 1.819 lavoratori in nero): https://www.fondazionemetes.it/il-quadro-dellazione-di-vigilanza-dellispettorato-nazionale-del-lavoro-in-agricoltura-nel-2024/

Rapporto Agromafie e caporalato (Eurispes e Osservatorio Placido Rizzotto) – stima 2023: ~200.000 lavoratori irregolari, ~30% dei dipendenti (sintesi Qualivita): https://www.qualivita.it/news/rapporto-agromafie-irregolare-il-30-del-lavoro-in-agricoltura/

CGIA – Lavoro nero e caporalato per settore (tasso di irregolarità in agricoltura 20,8%, ~196.000 persone; sintesi Sky TG24): https://tg24.sky.it/economia/2026/06/07/lavoro-nero-caporalato-settori-cgia

FLAI-CGIL e l'Altro Diritto – VI Rapporto sullo sfruttamento lavorativo e il caporalato (inchieste +50%; quota agricoltura dal 67% del 2016 al 38% del 2024): https://www.flai.it/primo-piano/e-boom-delle-inchieste-per-sfruttamento-lavorativo-i-dati-del-vi-rapporto-de-laltro-diritto-flai-cgil-e-osservatorio-placido-rizzotto/

Avviso Pubblico – Legge 29 ottobre 2016, n. 199, per il contrasto del caporalato (art. 603-bis del codice penale; Rete del lavoro agricolo di qualità): https://www.avvisopubblico.it/home/home/cosa-facciamo/informare/osservatorio-parlamentare/attivita-legislativa/legge-n-199-del-2016-per-il-contrasto-del-caporalato/

Biblioteca Salaborsa – L'abolizione definitiva della mezzadria (leggi 756/1964 e 203/1982): https://www.bibliotecasalaborsa.it/bolognaonline/events/abolizione_definitiva_della_mezzadria

FAO – The Status of Women in Agrifood Systems 2023 (meno del 15% dei titolari di terra sono donne; indicatori SDG 5.a.1): https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e34863d6-

a08a-465e-8d65-2b38f611946d/content/status-women-agrifood-systems-2023/chapter1.html

Commissione europea – Women farmers in the EU (~31% dei capi azienda, 2020-2023): https://agriculture.ec.europa.eu/vision-overview/women-farmers_en

Riferimenti interni al volume: per sussidi agricoli e Politica agricola comune: 02.30; per agricoltura biologica, integrata e rigenerativa: 02.17; per macchine agricole: 02.16.