



Luca Andreoni

I CONCIMI IN ITALIA

Istituzioni, scienza, mercati tra Unità
e autarchia

Prefazione di Francesco Chiapparino





COMITATO SCIENTIFICO

Guido Abbattista (Università di Trieste), Pietro Adamo (Università di Torino), Salvatore Adorno (Università di Catania), Filiberto Agostini (Università di Padova), Enrico Artifoni (Università di Torino), Eleonora Belligni (Università di Torino), Nora Berend (University of Cambridge), Annunziata Berrino (Università di Napoli Federico II), Giampietro Berti (Università di Padova), Pietro Cafaro (Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano), Beatrice Del Bo (Università di Milano), Giuseppe De Luca (Università di Milano), Santi Fedele (Università di Messina), Monica Fioravanzo (Università di Padova), Vincenzo Lagioia (Università di Bologna), Alba Lazzaretto (Università di Padova), Erica Mannucci (Università di Milano-Bicocca), Stefania Mazzone (Università di Catania), Raimondo Michetti (Università di Roma Tre), Roberta Mucciarelli (Università di Siena), Marco Pasi (Universiteit van Amsterdam), Alessandro Pastore (Università di Verona), Lidia Piccioni (Sapienza Università di Roma), Luigi Provero (Università di Torino), Gianfranco Ragona (Università di Torino), Daniela Saresella (Università di Milano), Marina Tesoro (Università di Pavia), Giovanna Tonelli (Università di Milano), Michaela Valente (Sapienza Università di Roma), Albertina Vittoria (Università di Sassari).

COORDINAMENTO EDITORIALE

Pietro Adamo, Giampietro Berti, Beatrice Del Bo, Luigi Provero

Il comitato assicura attraverso un processo di double blind peer review la validità scientifica dei volumi pubblicati.



Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più: [Pubblica con noi](#)

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "[Informatemi](#)" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Luca Andreoni

I CONCIMI IN ITALIA

**Istituzioni, scienza, mercati tra Unità
e autarchia**

Prefazione di Francesco Chiapparino

FRANCOANGELI



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero
dell'Università
e della Ricerca



Italiadomani
PIANO NAZIONALE
DI RIPRESA E RESILIENZA



UNIVERSITÀ
POLITECNICA
DELLE MARCHE

Il volume è stato realizzato grazie al sostegno finanziario del progetto *From de-globalization to autarky: crisis and metamorphosis of Italian economy in the 1930s*, coordinato a livello nazionale da Marco Bertilorenzi dell'Università di Padova e localmente da Francesco Chiapparino dell'Università Politecnica delle Marche (codice progetto 2022T382KE, cup I53D23000150001, finanziato dall'Unione Europea – Next GenerationEU nell'ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza – missione 4 “Istruzione e Ricerca” – componente 2 “Dalla ricerca all'impresa” – Investimento 1.1 “Programma nazionale di ricerca e progetti di rilevante interesse nazionale (PRIN)”, di cui all'Avviso MUR D.D. n. 104 del 02.02.2022). I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelle degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea o della Commissione europea, che non possono essere ritenute responsabili.

Isbn edizione cartacea: 9788835187424

Isbn e-book Open Access: 9788835191476

Copyright © 2026 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy

Pubblicato con licenza Creative Commons
Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale
(CC-BY-NC-ND 4.0).

Sono riservati i diritti per Text and Data Mining (TDM), AI training e tutte le tecnologie simili.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore.
L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Gli eventuali link attivi e QR code inseriti nel volume sono forniti dall'autore.
L'editore non si assume alcuna responsabilità sui link attivi e QR code ivi contenuti che rimandano a siti non appartenenti a FrancoAngeli.

per Arianna, Elena e Lorenzo

Indice

Prefazione , di <i>Francesco Chiapparino</i>	pag.	9
Abbreviazioni e sigle	»	11
Introduzione	»	13
Un'epoca di scoperte	»	13
La qualità al centro: frodi, expertise, associazionismo, mercati	»	18
All'incrocio di molte storie	»	21
Modernizzare l'agricoltura	»	26
Questo libro	»	30
1. Città e campagna	»	35
Un dibattito dalle origini antiche (e dalle propaggini future)	»	35
Rifiuti: fattore di sviluppo o di inquinamento?	»	38
Chi ha letame non avrà mai fame?	»	39
Un punto di osservazione: l'indagine italiana del 1867	»	42
Città fornitrici di concimi?	»	48
2. Vecchi e nuovi concimi	»	56
Un trentennio di tentativi	»	56
Senza guano	»	61
Ma con i perfosfati	»	68
L'interesse dello Stato: cosa tassare?	»	76
Catching up?	»	77
3. Definire un concime chimico. Una questione complessa	»	83
Circoscrivere le innovazioni: definizioni e relazioni	»	83
Terra incognita	»	84

Quale metodo di analisi per i perfosfati?	pag.	86
I conti ancora non tornano	»	89
4. Contrastare le frodi	»	93
Una mancata legge contro le frodi: diffidenze che vengono da lontano	»	93
Il caso italiano in prospettiva comparata	»	97
Istituzioni, associazioni, scienziati	»	100
L'approdo fascista: nuove esigenze e nuove norme	»	107
Concludendo il capitolo	»	111
5. Alla ricerca dell'azoto	»	114
Un altro mondo	»	114
Da un'autarchia all'altra	»	120
Concimi per tutti? Il dibattito sulla diffusione dei concimi azotati nel Mezzogiorno	»	130
Epilogo	»	146
Bibliografia	»	153
Elenco delle tabelle e delle figure	»	175
Indice dei nomi	»	177
Indice dei luoghi	»	181

Prefazione

di *Francesco Chiapparino*

Il libro che qui vede la luce costituisce uno dei risultati del lavoro condotto dal gruppo attivo presso l'Università Politecnica delle Marche nell'ambito del progetto *From deglobalization to autarky: crisis and metamorphosis of Italian economy in the 1930s*, coordinato a livello nazionale da Marco Bertilorenzi dell'Università di Padova e localmente da chi scrive¹. Intento principale di questa parte della ricerca è stato quello di mettere in luce alcuni meccanismi di funzionamento del mercato dei concimi chimici. Benché sul tema fossero disponibili studi importanti, ma pioneristici (si pensi ai lavori di Mario Pezzati, Mario Perugini, Vera Zamagni, per un verso, o a quelli di Gabriella Corona, Gino Massullo e Pietro Tino per un altro), molto del reale funzionamento del mercato dei concimi, delle scelte che presiedevano all'adozione o meno di un fertilizzante, della molteplicità delle relazioni con fattori ambientali, economici, agronomici, rimane ancora da esplorare, sia su scala locale, sia più generalmente su scala nazionale. Questo lavoro tenta di apportare un contributo in questa direzione, adottando una prospettiva di lungo periodo (dall'Unità, per giungere all'autarchia) e non disdegnando di situare il caso italiano nel più opportuno contesto internazionale, quando possibile e pertinente.

Per quanto concerne l'arco temporale, la scelta di partire dal XIX secolo presentava alcuni vantaggi, che si sono andati precisando nel corso dei lavori. In particolare, la progressiva comparsa di nuovi prodotti (da quelli di origine biologica alla sintesi chimica), la presenza di una simultanea

1. Codice progetto 2022T382KE, cup I53D23000150001, finanziato dall'Unione Europea – Next GenerationEU nell'ambito del Piano nazionale di ripresa e resilienza – missione 4 “Istruzione e Ricerca” – componente 2 “Dalla ricerca all'impresa” – Investimento 1.1 “Programma nazionale di ricerca e progetti di rilevante interesse nazionale (PRIN)”, di cui all'Avviso MUR D.D. n. 104 del 02.02.2022.

scelta fra molteplici fertilizzanti, l'evoluzione dell'apparato produttivo e segnatamente la comparsa dei grandi gruppi *capital intensive*, così come l'evoluzione delle cognizioni e la diffusione delle conoscenze agrarie spingevano verso uno studio il più possibile ampio delle dinamiche che presiedettero all'adozione o meno dei concimi nelle campagne italiane. In altre parole, si trattava di ricostruire una storia non teleologica dell'appropriazione dei concimi da parte dell'agricoltura italiana. Per perseguire questo obiettivo, era dunque utile esplorare non solo le vie vincenti (per esempio l'industria dell'azoto e la diffusione dei concimi azotati, pure affrontati qui nell'ultimo capitolo), ma anche comprendere come si fosse giunti a tale via, esplorando i sentieri interrotti o complementari: la concimazione organica, il tentativo di riutilizzazione degli scarti urbani, la concorrenza fra i differenti tipi di concimi, anche d'importazione. La questione delle importazioni e le differenti tipologie di concimi, per parte loro, spingevano a prendere in carico anche le dinamiche produttive e di consumi presenti in altri paesi. Fuori dai confini nazionali, infatti, si giocarono alcune partite importanti, per la sperimentazione di nuovi concimi, per la messa a punto di procedimenti produttivi innovativi, per l'elaborazione di normative specifiche di disciplinamento del mercato dei fertilizzanti. Lo sguardo comparativo, pertanto, è risultato funzionale a illuminare meglio la situazione italiana.

Sull'ultimo punto richiamato ora (disciplinamento del mercato, norme per la definizione dei concimi, contrasto alle frodi), il libro di Luca Andreoni consente di conoscere meglio l'evoluzione lunga e contrastata che ha portato alla definitiva elaborazione, in epoca fascista, della normativa di riferimento italiana.

Alcuni dei temi evocati sono qui approfonditi con più dettaglio, talvolta con carotaggi d'archivio puntuali, altri sono affrontati appoggiandosi alla letteratura grigia, o alla storiografia esistente, cercando di integrare fonti qualitative e quantitative, con un taglio più generale, funzionale agli scopi menzionati. I limiti temporali e i vincoli alle modalità di realizzazione della ricerca non permettevano di pensare uno sviluppo ulteriore. Tuttavia, gli elementi di riflessione che essa apporta costituiscono uno stimolo per proseguire il lavoro intrapreso.

Abbreviazioni e sigle

ACCM	Archivio della Camera di commercio di Milano
ACS	Archivio centrale dello Stato, Roma
AG	Archivio generale
ASCD	Archivio storico della Camera dei deputati, Roma
ASS	Archivio storico del Senato
b.	busta
DGA	Direzione generale dell'agricoltura
MAIC	Ministero dell'agricoltura, dell'industria e del commercio
vers.	versamento
SAI	Società degli agricoltori italiani

Introduzione

Un'epoca di scoperte

Poco più di venticinque anni fa, Vaclav Smil stimava che il 40% dei circa 6 miliardi di essere umani allora sulla Terra fosse vivo grazie alla sintesi dell'ammoniaca¹. Nello specifico, il processo denominato comunemente Haber-Bosch, messo a punto all'inizio del Novecento e poi progressivamente migliorato, ha reso la disponibilità di azoto per il mondo agricolo in quantità e in forme tali da consentire un aumento significativo della produzione di beni primari, necessaria per soddisfare le esigenze di una quantità di esseri umani sempre crescente². Se si tiene conto che negli stessi anni (a cavallo fra XX e XXI secolo) viveva il 6-7% dello stock complessivo di popolazione apparsa sul pianeta dall'origine della specie umana³, si può agilmente comprendere la portata delle questioni in gioco.

L'azoto, infatti, è un elemento necessario per la produzione delle proteine, come di altre componenti essenziali, ed è largamente presente nell'aria che respiriamo. Per quanto la quantità indispensabile sia poca, la presenza dell'azoto è un fattore regolatore della crescita di piante e animali ed è perciò vitale. Senza l'azoto, opportunamente configurato (come ione nitrato, o come ione ammonio), la crescita vegetativa sarebbe limitata, così come dimensioni e contenuto proteico dei grani prodotti⁴. Attraverso i raccolti,

1. Smil (1999, pp. 3, 8, 10, 11); Smil (2001, p. XV).

2. La dipendenza dal processo Haber-Bosch varia in relazione ai regimi alimentari e in particolare all'apporto di proteine nella dieta media, fra paesi ricchi e paesi a basso reddito (Smil 1999, p. 9). In generale, sul processo Haber-Bosch esiste una ricca bibliografia; per esigenze di sintesi si rimanda qui solamente a Smil (2001); Leigh (2004).

3. La stima è di Malanima (2003, p. VII).

4. Mentre la robustezza degli steli, responsabile di uno dei principali problemi delle colture frumentarie, ovvero l'allettamento precoce, è da attribuire alla disponibilità di

viene soddisfatta la gran parte del fabbisogno di azoto degli esseri viventi, direttamente, mangiando legumi e cereali, o indirettamente, mangiando la carne che proviene dagli animali allevati con i foraggi.

Così come si trova disponibile nell'aria, però, l'azoto non può essere direttamente assorbito, eccezione fatta per alcune piante, le leguminose⁵. I due atomi di azoto (N_2), infatti, sono poco reattivi e per essere inseriti in composti chimici essenziali per la vita richiedono di essere separati. Il punto critico, dunque, era costituito dalla conversione da un copioso giacimento di azoto libero a forme utilizzabili dalle piante e, mediamente, dagli esseri umani. L'ammoniaca, un atomo di azoto e tre di idrogeno (NH_3), costituiva il più semplice dei composti in cui poteva essere trasformato l'azoto presente nell'aria. Ma la sua creazione in laboratorio doveva sormontare ostacoli non banali. Per questo, quando il chimico e professore alla Technische Hochschule di Karlsruhe Fritz Haber (1868-1934) perfezionò il metodo per riuscirci, nel 1909, e a stretto giro si riuscì a rendere industrialmente e commercialmente fattibile la produzione su larga scala grazie a Carl Bosch (1874-1940), si aprì una nuova stagione⁶. Nell'immediato primo dopoguerra, altri scienziati e imprenditori, tra cui Luigi Casale (1882-1927) e Giacomo Fauser (1892-1971), misero a punto delle migliorie o modifiche, anche significative, che consentirono di incrementare ulteriormente la produzione di ammoniaca sintetica⁷.

Una volta trovato il modo per trasformare la grande disponibilità di azoto presente nell'aria in fertilizzante, il collo di bottiglia si spostava sull'altro componente, l'idrogeno. I tedeschi lo ricavarono dal carbone; dopo circa due decenni la Royal Dutch/Shell dal metano che usciva in grandi quantità dai pozzi di petrolio californiani, usando un processo simile, ma che usciva dall'ombrello della patente Haber-Bosch (Mont-Cenis)⁸. In Italia la produzione dell'idrogeno avvenne essenzialmente tramite elettrolisi dell'acqua, essendo l'energia (idro)elettrica più disponibile del carbone⁹.

acido fosforico per le piante (Baldrati 1900, pp. 6-8), pur in mezzo a molti altri fattori (Pratolongo 1937).

5. Alcune tipologie di batteri (un centinaio), vivendo in simbiosi con le radici di queste piante, svolgono tale funzione di fissazione dell'azoto.

6. Smil (2001, pp. XIII-XVII).

7. Francisci (2024); Travis (2025).

8. Non utilizzato in Italia (Zamagni 1990, p. 86); Romero (2016), (2022, pp. 122-138).

9. Fino al 1933, l'unico impianto che produceva idrogeno sia da gas di coke che da elettrolisi era quello di Nera Montoro della Terni, mentre gli impianti di Vado Ligure (Savona) dell'Azogeno e di Verres (Aosta) della Costruzioni Brambilla usavano rispettivamente gas di coke e gas d'acqua, entrambi ricavati dal carbone. Nella seconda metà degli anni Trenta, la Montecatini avrebbe invece modificato la politica seguita in precedenza e con l'impianto di San Giuseppe Cairo (Savona) avrebbe costruito il maggiore

Una seconda importante innovazione venne introdotta in California: l'azoto non raggiungeva i campi sotto forma di solfato ammonico, bensì direttamente nell'acqua. Momentaneamente rallentata dalla necessità di produrre esplosivi per l'arrivo della seconda guerra mondiale, questa pratica divenne presto diffusa nel territorio americano una volta concluso il conflitto. A chiudere il cerchio intervenne un'altra invenzione, messa a punto all'inizio degli anni Quaranta a partire dalle esigenze dei grandi gruppi produttori di ananas alle Hawaii e dalle ricerche di Walter Carter, scienziato faro della locale Università: la messa a punto di fumiganti, sempre a partire dagli scarti dell'estrazione e lavorazione del petrolio¹⁰.

La via per la produzione massiccia di pesticidi permetteva di contrastare il problema principale che le agricolture intensive specializzate incontravano, dai vigneti europei ai frutteti californiani: la presenza di insetti o agenti patogeni che mettevano in pericolo i raccolti. I pesticidi, uniti ai fertilizzanti chimici, rendevano possibile coltivare la terra ibernando il processo di esaurimento delle fonti di fertilità. I danni all'ambiente sarebbero divenuti consapevoli qualche decennio dopo al grande pubblico¹¹.

I contadini dell'Europa preindustriale avevano messo a punto nel corso dei secoli molteplici pratiche per restituire ai suoli quelle componenti ritenute essenziali per garantire la crescita delle piante. Rotazioni colturali (con leguminose), sistemazioni fondiari, lavorazioni, riutilizzazioni degli escrementi animali e umani, così come degli scarti vegetali, alimentari o delle lavorazioni manifatturiere facevano parte di questo bagaglio, differenziato, nelle sue applicazioni pratiche, nel tempo e nello spazio¹². Ma tali metodi, esito di un sapere sedimentato ed esperito localmente, non permettevano di ottenere rese elevate su grandi estensioni di campi. La robusta crescita demografica che ebbe inizio con il XVIII secolo e in maniera più sostenuta nel XIX secolo avrebbe messo a nudo tali criticità. La progressiva messa a disposizione di sostanze fertilizzanti, nel corso del XIX secolo, in particolare dalla metà del secolo, permise alle agricolture europee (e non solo a quelle) di affrontare la sfida. Se il processo Haber-Bosch, infatti, costituì un tornante significativo nel permettere l'utilizzo su larga scala di fertilizzanti a base di azoto utilizzabile dalle piante, non fu certo l'unica innovazione, ancorché autenticamente rivoluzionaria¹³. Essa fu, da questo

sito di produzione dell'azoto da gas di cokeria in Italia (Perugini 2018, pp. 24, 34; Francisci 2020).

10. Romero (2016), (2022, pp. 122-138).

11. Ivi; Carson (1966); OCDE (1986).

12. Slicher van Bath (1972); Sori (1999, pp. 145-159).

13. Smil (2001); Leigh (2004); Gorman (2013).

punto di vista, il culmine di una traiettoria scientifica iniziata più di mezzo secolo prima e segnò uno spartiacque.

Una serie di indagini scientifiche, a partire dalla seconda metà del Settecento e culminate alla metà del XIX secolo aveva permesso di mettere a punto conoscenze precise sul funzionamento delle piante e sui nutrienti necessari per esse. La comparsa dei concimi commerciali avrebbe consentito di avere a disposizione crescenti quantitativi di quegli elementi fertilizzanti che sarebbero stati identificati dalla triade NPK, ovvero i simboli di azoto, fosforo, potassio. Questo fu dunque il periodo in cui gli agricoltori europei familiarizzarono con la chimica. Fu un processo di acculturazione complesso, che coinvolse Stati, organizzazioni, scienziati, sindacati. Un processo che la storiografia ha interpretato in maniera non uniforme. Il crinale, in sintesi, si è generato sulla lettura del ruolo del mondo rurale: un ricettore passivo e sovente di malavoglia di prodotti industriali o un agente consapevole o quanto meno attivo? Un universo informe e «dequalificato»¹⁴ oppure un corpo sociale in grado di recepire criticamente le innovazioni e articolare la propria domanda di *inputs* in base alle esigenze locali e alle condizioni pedologiche, in grado di muoversi sui mercati emergenti in maniera organizzata e consapevole e pretendere dagli Stati garanzie e risposte adeguate?¹⁵ Si tratta di un dibattito ampio, che in questo libro non verrà affrontato direttamente, ma che verrà intercettato ogni qual volta si affronteranno le questioni relative alle decisioni concrete degli agricoltori di utilizzare questo o quel concime.

Le conoscenze scientifiche, al pari di altre condizioni, come il parallelo sviluppo industriale e dei trasporti, avrebbe consentito dunque di fornire agli agricoltori una vasta gamma di concimi, che uscivano sempre più massicciamente dal circuito interno dell'azienda agraria e dalla relazione città/campagna. In questo senso la vicenda dei fertilizzanti si iscrive nella storia lunga delle forme di ricostituzione della fertilità dei suoli, che a partire dal XIX secolo avrebbe conosciuto una «frattura metabolica»¹⁶. Il guano proveniente dal Perù, le fosforiti americane (Carolina del sud e poi Florida) o del nord Africa, che costituivano la base per la produzione dei perfosfati, previo trattamento con acido solforico, o il nitrato di soda che dal deserto di Atacama, in Cile dopo la guerra del Pacifico (1879-1884),

14. Fitzgerald (1993).

15. Herment (2024, pp. 107-182).

16. Smil (2001, pp. 155 e ss.), mentre, per la prospettiva critica del «metabolic rift», Foster (2000, pp. 147-163) e più in generale Foster, Clark, York (2011); sul concetto di «metabolismo» o «scambio materiale» in Marx, si veda Bevilacqua (1996, pp. 11-12); Armiero, Barca (2004, p. 72).

giungevano agli agricoltori britannici, francesi, tedeschi e anche italiani (seppure, come vedremo nel secondo capitolo, in misura minore), significava la realizzazione di una dislocazione su scala planetaria delle risorse e l'attivazione di circuiti imperialistici di controllo delle stesse, al fine di garantire maggiori livelli produttivi alle agricolture europee. La portata delle trasformazioni cui andò incontro l'agricoltura, da questo punto di vista, fu ben rilevata dagli osservatori dell'epoca, come Karl Marx (1818-1883) e Karl Kautsky (1854-1938)¹⁷. Tra altri fattori, la spinta propulsiva dell'industrializzazione e degli agglomerati urbani in espansione che drenavano una quantità sempre crescente di risorse, sotto forma di prodotti agricoli, sarebbe stata fra le cause principali della «frattura», ovvero dell'interruzione del tradizionale rapporto di mutuo scambio e di percorso ciclico di restituzione degli elementi fertilizzanti alla natura, sotto forma di sostanze organiche.

La storiografia recente ha messo alla prova il paradigma della «frattura metabolica», finendo, in alcuni casi, per smussarne i contorni, in altri, per reinterrogare convinzioni storiografiche incrostate. Per esempio, è stato posto in luce come anche in epoca preindustriale, almeno in certi territori su cui sono stati condotti studi (Fiandre, Francia settentrionale), i circuiti di provenienza dei concimi e di riutilizzazione degli scarti urbani fossero ben più complessi e articolati, talvolta su lunghe distanze¹⁸. Così come sarebbe agevole mostrare che l'approvvigionamento delle città preindustriali, in particolare nei periodi di crisi frumentaria, poteva dilatarsi ben oltre i confini delle campagne circostanti e gli eventuali scarti non tornavano certo al centro produttivo di origine¹⁹. In molti casi, più che rottura, fu una superfetazione urbana che rovesciò (o meglio tentò di rovesciare) nelle campagne molteplici rifiuti (alla produzione, al consumo, alla vita quotidiana tradizionale). Solo in poche occasioni tale passaggio risultò fruttuoso per ambedue le parti ed economicamente sostenibile, come fu per le scorie della produzione siderurgica (scorie Thomas, o scorie basiche). L'invito che ne consegue, pertanto, diviene quello di guardare al mondo agricolo come una realtà meno passiva, che non accoglieva supinamente le proposte provenienti dalla città. Alla passività andrebbero sostituiti ben precisi parametri che gli agricoltori prendevano in considerazione: prezzi agricoli, ovvero

17. Marx (1964, pp. 550-553); Kautsky (1959, p. 64).

18. Herment, Le Roux (2017); De Graef (2017); Herment (2019d).

19. Le città italiane, in particolare alcuni empori marittimi in età moderna, forniscono un esempio eloquente. Basti pensare a Venezia (Aymard 1966) o alla devastante crisi della fine del Cinquecento che impose a Genova di acquistare consistenti partite di grano, fra 1590 e 1591, dal Nord Europa, per il 70% del proprio fabbisogno (Gullino 2025, p. 126). Si veda anche Herment (2024, pp. 35-37), per una ricostruzione critica.

redditi prevedibili per i contadini; costo dei fertilizzanti; potere nutriente degli stessi²⁰.

Se questo è senz'altro vero e resta un invito convincente a scandagliare il mondo agricolo otto-novecentesco con spirito analitico e al di fuori di schemi precostituiti, si può concludere che i cambiamenti avvenuti nel corso del XIX secolo furono di ampia portata, di ordine sia quantitativo, che qualitativo. Per quanto i meccanismi coloniali messi in atto dalle potenze europee non furono una novità ottocentesca e non furono sempre presenti o identici per ogni tipologia di concime, l'estensione geografica del bacino di approvvigionamento dei concimi fu ben reale, così come prese forma un complesso sistema di sfruttamento finalizzato al conseguimento di livelli produttivi sempre più alti, per rispondere a esigenze economiche e alimentari dei paesi in via di industrializzazione. Nuove strutture manifatturiere, nuove infrastrutture scientifiche, nuove cornici normative, nuove compagini associative che rappresentavano gli interessi del settore accompagnavano la costruzione di un mercato dei concimi su scala sovranazionale.

La qualità al centro: frodi, expertise, associazionismo, mercati

Studiare i concimi in ottica allargata alla società nel suo complesso, come si intende svolgere qui, significa innanzitutto seguire l'evoluzione di un mercato, dalla sua incerta definizione giuridica al suo consolidamento durante il periodo fra le due guerre. Per compiere questo tragitto si è scelto come uno dei punti di osservazione quello della definizione degli standard relativi ai concimi chimici e del contrasto alle frodi. Tale approccio consente di cogliere sia la lenta transizione dai concimi di origine biologica, affrontati nel capitolo iniziale, a quelli commerciali e specificamente chimici, sia il passaggio dall'era liberale del libero contratto a quella del consumatore e della sua difesa²¹. Un passaggio che in Italia avvenne, in relazione alla questione dei concimi, con un certo *décalage* rispetto ad altre realtà, in Europa e negli Stati Uniti. Una tempistica, dunque, che richiede di essere spiegata.

Nel giugno 1904, il ministro dell'agricoltura Luigi Rava presentò un disegno di legge sulla tutela del commercio dei concimi e degli alimenti per il bestiame. La questione si rivelava delicata e di interesse per molteplici attori: produttori, commercianti, agricoltori singoli o riuniti in consorzi. Il dossier venne affidato a una commissione parlamentare, la quale, per cono-

20. Herment (2017, p. 119).

21. Stanziani (2012, pp. 113-242).

scere le posizioni dei singoli portatori di interessi coinvolti, rivolse l'invito alla Società degli agricoltori italiani (SAI) di svolgere un'inchiesta²². L'irruzione della chimica nelle vicende agricole e alimentari aveva spinto i paesi europei, nella seconda metà del XIX secolo, o all'inizio del XX, a elaborare dei dispositivi normativi in grado di regolamentare questo mercato. Le poste in gioco erano di notevole entità e spesso si svilupparono dibattiti complessi presso differenti sedi: scientifiche, legislative o giudiziarie. Molteplici figure professionali e diversi settori economici legati al mondo agro-alimentare furono coinvolti²³.

Nell'inchiesta della SAI, l'estensione dei temi trattati e la varietà delle posizioni emerse lasciavano trasparire uno spaccato interessante delle relazioni fra il mondo contadino e l'approvvigionamento dei concimi chimici. Qui basti soffermarsi sulla discussione della questione preliminare, ovvero dell'opportunità o meno di adottare un dispositivo normativo quadro sulla tutela del commercio dei concimi. Complessivamente, furono 106 i pareri positivi espressi a favore dell'adozione di una nuova legge, contro i 18 contrari²⁴. Eccezione fatta delle risposte sintetiche, i pareri più articolati furono riportati nell'inchiesta e da essi è possibile trarre delle indicazioni utili.

Coloro che ritenevano inutile un provvedimento legislativo ulteriore rispetto alle norme già esistenti, in particolare l'art. 295 del codice penale, potevano essere ricondotti a due distinti gruppi. Un primo gruppo, rappresentato in particolare dalle camere di commercio di Savona, Pavia, Cremona e Trapani, faceva leva sulla necessità di non aggiungere troppi intoppi alle attività industriali o commerciali. Come scrisse la Camera di commercio di Cremona, «con le pastoie e le imposizioni esposte senza un concetto direttivo» il provvedimento legislativo «non farebbe che involgere l'industria italiana dei concimi chimici in un ambiente deleterio, senza profitto di sorta»²⁵. La Camera di Pavia era sulla stessa lunghezza d'onda: «in massima il disegno di legge in esame, con le sue minute prescrizioni, potrebbe riuscire d'intralcio al commercio»²⁶. Un altro gruppo, invece, puntava l'attenzione sulla necessità di lavorare maggiormente sulle capacità

22. Inchiesta (1904, pp. 6-9, per la ricostruzione dell'incarico affidato alla SAI). Si veda anche Giglioli (1905). Sul nesso fra inchieste conoscitive e meccanismi decisionali all'epoca dell'inchiesta Faina (1906-1909), si veda D'Onofrio (2012). Sulla SAI, si vedano Rogari (1994), (1994b). La bibliografia sulle organizzazioni padronali è consistente. Si rimanda solamente a Socrate (1977); Malatesta (1989); D'Attorre (1991).

23. Chatriot, Chessel (2004); per il caso francese: Stanziani (2003), (2005), (2012, pp. 115-192).

24. Inchiesta (1904, p. 47).

25. Ivi, p. 53.

26. *Ibidem*.

discernitive del mondo agricolo, sia facendo ricorso all'agire cooperativo o istituzionale, sia sulla necessità di diffondere le conoscenze agrarie. Il comizio agrario di Parma riteneva poco utile una legge speciale a fronte della presenza dei consorzi agrari che avrebbero funto da filtro: «importa assai più diffondere nelle campagne l'istruzione»²⁷. Il Consorzio agrario cooperativo senese invitava esplicitamente chi volesse «una maggiore sicurezza e tutela nell'acquisto dei concimi» a «ricorrere alle istituzioni agrarie (Consorzi, Cooperative, Comizi), che ormai» si trovavano «anche nei più piccoli centri agricoli»²⁸. Chi si era espresso positivamente, invece, lo faceva con l'esplicita intenzione di proteggere gli agricoltori dalle frodi.

Francia e Belgio si mossero d'anticipo in questo percorso. La prima adottò un provvedimento per proteggere gli agricoltori dalle frodi sulla vendita di concimi nel 1867, ma fu con la legge del 4 febbraio 1888, seguita dal regolamento del 10 giugno 1889, che la materia venne affrontata in maniera sistematica e operativa. A questa avrebbe fatto seguito l'adozione della legge generale sulla qualità degli alimenti del 1° agosto 1905. In Belgio, la legge sulla falsificazione dei concimi risaliva al 29 dicembre 1887²⁹.

La proposta di legge italiana e l'inchiesta che ne conseguì si inserivano in questo contesto. Nella penisola, però, se si eccettua una circolare del 1874, nonostante il lavoro svolto tra il 1904 e il 1911, si dovette attendere il 1925 prima di avere una legge di riferimento (entrata in vigore nel 1926), perfezionata ulteriormente negli anni seguenti. La proposta del 1904, infatti, non si tradusse in legge del regno³⁰. Fu questa finalmente possibile quando venne meno quel ruolo dominante della borghesia agraria che aveva in precedenza garantito gli agricoltori attraverso i servizi forniti agli associati (Federconsorzi in testa)? Fu la conseguenza, anche, di una realtà produttiva ormai radicalmente mutata rispetto alla fine dell'Ottocento, in ragione della comparsa sul mercato di nuovi prodotti, esito di innovazione tecnologica e sviluppo robusto di un'industria chimica? Fu la necessità di definire scientificamente i termini di utilizzo dei fertilizzanti chimici, ora chiamati a un salto di qualità nel garantire rese sempre maggiori, in connessione con l'introduzione di nuove sementi, nell'ottica del raggiungimento dell'autosufficienza granaria proclamata con la Battaglia del grano annunciata nel 1925 e poi acuita dall'autarchia?³¹

27. Ivi, p. 55.

28. Ivi, p. 56.

29. Dessaux (2006); Herment (2019c); Guiot (2016, p. 154, nota 100).

30. Pezzati (1994, pp. 388-389).

31. Saraiva (2018, pp. 27, 33); Mignemi (2020), (2025). Sul ruolo dell'innovazione biologica nella modernizzazione dell'agricoltura americana si veda Olmstead, Rhode (2008).

Risulta arduo rispondere in maniera definitiva, come sembra difficile negare un ruolo a ognuno dei tre livelli appena menzionati, come si cercherà di mostrare nei capitoli terzo e quarto. Resta altrettanto vero che il passaggio al periodo che segue la prima guerra mondiale e giunge al fascismo, ovvero al periodo che segue lo spartiacque dell'invenzione del processo Haber-Bosch e dei suoi derivati, all'introduzione su larga scala di concimi azotati e alla costruzione di gruppi industriali nazionali a curvatura monopolistica, aiuta a comprendere anche un carattere di questo libro. Esso non vuole essere una storia totale dei concimi dall'Unità al fascismo, né una narrazione cumulativa di dati su produzione e consumo di concimi. Non si configura, dunque, come una storia d'Italia sotto l'angolo visuale della concimazione. Qui si è scelto di concentrarsi solo su alcuni snodi considerati importanti per comprendere alcuni aspetti di questa vicenda.

All'incrocio di molte storie

Per contribuire a spiegare l'impiego dei fertilizzanti nei vari contesti geografici e nazionali, la teoria economica classica ha avanzato un modello basato sul meccanismo domanda-offerta dei fattori di produzione. La corsa a un fattore sarebbe stata più imponente, laddove questo era maggiormente disponibile e il costo dei suoi servizi relativamente più basso. Così si spiegherebbe il relativamente contenuto impiego dei concimi negli Stati Uniti d'America, laddove la grande disponibilità di terra rendeva più economico acquisire nuove superfici alle coltivazioni piuttosto che sfruttarle più intensamente; una vicenda contraria rispetto a quella dei Paesi Bassi, dove gli investimenti si concentrarono precocemente su altri *inputs*, data la scarsità della terra e dunque la sua onerosità³². L'incremento dei fertilizzanti fu dunque un obiettivo perseguito come misura *land saving*, che permetteva di conseguire livelli produttivi più elevati a parità di terra. L'alternativa avrebbe potuto essere impiegare più forza lavoro, se disponibile, secondo la frase di Jethro Tull e della sua scuola: «labour as substitute of manure»³³. Nel caso dell'Inghilterra, ciò non fu possibile, per il precoce decremento della forza lavoro in agricoltura che conobbe quel paese. Così si spiega in parte, in una relazione biunivoca, anche la precoce adozione di concimi commerciali.

32. Il riferimento tradizionale di partenza è Hayami, Ruttan (1971). Per una discussione analitica dei risultati di queste ricerche e del dibattito seguitone, si vedano Grigg (1985, pp. 143-146, 159-163); Corona, Massullo (1992, p. 408); Federico (2005, pp. 83-116).

33. Ambrosoli (1992, p. 413).

Nel caso italiano, il quadro appare più complesso. Il Mezzogiorno, in particolare ma non solo, poteva contare su una forza lavoro sovrabbondante, che venne impiegata in misura consistente, ancorché non certo esclusiva, in colture *labour intensive*. Tale organizzazione del territorio, che prevedeva la presenza di ricche colture legnose (olivi, mandorli, agrumi)³⁴, consentì, se non di competere in termini di produttività per addetto con le agricolture più avanzate, almeno di cavarsela bene in termini di produttività per ettaro³⁵. All'ambito della dotazione dei fattori, comunque, andrebbe aggiunta l'analisi del dato ambientale, ovvero dei vincoli e delle opportunità che le condizioni geografiche imponevano. Non si tratta di rispolverare determinismi di matrice positivista ottocentesca, quanto di prendere in carico la relazione che certe formazioni economiche intrattenevano con l'ambiente circostante.

In questa ottica, Pietro Tino ha potuto sostenere, dal lato della domanda di concimi chimici nelle campagne meridionali, che le ragioni del minore utilizzo vadano attribuite a due principali ordini di motivazioni, tra molti altri: a) il costo del trasporto si rivelava sovente troppo elevato (le condizioni infrastrutturali determinavano un sensibile incremento dei prezzi effettivi dei concimi; il reddito medio relativamente basso ostacolava l'investimento); b) l'investimento rischiava poi di rivelarsi poco conveniente per la seconda ragione strutturale, attinente al dato naturale. I terreni per lo più argillosi e secchi, il clima caldo-arido contraddistinto da piovosità irregolare rendeva poco efficace, in particolare, l'azione dei concimi azotati in special modo³⁶.

La questione della concimazione chimica, inoltre, rivelava tutta l'importanza di un altro tema, quello della concimazione organica, come base per la preparazione del terreno e per il pieno dispiegamento dell'azione delle sostanze minerali. Le forme e l'intensità di questo nesso, nel periodo fra le due guerre mondiali in Italia divenne oggetto di un intenso dibattito agronomico, che coinvolse alcuni tra i maggiori esperti dell'epoca³⁷. Si trattava di un dibattito che si iscriveva in una lunga tradizione di riflessione sulle modalità per migliorare la fertilità della terra. A differenza dei lavori dei pionieri dell'agronomia³⁸, il dibattito che si sviluppò in Italia fra le due guerre cercava di trovare una via di equilibrio fra le spinte all'utilizzo massiccio dei concimi chimici, che provenivano da diverse direzioni (industriali, governative), con un portato di conoscenze attento al dato contestuale, indaga-

34. Bevilacqua (1987), (1992); Lupo (1990).

35. O'Brien, Toniolo (1991).

36. Tino (2005, pp. 19-28), (2010, p. 69); (2016).

37. D'Antone (1990, pp. 83-131); Corona, Massullo (1992, pp. 414-415); Tino (2010, pp. 65-87).

38. Rossi (2020).

to a partire da alcuni nuclei propulsori della ricerca e della cultura agronomica meridionali, come la Scuola di Portici³⁹. Fattori economici immediati (livelli di reddito e sviluppo economico complessivo, in particolare relativo a servizi e trasporti), dati ambientali, linee di sviluppo di medio periodo (pressione demografica e assetti colturali; relativa scarsità di bestiame stabulare, dunque insufficiente disponibilità di letame) concorrevano, pertanto, a generare una forte differenziazione fra le diverse aree del paese⁴⁰.

Se l'utilizzo dei concimi chimici sollevava interrogativi legati al quadro pedologico e ambientale, la questione del letame conservava tutta la sua centralità. I manuali di agricoltura pratica dell'epoca, in maniera non sorprendente, si soffermavano a lungo su questo capitolo⁴¹. Come scriveva all'inizio del secolo Ottavio Munerati (1875-1949), direttore della Cattedra ambulante di agricoltura di Rovigo, «per certe colture, come per il granturco, per la patata, per la barbabietola da foraggio, il miglior concime ognun sa che è il letame di stalla»⁴². Così come, negli anni Venti, i più convinti sostenitori dell'utilizzo dei concimi chimici non rinunciavano all'indicazione del letame come elemento di fondo delle concimazioni:

ma non si può parlare di concimi chimici senza ricordare prima di tutto il *letame di stalla*. Questo concime costituisce il fondamento delle concimazioni e senza di esso non si potrebbe concepire agricoltura progredita. Col letame si fornisce al terreno la sostanza organica da cui deriva l'*humus* che ha notevoli uffici fisici, chimici e biologici. L'*humus* fu definito l'intermediario fra terreno e pianta per l'assorbimento delle sostanze minerali del suolo e di quelle aggiunte con le concimazioni. Il letame, perciò, assicura il buon esito delle stesse concimazioni chimiche; onde nelle rotazioni razionali le concimazioni periodiche con questo concime si rendono indispensabili⁴³.

Vale la pena di ricordare ciò che si scriveva nel catasto del 1929 relativo alla provincia di Milano:

per i concimi chimici, e specie per quelli fosfatici, si è verificata una notevole contrazione negli anni 1930 e 1931. Dall'autunno 1931 si nota una decisa ripresa, dimodoché è da credere che il consumo ritornerà ben presto al livello antecedente.

39. Rossi-Doria (1977); Santini, Mazzoleni, De Stefano (2015); più in generale, D'Antone (1991); Fumian (1991).

40. Tino (2010); Corona, Massullo (1992, p. 393), affermano che, in ultima analisi, l'utilizzo dei concimi è, in buona parte, fino alla prima guerra mondiale, funzione della geografia di diffusione delle colture foraggiere (per il Mezzogiorno, sulla e fava *in primis*, ivi, p. 378).

41. A titolo esemplificativo: Wolff (1872, pp. 90-144); Nicolai (1881, pp. 39-40); Poggi (1930, pp. 67-81).

42. Munerati (1900, p. 22).

43. Zago (1923, p. 56, corsivi nel testo).

La diffusione dei concimi chimici non ha però diminuito l'importanza del letame che, prodotto in quantità ingente, in relazione all'elevato numero di capi di bestiame esistenti nella Provincia, rimane sempre la base della concimazione. Deve inoltre ricordarsi la grande importanza, a cui si è già accennato, che ha l'utilizzazione delle acque di fognatura, specialmente per le "marcite"⁴⁴.

In questa ottica, assume rilevanza l'analisi delle pratiche di utilizzo razionale delle concimaie per la formazione e conservazione del letame. La situazione italiana tra le due guerre appariva disomogenea, sia dal punto di vista territoriale che da quello qualitativo. Così suggeriva, su un piano indiretto, l'intervento normativo del 1926 per rendere obbligatorio tale utilizzo, con prescrizioni stringenti relative all'impermeabilizzazione e al funzionamento della struttura, finalizzate all'ottimizzazione dello stoccaggio delle parti solide e liquide⁴⁵. Le misure furono progressivamente allentate e poi sospese in conseguenza della crisi internazionale del 1929⁴⁶. Gli osservatori dell'epoca registrarono questa variabilità⁴⁷.

Il quadro si configurava particolarmente critico nel Mezzogiorno. I dati riportati da Pietro Tino mostrano, pur con variazioni (quella campana è la più notevole) una carenza cronica di letame, per molteplici fattori: tendenza di medio periodo, a partire dall'inizio del secolo, alla diminuzione del carico di bestiame⁴⁸; allevamento stabulare occasionale (e per lo più urbano per gli equini); pratica tradizionale di utilizzo dei rifiuti urbani; scarsa attenzione alla conservazione. La spinta verso la produzione granaria avrebbe accentuato

44. ICS (1933, p. XVIII, nota 4).

45. Regio decreto-legge 1605 del 13 agosto 1926, convertito nella legge 1155 del 23 giugno 1927. Si veda Senato del regno, Camera dei deputati (1934, vol. II, pp. 1672-1673). Le parti liquide erano quelle più preziose, perché immediatamente utilizzabili sia nel letame secco (per farlo fermentare) sia nei campi.

46. «La conservazione del letame, in concimaie razionali, è attuata in buona parte del Paese, ed è un fatto progrediente. Lo Stato intervenne anche con la prescrizione della costruzione obbligatoria di concimaie; e sospese poi tale obbligatorietà con l'inizio della recente depressione economica agricola. La razionale conservazione del letame è oggetto costante di propaganda degli Ispettorati agrari provinciali, e di pubblici consorzi tra gli agricoltori» (Brizi 1938, p. 221).

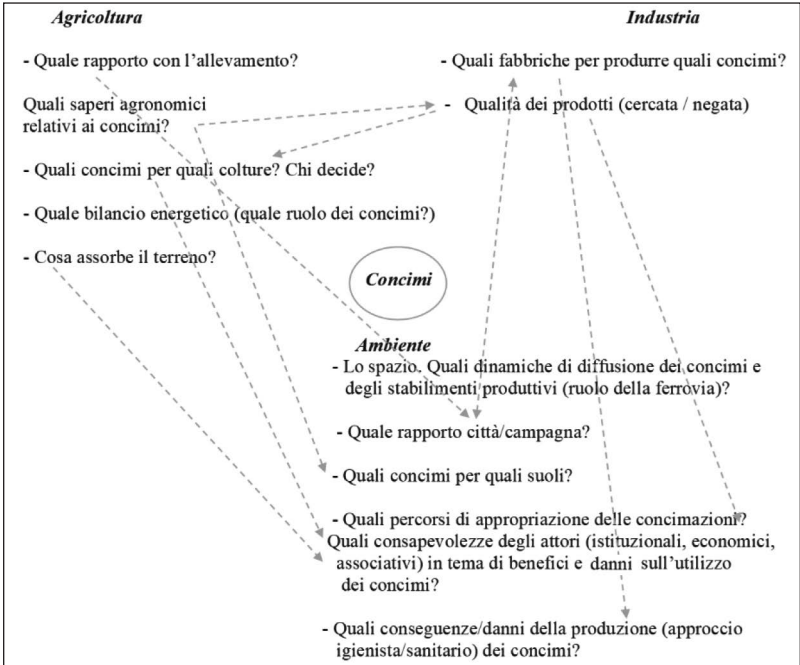
47. Tito Poggi, già deputato prima della grande guerra e senatore dal 1929, agronomo e consulente tecnico agrario presso la società Montecatini, autore di un manuale per l'utilizzo dei concimi più volte ristampato, scriveva che «la composizione dei letami di stalla non può che essere variabilissima. Varietà, infatti, a seconda della qualità degli animali produttori del letame; a seconda della *loro alimentazione*; della qualità e quantità di lettine; e, moltissimo, del modo che si usò nella preparazione e governo e custodia del letame. Vi possono quindi essere dei letami più ricchi di quello che l'analisi media sopra riportata suppone; ma purtroppo ve ne sono tanti più poveri, soprattutto per mala conservazione!» (Poggi 1930, p. 69, corsivo nel testo). Su Poggi e sul mondo dei tecnici connessi alle società agricole e, poi, industriali, si veda Fumian (1996, p. 151).

48. Mentre era stato in aumento dal 1881 al 1908 (Corona, Massullo 1992, p. 379).

ancora di più questa tendenza⁴⁹. È anche in relazione a questo sostrato variegato e complesso che va letta la distribuzione dei consumi di fertilizzanti chimici nelle campagne italiane tra la fine dell'Ottocento e le due guerre.

Come suggeriscono le annotazioni sul caso italiano e come già richiamato sinteticamente in precedenza, quello dell'utilizzo dei concimi si configura, dunque, come un terreno alla confluenza di molteplici interdipendenze: questioni ambientali (clima, suoli, posizionamento terreni), questioni rurali (struttura della proprietà, conduzione, redditi, conoscenze agrarie), questioni industriali (localizzazione, distribuzione e caratteristiche degli impianti), questioni territoriali (infrastrutture ferroviarie e portuali), questioni tecnico-scientifiche (dal lato dell'offerta: ricerca di nuovi procedimenti sintetici, brevetti per la produzione su larga scala; dal lato della domanda: concezioni agronomiche), questioni politiche (indirizzi di politica economica, protezionismo), questioni sociali (adozione da parte del mondo contadino). Tali intersezioni rendono bene ragione della molteplicità degli approcci che la storiografia ha praticato negli ultimi anni e anche la prospettiva adottata da questo libro. Lo schema seguente riassume gli elementi minimi in gioco evocati sopra.

Fig. 1 - Schema minimo delle relazioni fra agricoltura, industria e ambiente



49. Tino (2010, pp. 79-80).

Modernizzare l'agricoltura

Le rese e più in generale gli straordinari risultati in termini di produzione lorda delle agricolture occidentali, ovvero di quel complesso fenomeno che avrebbe assunto nel secondo dopoguerra la categoria di “rivoluzione verde”, sono stati oggetto di interpretazioni contrastanti. Sostanzialmente positive da parte di quegli interpreti che riconoscono all'agricoltura di avere assolto il proprio compito, all'interno di uno schema classico: a) liberazione di manodopera per l'industria; b) trasferimento di capitale accumulato; c) fornitura di materie prime e alimentari a basso costo grazie ai guadagni di produttività per il mercato interno e/o per il mercato estero, contribuendo così a fornire valuta utile per le importazioni; d) mercato di sbocco delle industrie meccaniche e chimiche (trattrici, attrezzi, fertilizzanti), che avrebbero poi inciso, particolarmente, sui fenomeni a) e c)⁵⁰. Molto più critiche sono state le considerazioni da parte di chi ha ingaggiato una riflessione sul bilancio energetico complessivo dell'agricoltura industrializzata, in termini di *inputs* ed *outputs* globali, esternalità, modifiche del paradigma di relazione con gli ordinamenti naturali⁵¹.

Ciò su cui non vi è dubbio, invece, è che l'innalzamento notevole della soglia del limite di disponibilità di risorse costituisce un punto centrale nel passaggio da società precarie, come quelle del passato, a base «organica»⁵², alle società industriali, che assicurano ai paesi con redditi medi più alti una sovrabbondante disponibilità teorica di cibo (altra questione è la sua distribuzione). Le implicazioni di questo passaggio sono molteplici e notevoli.

Sono state avanzate differenti tesi sul legame fra disponibilità alimentari e crescita della popolazione in età preindustriale. Semplificando di molto, ai due estremi opposti, si trovano, da un lato, l'idea, secondo lo schema malthusiano, di una differente progressione della popolazione rispetto alle risorse, che determinava una rottura dell'equilibrio e innescava dei meccanismi di compensazione e di freno (crisi di sussistenza e calo della popolazione), in grado di alleggerire a sua volta, drammaticamente, la pressione sulle risorse⁵³. Dall'altro, l'idea di un aumento dei rendimenti (e non una diminuzione, come nello schema malthusiano) dovuto a un'intensificazione del lavoro sotto la spinta della crescita demografica⁵⁴. Parimenti, si potrebbe discutere la questione dei redditi medi e dei titoli di accesso

50. Per una revisione critica della letteratura si veda Lains, Pinilla (2009).

51. González de Molina, Toledo (2014); González de Molina *et alii* (2020).

52. Wrigley (2006).

53. Malthus (1976).

54. Boserup (1965).

alle risorse⁵⁵, pur all'interno di una molteplicità di fattori, inestricabilmente legati alla base agricola della produzione, che modellavano il nesso fra risorse e popolazione⁵⁶.

La diffusione dei fertilizzanti commerciali ha contribuito in maniera determinante, in questa ottica, a trasferire in agricoltura, in maniera diretta e indiretta, sostanze ed energie esterne al ciclo endogeno delle campagne, che, unitamente all'utilizzo di tecniche sempre più avanzate, ha permesso un incremento significativo e duraturo delle produzioni (e delle rese) agricole. Anche per queste ragioni, dunque, l'introduzione dei concimi commerciali e nello specifico chimici costituisce uno dei passaggi fondamentali della modernizzazione dell'agricoltura italiana⁵⁷.

Nel bene e nel male – ovvero, sia che si intenda tale modernizzazione come avanzamento cruciale della tecnologia capace di garantire un'inedita produttività dei suoli, sia che la si concepisca come uno dei passaggi decisivi della «frattura metabolica» e della manomissione degli equilibri ecologici⁵⁸ –, in Italia come in molti altri paesi occidentali, l'avvento dei fertilizzanti commerciali rappresenta uno snodo fondamentale delle grandi trasformazioni economiche, sociali e ambientali dell'epoca contemporanea⁵⁹.

Protagonisti dell'epoca e storici oggi concordano sul rilievo della materia. Angelo Menozzi, uno dei padri della chimica agraria e dell'agronomia in Italia, titolare della cattedra alla Scuola superiore di agricoltura di Milano dal 1900 e direttore del laboratorio di chimica agraria del medesimo istituto dal 1896⁶⁰, non aveva dubbi. Pensando ai cinquant'anni che lo precedevano, nel 1911 poteva affermare che «ciò che segna una vera rivoluzione nell'agricoltura moderna in confronto di quella dei tempi andati, è

55. Sen (1981).

56. Livi Bacci (1987); per una messa a punto recente si vedano Ó Gráda (2011); Mocarrelli (2013b); Herment (2019a).

57. Sull'ambiguità del concetto di concime chimico e sulla difficoltà della sua definizione si veda Herment (2020), (2024, pp. 59-84). Qui si utilizza di preferenza il concetto di concime commerciale (Sori 1999, p. 166), per mettere in evidenza il carattere di estraneità al nucleo dell'azienda agraria e del rapporto vincolato con la città vicina, così come il suo carattere di *commodity* con valore di scambio, che rientra nelle logiche capitalistiche moderne (Gruskin 2021). Il concetto di modernizzazione, qui, ha un'accezione neutra e intende riassumere il fascio di modifiche alle pratiche agricole latamente intese intervenute fra XIX secolo e secondo dopoguerra. Si vedano, per una contestualizzazione, D'Attorre, De Bernardi (1994a); Lyautey, Humbert, Bonneuil (2021).

58. Sulla «artificializzazione della vita biologica», si vedano anche Corona (2015, pp. 66-74), da cui è tratta la formula citata, e soprattutto Bevilacqua (2002, pp. 22-27), (2006, pp. 38-39, 184-185).

59. Cfr. al riguardo Federico (2009, pp. 44-45, 65-66); Aftalion (1991, pp. 88-89, 133-134, 144-147, 199-214); Rossini, Vanzetti (1986, pp. 644-646) oltre a Pezzati (1994).

60. Maggiore (2009).

l'introduzione dei concimi artificiali o concimi chimici. Essi rappresentano una vera conquista delle scienze ausiliarie dell'agricoltura e segnatamente della chimica»⁶¹. Piero Bevilacqua, nella sua implacabile analisi dei danni dell'agricoltura industrializzata attribuiva senza dubbio un posto d'onore ai concimi: «non mi par dubbio, infatti, che il ruolo giocato dai concimi chimici nell'incremento delle rese sia incomparabilmente più decisivo di qualunque altro fattore»⁶². Andando oltre nel periodo indagato (l'Italia della seconda metà del Novecento), Sergio Anselmi ebbe modo di sintetizzare così il destino delle pratiche agricole: «non è l'agricoltura che ha bisogno della chimica, ma è questa che fa l'agricoltura»⁶³. Nelle caustiche parole di Anselmi, l'approdo a cui era giunta l'agricoltura industrializzata negli anni Ottanta metteva a nudo criticità profonde, in termini di tenuta dei suoli, sicurezza degli alimenti, costi sociali. L'alternativa non poteva essere, perché astorica, «il ritorno all'economia agricola del piccolo campo e alla agronomia di tipo aristotelico», che «può solo far sorridere dell'ingenuità di chi le propone»⁶⁴, bensì una seria pianificazione del territorio e delle unità poderali, controllo delle pratiche, ripensamento delle politiche di sostegno alla produzione⁶⁵.

Aristotele rimaneva fuori luogo, probabilmente, ma va comunque notato, a riprova della complessità dell'evoluzione storica – e questo Anselmi non lo poteva sapere – che l'agricoltura biologica, più attenta nell'utilizzo degli strumenti chimici, sia avanzata speditamente, se dal 2002 al 2011 nell'Europa a 28 gli ettari dedicati a questo tipo di agricoltura sono più che raddoppiati, passando da 5 milioni a 11,1 (pur rimanendo minoritaria a quella data: pari al 6.2% della superficie coltivabile)⁶⁶. In questo libro si intende provare a indagare alcuni aspetti salienti del percorso che condusse alla “rivoluzione verde”, partendo dalle sue prime manifestazioni, dai primi vagiti⁶⁷. L'introduzione della concimazione si configura come un processo lungo e articolato.

61. Menozzi (1911, p. 216).

62. Bevilacqua (2002, p. 75).

63. Anselmi (1990) e (2001a, p. 443).

64. Anselmi (2001a, p. 442).

65. Anselmi (1983, pp. 193-197). Pur evocando il caso nazionale, si riferiva in particolare all'agricoltura marchigiana, in cui i segni del degrado territoriale apparivano più evidenti.

66. Barton 2018; «over all 28 current member states, according to European Commission statistics, there were 5 million hectares in organic cultivation in 2002, rising to 11.1 million hectares, or 6.2 per cent of the total utilised agricultural area, in 2015. On a world scale, the current annual consumption of organic produce is, according to Barton (p. 195) worth over \$80 billion, which is about 3 per cent of the value of world agricultural output» (Brassley 2018). Più in generale Lockeretz (2007).

67. Bairoch (1989) e Van Zanden (1991) si concentrano sul mezzo secolo che precede la grande guerra; altri studiosi hanno retrodatato al periodo interbellico l'avvio della “grande trasformazione” del mondo rurale. Seppure con motivazioni differenti e da prospettive molto distanti, convergono in questo secondo filone Federico (2012); Harwood (2012); Saraiva (2018, p. 34).

Al contempo, l'industrializzazione dell'agricoltura cui si è fatto cenno non si esaurisce nell'impiego dei concimi, come ha mostrato una storiografia consolidata⁶⁸. In questo stesso periodo aurorale che è la seconda metà del XIX secolo, fino alla grande guerra, anzi, gli investimenti nei concimi non furono la parte preponderante: le sistemazioni fondiari fecero la parte del leone⁶⁹. Così come cominciarono a diffondersi nuovi strumenti per la lavorazione della terra: prima gli aratri, poi la trebbiatrice (dalla fine del secolo mossa dalle caldaie a vapore) e dall'ultimo quarto dell'Ottocento le tagliafieno e le seminatrici⁷⁰. Sarebbe però errato sorvolare su ciò che si stava muovendo in relazione alla concimazione, sia per il dinamismo che essa conobbe tra anni Novanta e prima guerra mondiale, in termini di investimenti, produzione, importazione, sia perché la scelta e l'utilizzo dei concimi adeguati andavano non raramente disgiunti dalle operazioni di bonifica e di sistemazione della terra⁷¹. Tale dinamismo era stato notato dagli osservatori dell'epoca, in generale piuttosto critici sulla *performance* dell'agricoltura italiana⁷².

La diffusione delle macchine agricole, come quella dei concimi, poneva sia la questione della fuoriuscita dal circuito di approvvigionamento degli *inputs* dell'azienda agraria, menzionato sopra, sia della dimensione universalistica della modernizzazione⁷³. Era davvero possibile utilizzare gli stessi aratri in tutti i terreni e in tutti i sistemi agrari, come implicitamente postulava la standardizzazione della produzione industriale degli inputs? Parimenti, era davvero possibile utilizzare i medesimi concimi nelle molte e molto differenziate agricolture italiane? Per quanto concerne la meccanica agraria, la risposta fu negativa: non a caso, la diffusione della trebbiatrice si spiegava con il fatto che essa non interveniva in una fase specifica della produzione in quanto tale, bensì in una lavorazione posteriore; non entrava nei campi, ma nelle aie. E allora centravano più le strade di accesso che le

68. Biagioli (1980).

69. Ercolani (1969, p. 452); per una critica dei dati, Federico (2003). I dati accessibili nel database "La contabilità nazionale in Italia dall'Unità a oggi, 1861-2017", disponibile nel sito della banca d'Italia (www.bancaditalia.it/statistiche/tematiche/stat-storiche/stat-storiche-economia/NA150_2.0.zip), non consentono una disaggregazione tale da permettere una comparazione. In generale, le nuove serie della contabilità nazionale si discostano significativamente dalle ricostruzioni precedenti per la stima complessiva degli investimenti durante il periodo fascista, in particolare 1927-33 e durante la seconda guerra (Baffigi 2013, p. 240).

70. Della Valentina (1994).

71. Federico (2003, p. 125) parla di una «introduzione massiccia dei concimi chimici a partire dagli anni Settanta-Ottanta»; Smits (1938); Novello (2003).

72. Valenti (1911, pp. 96-98); Federico (1994), (1996), (2003, pp. 122-123).

73. Della Valentina (1994).

caratteristiche pedologiche⁷⁴. Ciò implicava anche l'inverso: modificare gli attrezzi significava intervenire anche, in prospettiva e a cascata, sul modo di organizzare il lavoro, sugli ordinamenti culturali, sull'utilizzo della forza lavoro, sull'organizzazione parziale del paesaggio agrario⁷⁵. Nel caso dei concimi, avremo modo in più occasioni di verificare il ruolo dei vincoli ambientali nella diffusione del loro utilizzo e la razionalità di percorsi di sviluppo locale, in particolare nel Mezzogiorno, che esularono da un presunto paradigma costruito sul modello della rivoluzione agraria inglese⁷⁶.

Questo libro

L'imponente crescita della produzione alimentare, connessa all'impiego massiccio di concimi, pesticidi e altri dispositivi chimici, interroga il mondo contemporaneo per molte vie. In questa sede, si intende ritornare sulla vicenda dei fertilizzanti non per esaurirne i contenuti conoscitivi in termini diacronici, ma per riattivare un'attenzione storiografica. Come avviene per gli argomenti che hanno stretti addentellati con i meccanismi economici, sociali e politici dell'età presente, lo sforzo per operare un'equilibrata analisi storica impone un rigoroso inquadramento contestuale. Non solo per rifuggire tentazioni teleologiche e scorciatoie finalistiche verso i poli estremi di una riflessione che vedrebbe, da un lato, una generale incensatura della concimazione chimica, come acritico segno di progresso, perché *input* strategico nella corsa verso rese maggiori, o dall'altro, il termometro della degenerazione, come veleno da bandire *tout court* in una prospettiva di ritorno alle origini. Quanto per permettere di indagare nessi, vincoli, traiettorie territoriali e personali, che hanno presieduto ai percorsi di sviluppo intrapresi in Italia e fuori d'Italia dalla seconda metà dell'Ottocento in avanti, e che dalla relazione con le modalità di fertilizzazione della terra non possono prescindere, pur all'interno di un quadro più ampio, fatto di dotazioni tecniche, elementi ambientali (climi, caratteristiche pedologiche, posizione dei terreni), inquadramenti culturali, strutture sociali (modi di conduzione, strutture familiari, vicende demografiche), aspetti economici (redditi agricoli) e infrastrutturali.

Più modestamente, questo testo vuole costituire un tassello per comprendere come evolvette la diffusione dei concimi in Italia, ovvero meccanismi di

74. *Ibidem*.

75. Poni (1963); Della Valentina (1994, p. 414). Quanto alla modifica radicale del paesaggio agrario, la svolta sarebbe giunta dopo la seconda guerra mondiale, con la diffusione della trattorizzazione.

76. Bevilacqua (1998, p. 183).

funzionamento, attori coinvolti, alcune tendenze di utilizzo nell'arco di tempo considerato. Per perseguire tale obiettivo, laddove necessario, spinge l'analisi in profondità, ricorrendo alle carte d'archivio, al fine di comprendere la molteplicità dei livelli in gioco, fra istituzioni, scienziati, operatori economici della produzione, dell'intermediazione, della distribuzione e del consumo.

Nel capitolo primo ci si sofferma sull'utilizzo di concimi organici e rifiuti urbani nelle campagne italiane all'indomani dell'Unità. Nel secondo capitolo, invece, si affrontano gli anni che vedono, al contempo, i primi tentativi di introduzione dei fertilizzanti chimici, così come i più scientifici tentativi per poter sfruttare a pieno le risorse dei tradizionali circuiti città/campagna. Diversamente dall'idea di un'evoluzione lineare e progressiva della diffusione dei concimi commerciali, i differenti sistemi agricoli italiani mostrarono una reattività differenziata, che generò una realtà composita. Così come l'interesse dello Stato e in particolare del Ministero di agricoltura, industria e commercio verso questo aspetto della produzione agricola, a giudicare dalle inchieste che vennero avviate, si direbbe speditamente verso i concimi chimici solo alla fine del secolo.

I capitoli terzo e quarto costituiscono una riflessione sul tema della qualità dei concimi. Prima si esplorano le modalità di analisi e definizione dei nascenti concimi chimici diffusi nel paese alla fine dell'Ottocento, poi si ricostruiscono le vicende relative alla normativa italiana sul contrasto alle frodi. Intendono percorrere tre direttrici strettamente interrelate, con lo scopo di indagare le implicazioni connesse alla definizione, adozione, contestazione, a seconda dei vari frangenti e attori coinvolti, degli standard sui concimi chimici, con particolare attenzione al caso dei perfosfati. Tali linee guidano, seppure con dosaggio differente, l'analisi di alcuni snodi fondamentali della vicenda nel cinquantennio che precede il primo conflitto mondiale. In primo luogo, viene presa in considerazione la parabola d'intervento sulla materia da parte delle principali istituzioni governative e legislative italiane; snodo periodizzante, esito di un percorso di crescente attenzione e, al contempo, cristallizzazione di posizioni contrastanti, è la mancata legge sulle frodi su concimi e altre materie utili per l'agricoltura, più volte discussa e rimaneggiata dai governi liberali a partire dal 1904 e già evocata in questa introduzione; in connessione a questo fallito tentativo normativo, una serie di discussioni, ricerche, pubblicazioni scientifiche vennero avviate e avrebbero costituito un precedente importante per la sistemazione legislativa che sarebbe avvenuta sotto il regime fascista, a partire dal 1925⁷⁷. In secondo luogo, si cerca di delineare l'arco delle posizioni

77. Enciclopedia (1960, pp. 1105-1129).

degli scienziati coinvolti (chimici, tecnici agrari), che intervennero nel dibattito, talvolta interpellati dai vari attori in gioco, talaltra interessati, a partire da istanze scientifiche autonome, alla questione dei concimi: traiettorie specifiche delle dinamiche scientifiche e interessi economici di parte dei protagonisti coinvolti (industriali, agricoltori, operatori del commercio) ebbero traiettorie talvolta convergenti, talaltra conflittuali. Di certo, lo studio integrato di questi piani consente di comprendere la matassa di temi connessi alla valutazione e alla ricerca di uno standard per i concimi, così come la compresenza di istanze differenti. Il punto precedente conduce alla terza linea di indagine, che intende vagliare le prese di posizione delle organizzazioni che rappresentavano gli interessi delle compagini sociali ed economiche coinvolte; a questo riguardo, l'analisi della stampa periodica e dei bollettini degli organi rappresentativi costituiscono fonti privilegiate di osservazione.

Il quinto capitolo, invece, affronta il periodo che segue la prima guerra mondiale e traccia la parabola di alcuni dei radicali cambiamenti intervenuti: nuovi concimi, nuove politiche economiche a sostegno del loro utilizzo, nuovi contesti internazionali. Oltre un più massiccio utilizzo dei concimi, in particolare azotati, il periodo in questione costituisce anche il momento in cui la consapevolezza dell'inadeguatezza di presunti modelli unitari di modernizzazione delle campagne italiane divenne esplicita negli esperti dell'epoca. Seguendo l'attività di uno di questi, Alberto De Dominicis, il capitolo intende esplorare questo itinerario. Nell'epilogo si tirano le fila del ragionamento, muovendo stavolta dai dati recenti sull'utilizzo dei concimi.

*

Alcune parti qui sviluppate sono state anticipate, con modifiche rispetto all'attuale versione, nei seguenti articoli: *Fertilizzare la terra*, in «Proposte e ricerche», n. 84 (2020), pp. 9-28 (con F. Chiapparino), *I concimi chimici nelle campagne italiane tra le due guerre mondiali*, ivi, pp. 63-91 (con F. Chiapparino e G. Morettini), per entrambi limitatamente alle pagine redatte da chi scrive; *Quali concimi, per quali suoli? Alberto De Dominicis e i concimi azotati nel Mezzogiorno d'Italia fra le due guerre mondiali*, in «Opificio della storia», n. 3 (2022), pp. 62-73; *Tra città e campagna. Rifiuti urbani, concimi e produzione agricola all'indomani dell'Unità italiana*, in «Storia e problemi contemporanei», n. 90 (2022), pp. 24-46; *La qualità dei concimi. Istituzioni, scienza ed economia alle origini del mercato italiano dei fertilizzanti chimici*, in «RiSES. Ricerche di storia economica e sociale», in corso di stampa. Si ringraziano i curatori dei fascicoli, le redazioni e gli editori che hanno consentito la riproposizione in questa sede.

Roberta Biasillo, Francesco Chiapparino, Augusto Ciuffetti, Gianpiero Fumi, Roberto Giulianelli, Gabriele Morettini, Marco Moroni, Elisabetta Novello, Arnaud Page, Mario Perugini, Ercole Sori, Pietro Tino hanno letto o discusso in tutto o in parte il lavoro, avanzando critiche o suggerimenti. Il dialogo con Laurent Herment e Niccolò Mignemi ha nutrito l'indagine in momenti successivi; questo libro è anche un modo per continuare nel segno dell'amicizia. Per le ricerche bibliografiche, Francesco Casadei ha garantito un'accoglienza competente e cortese presso la Biblioteca di agraria "Gabriele Goidanich" dell'Università di Bologna, così come Silvia Seracini e il personale della Biblioteca della Facoltà di economia dell'Università Politecnica delle Marche. Siano ringraziate e ringraziati. Va da sé che ogni responsabilità, nel bene e nel male, è da attribuire solamente all'autore.

1. Città e campagna

*La terra tu desideri ridare a nuova vita?
Convien che tu adoperi concimazion gradita:
fosforica anidride, azoto e ancor potassa
te la faran rivivere, te la faranno grassa.
Se poi vuoi accertarti di qual faccia difetto
sperimentale un campo convien ti sia accetto.
Di più in molti casi è ben ch'io lo ripeta,
la calce ti procura concimazion completa.*

(poesia anonima, I e II strofa, «Bollettino
quindicinale della Società degli agricoltori italiani»,
fasc. 6, 31 marzo 1912)

Un dibattito dalle origini antiche (e dalle propaggini future)

La cultura agronomica dell'Ottocento conobbe uno spartiacque nell'elaborazione e nella ricezione della teoria dello scienziato tedesco Justus von Liebig, compendiata organicamente nella celebre opera uscita nel 1840, *Die organische Chemie, in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie*, presto tradotta nelle altre lingue europee, in italiano nel 1844 per l'editore Volke di Vienna¹. La risonanza dell'opera e del suo autore varcò presto i confini europei, tanto da divenire un simbolo e persino un marchio di fabbrica. Nuove industrie statunitensi che producevano i concimi utilizzarono il suo nome ("the Liebig Poudrette Manufacturing Company"), così come a lui vennero intitolate apparecchiature specifiche ("Liebig Apparatus for Organic Analysis")².

Non fu certo il solo balzo in avanti dello studio scientifico dei suoli e del funzionamento delle piante, né fu un bagliore che illuminava il buio pesto. Ciò che Liebig poté enucleare poggiava su quasi un secolo di ricerche e di sperimentazioni, che erano avanzate in direzioni spesso diverse. Inoltre, l'idea di una scienza agraria che incorporasse pratiche e conoscenze chimiche-laboratoriali emerse solo a ridosso dell'esperienza di Liebig³. E peraltro, la presenza degli scienziati (chimici innanzitutto) nel mondo agrario, richiese del tempo per essere pienamente integrata⁴.

1. Saltini (1989, vol. III, p. 5); Brock (1997).

2. Rossiter (1975); Pawley (2010, pp. 471-472).

3. Jones (2016, p. 171). I contributi di Antonio Saltini in Italia hanno permesso di conoscere geografia e argomenti delle principali innovazioni in questo campo. Si vedano Saltini (1989), (1996-1997), (2002); Zaninelli (1990); D'Antone (1991); Fumian (1991); Di Tullio, Maffi, Fagnani (2025).

4. Diser (2012).

L'opera di Liebig fu importante su due piani distinti, uno strettamente chimico e agronomico, l'altro economico. Il primo potrebbe essere riassunto nella maniera seguente: l'apporto minerale al nutrimento delle piante veniva identificato con precisione e qualificato come fondamentale per la crescita, secondo la cosiddetta "legge del minimo". Non conta, cioè, la sommatoria delle sostanze nutrienti fondamentali messe a disposizione (azoto, fosforo e potassio già ricordati nell'introduzione), ma l'elemento meno presente: è esso che regola la crescita ed è la sua disponibilità che limita lo sviluppo delle piante. Tali apporti potevano ora essere calcolati e la fertilità dei suoli, necessaria alla vita vegetale, ricostituita in base alla misurazione dell'asportazione del raccolto precedente e delle quantità di minerali da immettere nel terreno. La teoria mineralista si scontrava, così, con la convinzione tradizionale; secondo talune interpretazioni, invece, ne accentuava solamente alcuni aspetti. Sorretta dalle evidenze empiriche e dalla consuetudine, la convinzione tradizionale attribuiva al ripascimento dell'*humus* della terra la funzione primordiale della ricostituzione della fertilità⁵.

Se nel corso dell'Ottocento la frontiera della modernizzazione agronomica passava per l'accettazione delle convinzioni di Liebig (e di altri) sul ruolo della concimazione minerale⁶, è altrettanto vero che il percorso non fu lineare, né universalmente accettato.

Da un lato vi furono correnti di pensiero che non abbandonarono mai la convinzione del ruolo primordiale dell'*humus*. Ancora negli anni Trenta e Quaranta del Novecento, essa era al centro della discussione, nell'area culturale di influenza britannica, fra i sostenitori dell'agricoltura organica e i fautori dell'ortodossia mineralista. Infatti, proprio negli anni tra le due guerre, il variegato movimento di pensiero e di promozione di pratiche agricole organiche, che mettevano al centro la funzione nutritiva dell'*humus* e in generale della sistemazione dei suoli, ebbe una significativa diffusione nel mondo anglosassone, seppure da una prospettiva opposta rispetto a quella degli studiosi e sperimentatori che agirono, per esempio nell'Italia meridionale⁷. Questi ultimi, infatti, non rifiutavano la concimazione in quanto "artificiale", ma ne intendevano verificare criticamente ed empiricamente l'effettiva efficacia, per comprendere come appropriarsi compiutamente dei vettori di modernizzazione delle campagne meridionali.

5. Pantanelli (1960, pp. 60-62); Tino (2020). In alcuni casi si riteneva che le piante prendessero nutrimento direttamente dall'*humus*, teoria che venne smentita, su basi chimiche, da Liebig (Saltini 1989, vol. III, p. 8).

6. Forni (2004, p. 166).

7. Conford (2001, pp. 37-43, 81-97); Lockeretz (2007); Barton (2018).

Come ha suggerito Gustavo Forni, il dibattito spesso correva lungo linee geografiche. Ma l'*humus*, che ospita i microrganismi in grado di fissare le sostanze minerali nel terreno e di renderle così assimilabili da parte delle piante, in realtà giocava un ruolo in entrambe le geografie: gli umidi terreni settentrionali ospitavano il sostrato necessario in cui far agire i fertilizzanti chimici che restituivano i sali minerali dilavati dalle frequenti piogge; gli argillosi e poco profondi terreni dell'Europa meridionale mal si adattavano a questo schema, perché in carenza cronica di sostrato umico. Di qui l'accento posto sul processo di ricostituzione della fertilità attraverso il letame e la diffidenza verso la concimazione minerale, in particolare quella azotata⁸.

Il secondo piano in cui l'opera di Liebig fu lauta di conseguenze fu quello messo in evidenza da Emily Pawley. Contribuendo a ridisegnare la scienza del suolo, Liebig mise in luce, in particolare, il ruolo dei nutrienti delle piante, intesi come elementi discreti e quantificabili. Questa «materia circolante» non solo definiva quali componenti del terreno erano veramente utili, ma costituiva la premessa per la possibilità del loro controllo. Se erano identificabili, tali nutrienti potevano anche essere posseduti e quantificati, in termini di peso e di valore monetario da chi li maneggiava in agricoltura. Seguendo questo ragionamento, anche i cibi (ovvero i prodotti agricoli) potevano essere apprezzati in base ai nutrienti che conservavano e circolavano sotto forma di materiali e supporti differenti⁹. Le implicazioni, in termini di pratica agricola e di economia rurale non si fecero attendere: negli Stati Uniti si tradussero nella diffusione di manuali di contabilità agricola che permettessero di rendere conto sia della reale produzione dell'azienda, in termini di elementi minimi, sia di quantificare e attribuire un valore a quegli elementi minimi che servivano per ricostituire la fertilità¹⁰.

Si trattò di improntare una via anche verso l'assegnazione del giusto prezzo di un concime. Una volta individuate le componenti fondamentali e una volta stabilito il valore di mercato, in una certa epoca e in un certo periodo dell'anno, di un'unità del nutriente, sarebbe stato possibile verificare se un certo concime aveva un prezzo adeguato. Tale sistema ebbe larga fortuna in Europa, sebbene ponesse non pochi problemi nell'individuazione delle caratteristiche specifiche dei singoli concimi. Eppure, il principio di un calcolo razionale degli elementi e del loro valore venne esteso anche agli alimenti per il bestiame. Qui però gli ostacoli furono anche maggiori,

8. Forni (2004, pp. 157-169). Sulle ragioni agronomiche della diffidenza verso la concimazione azotata nei terreni meridionali (calcarei), si veda Pantanelli (1960, pp. 62, 71-72, 82).

9. Per tutta questa materia e per la citazione, si veda Pawley (2010, p. 472).

10. Pawley (2010). Sulla contabilità agricola, si veda Joly, D'Onofrio (2025).

sia perché i pannelli di semi potevano avere più utilizzi (ovvero, anche come fertilizzanti), sia perché non esistevano, ancora alla fine dell'Ottocento, convenzioni commerciali consolidate, sia perché era più difficile individuare con precisione tutte le componenti di tali mangimi concentrati¹¹.

Rifiuti: fattore di sviluppo o di inquinamento?

La diffusione delle idee propuginate da Liebig e da altri costituiva, in maniera indiretta e non voluta, un contrafforte alla circolazione dei concimi commerciali, che nei medesimi anni prendeva forma. Nel caso italiano, tale riflessione cominciava a svolgersi in un contesto in cui la popolarità dei fertilizzanti disponibili sul mercato internazionale (il guano peruviano, per esempio), o anche solo regionale, era ancora molto limitata e il privilegio assegnato alla concimazione chimica di là da venire. Fino agli anni Ottanta dell'Ottocento, con le dovute (ampie) differenziazioni territoriali, il perfezionamento dei sistemi tradizionali di ricostituzione della fertilità dei suoli attraverso il letame costituì la bussola delle operazioni.

La crescita demografica urbana, però, spingeva verso forme sempre più intensive di coltivazione e verso un'esplicita ricerca di guadagni di produttività; inoltre, imponeva di affrontare, prima o poi, la questione della salute delle popolazioni, dunque di rivolgersi alla pianificazione dei sistemi di smaltimento dei rifiuti.

La gestione degli scarti urbani e della loro riutilizzazione in chiave agricola si rivelò, dunque, uno dei grandi nodi di organizzazione dello spazio cittadino e delle relazioni con l'ambiente circostante nell'età della paleo-tecnica¹². Ciò che la città espelleva, dai residui alimentari a quelli delle lavorazioni manifatturiere, artigianali o (proto)industriali, fino agli escrementi, costituivano, da un lato, un'ipotetica e tradizionale risorsa, dall'altro potevano rivelarsi un potente fattore di rischio per la salute cittadina e rurale. Nel corso della seconda metà dell'Ottocento, in particolare dagli anni Ottanta, la consapevolezza della necessità di adottare specifiche norme di tutela della salute pubblica si andò consolidando. Ingegneri, urbanisti, medici "igienisti" impressero dei cambiamenti significativi al modo di pensare la città e le sue relazioni con le campagne¹³.

Due diverse istanze, pertanto, si trovarono a confronto. Da un lato vi era la tradizionale ricerca di materia organica proveniente dai poli urbani,

11. Andreoni, Herment (2023, pp. 83-92).

12. Sori (1999).

13. Carozzi, Mioni (1980); Giovannini (1996), (2012); Melosi (2000); Zucconi (2022).

che riceveva dai cambiamenti della modernità, paradossalmente, nuovo impulso: la presenza di città più grandi si traduceva in maggiore disponibilità teorica di scarti riutilizzabili in agricoltura e con mezzi sempre più efficienti (trattamento industriale degli escrementi, come per la *poudrette*, o canalizzazione diretta delle acque reflue). Dall'altro lato si stagliava un'esigenza potenzialmente innovatrice e intrinsecamente modernizzante, legata allo sviluppo tecnico e scientifico, che faceva della tutela della salute un baluardo in grado di contribuire a ridefinire i rapporti con la campagna.

L'idea di un ciclo chiuso a somma zero da mantenere in equilibrio, in fondo, sottostava anche al pensiero di Liebig stesso. Ma per lo scienziato tedesco la fertilità aveva la forma delle sostanze minerali, che potevano essere reintrodotte artificialmente nei terreni. Al di là dell'utilizzo già massiccio e articolato in alcune zone del mondo (in particolare Fiandre, Cina, Giappone)¹⁴, il letame degli agglomerati urbani si inseriva in questo sistema di ragionamento, che assumeva i tratti dell'urgenza nella prima metà del XIX secolo. Dopo tutto, il progresso della civiltà, sempre per Liebig, «era questione di cloache»: solo un razionale sistema di raccolta e convogliamento di tutti gli escrementi, solidi e liquidi, dalla città alla campagna avrebbe consentito al ciclo dei nutrienti di chiudersi, ritornando dove avevano preso forma¹⁵.

L'attenzione della storiografia su questi temi è in espansione¹⁶, ma si è concentrata, per lo più, sul *coté* urbano¹⁷. Il richiamo alle specificità del mondo rurale nei singoli contesti, invece, è funzionale a comprendere forma e ragioni degli squilibri fra città e campagna che si produssero in questo frangente decisivo, di cui qui si discorre, dell'incipiente diffusione dell'agricoltura industrializzata. Esso inoltre dà indicazioni sulle tempistiche di adozione e sulla complessità della transizione da un sistema a un altro, che non fu né immediata, né lineare.

Chi ha letame non avrà mai fame?

Si farebbe difficoltà a esagerare il ruolo del letame nelle agricolture tradizionali, persino in quelle industrializzate del XX secolo, come si è visto nell'introduzione. Non a caso uno storico dell'agricoltura, Sergio Anselmi,

14. Bruttini (1923); Slicher Van Bath (1972); Tajima (2007); De Graef (2017); Ferguson (2014).

15. Radkau (2020, p. 25).

16. Con letture che si spingono fino al mondo contemporaneo: Armiero (2021).

17. Sansa (2006).

volle intitolare una sua raccolta di scritti con l'espressione riportata nel titolo di questo paragrafo (senza il punto interrogativo)¹⁸. Non a caso i principali manuali, nonché i trattati sulla concimazione in voga nell'Ottocento e ancora nel Novecento, riservavano un posto d'elezione per il letame. Si tratta di una tradizione agronomica e di pratica agricola che su scala europea ebbe il suo impulso più intenso, ma con ricadute di lungo periodo, nella prima metà dell'Ottocento, con la diffusione dell'opera di Albrecht Thaer (1752-1828) e della teoria dell'*humus*, che assegnava al concime organico un ruolo fondamentale nella ricostituzione della fertilità della terra. A tal punto diffusa, che alla metà del XIX secolo i contadini tedeschi non trovavano sconcio associare l'immagine di Cristo a quella del letame (*Wo Mistus, da Christus*)¹⁹. Gli escrementi degli animali erano dunque preziosi, così come quelli degli uomini, al pari degli altri rifiuti organici (e non) provenienti dalla città. Con l'accentuarsi del processo di accentramento urbanizzato e di industrializzazione, la questione si complicò, per il rischio di inquinamento della campagna, già ricordato sopra. Una conseguenza accentuata dalla diversificazione delle possibili fonti di danneggiamento: residui e rifiuti alla produzione e al consumo della società industriale; eccessiva asportazione di elementi nutrienti, in ultima analisi di biomassa, che non veniva restituita alla terra; tempistiche effettive e conseguente *décalage* fra produzione (urbana) e utilizzo (agricolo, in base alle stagionalità dei lavori e delle colture) dei rifiuti, che determinava pericolosi accumuli²⁰.

Eppure, nonostante questa centralità, l'avanzamento delle scienze agrarie, che propugnavano sempre più una curvatura «razionale» alla pratica agricola, informata a principi di economicità²¹, non mancava di notare che il letame non poteva bastare da solo. Sempre più nel corso della seconda metà dell'Ottocento e del primo Novecento, con la comparsa e la diffusione dei concimi commerciali l'utilizzo del letame era presentato come necessario ma non sufficiente. Per questo motivo, entrava come gli altri concimi commerciali, nel complesso calcolo dei costi delle singole unità nutritive, da un lato, e delle reali possibilità di soddisfare i bisogni nutritivi dei singoli terreni, dall'altro²². Il primo compito era più arduo del secondo. In particolare, quantificare con precisione i valori nutritivi e dunque i costi unitari del letame si scontrava con la difficoltà di definire uno standard di riferimento per il letame stesso. In linea teorica, si trattava di un esercizio

18. Anselmi (2000).

19. Radkau (2020, pp. 267-269).

20. Sori (1999).

21. Sui guasti, in prospettiva, di questo approccio, si veda il classico Bevilacqua (2002).

22. Wolff (1872, pp. 145-191); Nicolai (1881, pp. 39-40, 52-54).

eseguita con analisi specifiche, quasi mai alla portata, però, degli agricoltori italiani, almeno in questi primi anni del periodo unitario. Nel calcolo del valore e del potere fertilizzante del concime di stalla, dunque, entrava anche la valutazione e l'apprezzamento dell'alimentazione del bestiame, della dispersione del letame nei campi, del carico di lavoro e altri fattori.

Tuttavia, l'importanza del letame poteva contare su altri e ben più solidi puntelli. È vero che la quantità di azoto mediamente contenuta (e questa cifra, come si è detto, poteva oscillare molto²³), diveniva comparabilmente e progressivamente perdente in confronto ad altri concimi disponibili; ma a differenza dei concimi chimici, il letame manteneva la sua utilità in quanto fornitore di materia organica, microrganismi e acqua. In breve, contribuiva a ricostituire l'*humus*. Ancora nel periodo fra le due guerre mondiali, quando i concimi chimici avevano trovato un'affermazione significativa, il più volte ricordato Tito Poggi poteva scrivere che letame e concimi chimici dovevano camminare appaiati, pur ricordando che 25 kg di solfato ammonico avrebbero portato sul terreno la medesima quantità di azoto di una tonnellata di letame di stalla²⁴, con conveniente risparmio di lavoro.

Questa convinzione di fondo, che raggiungeva gradi di consapevolezza scientifica diversi in base agli anni che prendiamo in considerazione e alle figure professionali a cui ci rivolgiamo, era la base della ricerca di accrescimento della disponibilità di letame per l'agricoltura negli anni Sessanta dell'Ottocento²⁵. Di qui il rivolgersi alle città, pratica a un tempo antichissima e largamente praticata in vari luoghi del globo, e moderna per le opportunità che la tecnica consentiva di dischiudere.

Ma anche gli scarti del metabolismo umano erano soggetti agli stessi parametri animali: «la quantità e la ricchezza degli escrementi umani (come succede anche per gli animali che producono il letame) – scriveva Arturo Bruttini alla fine del secolo – dipendono dal genere di alimentazio-

23. Per una stima dei limiti entro cui oscillavano le rilevazioni disponibili dei principali componenti del letame di stalla, si veda, fra i molto disponibili, Bruttini (1900, p. 113). Sulla figura e l'opera di Arturo Bruttini, agronomo toscano, che svolse un'intensa attività didattica e di ricerca in varie istituzioni pubbliche e private (Istituto tecnico di Trapani, Società degli agricoltori italiani, Istituto internazionale di agricoltura), si veda Mignemi (2017b).

24. Poggi (1930, pp. 69-70).

25. Si potrebbe dissentire dal tentativo di appiattare il primo mezzo secolo unitario su un'unica e omogenea convinzione diffusa sull'importanza del letame. Distinzioni e valutazioni specifiche nel dibattito agronomico furono presenti. Ma per gli scopi che si prefigge questo capitolo, anche alla luce della posizione, fra le molte simili, di Tito Poggi, è legittimo fare conto su questo assunto, tanto più per gli anni Sessanta del XIX secolo, in cui la diffusione dei concimi commerciali (guano, macinazione delle ossa e scorie di defosforazione erano ancora assenti) era limitata.

ne, dall'età, dalla natura e durata del lavoro, ecc.»²⁶. Operai dei quartieri periferici delle città, braccianti dei piccoli borghi rurali, borghesi cittadini non mangiavano le stesse cose, non nelle medesime quantità, non lavoravano allo stesso modo. Così, anche i loro scarti, in termini di apporto di sostanze minerali per fini agricoli, erano tutt'altro che collocabili in un unico calderone.

Un punto di osservazione: l'indagine italiana del 1867

Una prima fotografia di questo complesso insieme di vettori di modificazione dell'ambiente e degli agglomerati urbani, nonché dei metodi di coltivazione, ma anche delle strenue resistenze e delle continuità, fu l'indagine promossa dal neonato regno italiano nel 1867. Si tratta del tentativo di valutare da vicino l'atteggiamento delle istituzioni pubbliche in materia e di raccogliere, per altra via, l'invito classico di Joel A. Tarr²⁷, a osservare domanda e funzionamento del circuito dei rifiuti dalla città alle campagne.

Se il ruolo delle grandi città come sistemi ambientali e chimici complessi, in grado di fornire concimi organici per le campagne, è stato indagato e ne sono stati messi in evidenza i tentativi e i fallimenti, nel corso dell'Ottocento, minore attenzione è stata dedicata alle realtà intermedie²⁸. In questo capitolo, invece, si cerca di porre lo sguardo anche alle taglie urbane più circoscritte. In un paese dalla precoce urbanizzazione come l'Italia (centro-settentrionale in particolare), in cui il reticolato urbano è un'impronta persistente nel lungo periodo²⁹ e che pose precocemente i problemi della gestione dei rifiuti, seppure con non pochi arretramenti nel corso degli anni³⁰, mantiene un senso guardare anche agli insediamenti più piccoli³¹. Scopo di questo paragrafo è cercare di comprendere, seppure con uno sguardo d'insieme, l'articolazione complessiva della situazione della gestione dei rifiuti umani ed urbani nel territorio italiano.

La circolare ai prefetti del Regno che istituiva l'indagine e che esplicitava il questionario da sottoporre ai comuni che contavano una popolazione aggregata nei centri urbani superiore alle 4000 unità, poneva chiaramente

26. Bruttini (1900, pp. 70-71).

27. Tarr (1975) indicava nell'analisi dei dati aziendali degli agricoltori un percorso di accrescimento delle conoscenze sul funzionamento di questo circuito di scambio.

28. Francia: Barles (2005); Simmons (2006); Herment (2019d), Vivier (2020, p. 108); Regno Unito: Hamlin (1994), (2007); Dobraszczyk (2006); Berlino: Gray (2014); Canada: Keeling (2005).

29. Aymard (1978); per l'Italia centrale, si veda Anselmi (1989).

30. Sori (1999).

31. Corona, Neri Serneri (2007, p. 16).

te le questioni in gioco. A una premessa discorsiva facevano seguito 21 domande. L'obiettivo a cui veniva dedicata maggiore attenzione era l'incremento della produttività agricola, che veniva trattato per primo. Sotto l'impulso della crescita demografica e dell'«abitudine di un relativo benessere materiale», scriveva il ministro Francesco De Blasiis (1807-1873), s'imponeva uno «studio intorno alle fonti della produzione soprattutto agricola, cui importerebbe comunicare un impulso che corrispondesse alla somma dei bisogni crescenti». Le due vie d'elezione, per raggiungere questo scopo, erano incoraggiate: estensione della superficie e incremento della produttività («far sì che le terre già coltivate rendano di vantaggio»). E il «maggior grado di fertilità» era perseguibile, secondo il ministro, con l'applicazione del «superfluo dei consumi alla terra, che finisce per convertirlo nei principi nutritivi». Così si spiegava lo sforzo messo in atto dagli Stati più avanzati in campo agricolo, «che con ogni cura ed a costo di qualsiasi sacrificio dissotterrano fosfati, oppure importano guano dalle regioni transatlantiche». Poiché «il terreno produce in ragione degli ingrassi che riceve», l'incremento di questi era la chiave di volta. Nessuna distinzione fra le tipologie di ingrassi veniva compiuta dal componente del governo, ma l'attenzione si focalizzava sui rifiuti urbani: vi era la consapevolezza della difficoltà di inserirsi, in questo periodo, nello schema di acquisizione dei concimi fossili portato avanti dalle potenze coloniali e marittime europee? Di sicuro vi era la possibilità di attingere alle «materie escrementose dei corpi umani» e delle «acque grasse dei cunicoli e delle cloache di città». Un tentativo praticato anch'esso, come ricordato, su scala globale. Il ministro notava come questo giacimento di ipotetici concimi organici risultava poco sfruttato e malamente, anche a fronte di un beneficio largamente riconosciuto dagli agronomi, «alla cui testa è il Liebig»³².

Nella terza pagina della circolare faceva infine capolino la questione sanitaria. Assumeva minore rilievo nell'ottica governativa, ma in prospettiva, invece, nel corso dei decenni seguenti sarebbe stato uno dei fattori più dirompenti nella dinamica evolutiva delle città e dei rapporti con i territori circostanti. Il questionario si concentrava sulla struttura dei sistemi di smaltimento (cloache e fosse, pozzi, cunicoli, fogne, in un crescendo di articolazione e complessità) e di raccolta e separazione delle materie solide e liquide, con l'intento di verificare l'utilizzabilità degli scarti per fini agricoli. Il panorama che emerge, per molti aspetti, era preoccupante sia dal punto di vista igienico che da quello dei circuiti di reintegrazione della fertilità della terra.

32. ACS, DGA, AG, II vers., b. 167, fasc. 848, circolare del 11 luglio 1867, n. 5653 del ministro dell'agricoltura, industria e commercio F. De Blasiis (d'ora in poi Circolare).

La questione degli investimenti da effettuare su scala locale appariva centrale, sia da parte delle autorità pubbliche, che dei privati. In uno dei report più dettagliati recapitati a Firenze, allora capitale del regno, la Società agraria della provincia di Bologna nel marzo 1868 faceva notare che nonostante gli sforzi profusi autonomamente da quella medesima organizzazione negli anni passati, l'ostacolo principale alla «compiuta e regolare raccolta dell'ingrasso bottino» nel capoluogo emiliano era l'esistenza di una rete di «chiaviche sotterranee» dove i cittadini scaricavano i propri bisogni, rendendo vano ogni tentativo di raccolta e separazione: le acque pluviali, infatti, dilavavano gran parte dei rifiuti, salvo quelli accumulati nei bassifondi. Il raccolto di oltre 350 tonnellate, per un valore di 60.000 lire (così stimato nel 1855), si andava perdendo in parte considerevole. Tuttavia, la situazione veniva descritta in evoluzione, dal punto di vista agricolo: alcuni stabilimenti per il trattamento dei concii organici vennero aperti; la sensibilità dei proprietari al tema era registrata in aumento; infine, 4 veicoli con botti giravano ormai nella città per vuotare i pozzi neri presenti e per raccogliere i rifiuti (per lo più liquidi) domestici e pubblici, al fine di condurli nelle campagne circostanti. Le canape e gli erbai erano la destinazione preferita degli ingrassi cittadini³³.

Più a sud, il sindaco di Camerino, nella fascia appenninica maceratese, scrisse con meno speranze che

sarebbe grande avventura per questo paese in cui non avvi altra industria che l'agricoltura se potesse giungersi ad utilizzare completamente gli ingrassi umani per il miglioramento delle nostre terre. Vi saranno però gravissimi ostacoli a superare, fra i quali il più imponente sarebbe l'ingente spesa che abbisogna per la costruzione dei pozzi neri. Se lo spirito di associazione per far fronte alle utili imprese si diffondesse fra noi, come avvenuto presso altre popolazioni, si avrebbe [...] mezzo atto a trionfare dei detti ostacoli³⁴.

L'esistenza di pozzi neri, infatti, si collocava «nella proporzione di 1 a 500 coi cessi comunicanti colle cloache»³⁵. Qui come a Bologna, la costruzione di questi recipienti chiusi, peraltro non nella forma aggiornata delle fosse mobili e intercambiabili, che attualizzava una tradizione rimontante nel tempo, secondo varie formulazioni, veniva considerata una tappa desi-

33. ACS, DGA, AG, II vers., b. 168, fasc. 859, lettera della Società agraria della provincia di Bologna in risposta alla Circolare, Bologna, 28 marzo 1868. Per un primo utilizzo puntuale di questa fonte, si vedano Tino (2010, p. 36); Mignemi (2017b, p. 143).

34. Ivi, b. 173, fasc. 881, nota del municipio di Camerino al sottoprefetto di Camerino, 28 agosto 1867.

35. Ivi, b. 173, fasc. 881, risposta del comune di Camerino alla Circolare.

derabile. Ma già un secolo prima in Francia, tali tecnologie erano considerate come scarsamente funzionali, sia da un punto di vista economico che di salute pubblica, per i costi di vuotatura e trasporto, per le implicazioni igieniche, che avrebbero imposto una disinfezione dei recipienti a ogni uso e una impermeabilizzazione per scongiurare la contaminazione delle acque chiare, cosa drammaticamente frequente³⁶.

Nel centro-sud, in città come Chieti, Cosenza, Salerno, o Catanzaro, nelle province di Campobasso e Caltanissetta, per esempio, la raccolta dei rifiuti delle case e delle strade ai fini agricoli appariva difficilmente percorribile. Nel Palermitano, pochi servizi venivano organizzati, anche in connessione con i rispettivi sistemi agricoli dominanti nel circondario. A Petralia Sottana «nessun ingrasso s'ottiene dalle materie fecali, perché sono trascinate dai condotti pubblici al fiume»³⁷. A Prizzi le cose sembravano andare diversamente. Neanche qui, come in gran parte della provincia palermitana, esistevano pozzi neri, però i rifiuti «sia umani che di altri esseri» venivano da «questi cittadini» buttati «fuori l'abitato del paese nei pubblici letamai»; inoltre a settembre di ogni anno i contadini raccoglievano il fieno e lo trasportavano «nelle campagne per ingrassare le terre»³⁸. A San Mauro, nelle Madonie, dove pure non esistevano pozzi e poche erano le case con servizi, le materie finivano, in parte, nei punti esterni dell'abitato, in parte «sulle strade e nello sparuto numero di cloache esistenti»³⁹. A San Giuseppe Jato i rifiuti si gettavano «fuori alquanto dall'abitato. Le deiezioni umane» non erano «tenute in conto» e si gettavano «fuori ad una discreta distanza dall'ultimo fabbricato»⁴⁰. Ma non è solo un problema legato all'altitudine, ovvero ai sistemi agrari, ma anche alle pendenze e alla natura dei suoli. A Terrasini Favarotta, sul golfo di Castellammare, non vi erano «né pozzi neri, né cunicoli, né cloache, né fogne per la natura del suolo: soltanto pochi cessi in case di famiglie agiate. La gran parte», consistente in «casipole di pescatori e di braccianti», ne erano prive «assolutamente». La ragione addotta era che il terreno assorbente, lapilloso, e le alte temperature facevano essiccare le materie fecali, che venivano poi trasportate nei campi, senza necessità di disinfettanti nel processo di vuotatura. A Bagnara, in provincia di Reggio Calabria, non vi erano né cloache, né pozzi neri, né «cessi»: le materie fecali erano «gittate in un ruscello d'acqua» che correva lungo il

36. Sori (1999, p. 113).

37. ACS, DGA, AG, II vers., b. 166, fasc. 848, risposta del comune di Petralia Sottana alla Circolare.

38. Ivi, b. 166, fasc. 848, risposta del comune di Prizzi alla Circolare.

39. Ivi, b. 166, fasc. 848, risposta del comune di San Mauro (oggi San Mauro Castelverde) alla Circolare.

40. Ivi, b. 166, fasc. 848, risposta del comune di San Giuseppe Jato alla Circolare.

paese «verso il mare in gran parte, altre direttamente al mare»⁴¹. A Siderno, non esisteva un sistema di raccolta degli escrementi; «solamente alcune case» erano provviste di «fosse, che però non» venivano «vuotate: non appena colmate se ne forma[va]no delle nuove ricoprendo le vecchie di terra»⁴².

La vicinanza al mare era fattore che incideva in maniera significativa, ma non determinava di per sé la presenza di pratiche di espulsioni marine o fluviali. Nella città vecchia di Bari, un terzo delle abitazioni gettava i rifiuti umani a mare, mentre il rimanente era munito di latrine e il contenuto, vuotato a mano, veniva portato immediatamente nei campi⁴³. La stessa proporzione si ritrovava anche a Trapani⁴⁴. A Messina, invece, la gran parte dei rifiuti finiva in mare attraverso le condotte sotterranee⁴⁵. Ma a Falconara Marittima, nell'Anconetano, il cui centro arroccato è situato poco distante dal litorale, erano le campagne retrostanti il polo d'attrazione: le deiezioni umane venivano

generalmente gettate dalla parte posteriore delle case od abitazioni, avente ciascuna uno palmento di terra su cui formano piccoli depositi, i quali sono ogni tanti giorni asportati in una località fuori del centro destinata a pubblico concimaio. Ciascuno dei tre centri di popolazione ha una località per quest'uso. È qui che si formano tanti concimai i quali vengono venduti agli agricoltori nel mese di settembre⁴⁶.

Se si risale la penisola, la situazione appare generalmente meglio organizzata, seppure con accentuate differenziazioni territoriali. Se a Genova i pozzi neri erano presenti solamente nelle ville poste nella parte alta della città, nel rimanente territorio comunale nessuna raccolta era possibile, dal momento che le condotte sotterranee scaricavano direttamente a mare⁴⁷. Ad Alessandria, la proporzione sembrava poco più incoraggiante: si stimò che i rifiuti fecali annui raggiungessero i 14.000 metri cubi, ma solo meno di un decimo finiva in pozzi neri, e dunque era riutilizzabile, con tutte le implicazioni che questo comportava. Il resto se ne andava al fiume Tanaro attraverso le condotte pubbliche, o rimaneva nello stesso sistema fognario, da espurgare nel momento in cui i depositi ostruivano il deflusso dell'acqua⁴⁸.

41. Ivi, b. 166, fasc. 848, risposta del comune di Bagnara (oggi Bagnara Calabria) alla Circolare.

42. Ivi, b. 166, fasc. 848, risposta del comune di Siderno Circolare.

43. Ivi, b. 168, fasc. 855, risposta del comune di Bari alla Circolare.

44. Ivi, b. 177, fasc. 910, risposta del comune di Trapani alla Circolare.

45. Ivi, b. 173, fasc. 884, risposta del comune di Messina alla Circolare.

46. Ivi, b. 167, fasc. 850, risposta del comune di Falconara Marittima alla Circolare.

47. Ivi, b. 172, fasc. 876, risposta del comune di Genova alla Circolare.

48. Ivi, b. 167, fasc. 849, risposta del comune di Alessandria alla Circolare.

La scarsa diffusione dei pozzi neri e dei sistemi fognari si ritrovava anche nelle aree più propriamente rurali, ma, questa volta, per ragioni diverse, che rispondevano alle esigenze agricole, in maniera più lineare rispetto ai sistemi colturali dominanti. A Borghetto Lodigiano, a sud-est di Milano, si scriveva: «la maggior parte delle case manca dei pozzi neri, perché essendo la popolazione agricola, passa quasi tutta la giornata in campagna e con le sue deiezioni concima direttamente i terreni che coltiva; così pure non trovansi né cunicoli né cloache per ricevere gli umani escrementi»⁴⁹. A San Colombaro al Lambro, non molto lontano, si raccoglievano «in pozzi neri soltanto nelle case delle famiglie agiate, che sono il minor numero; nelle altre, le meno agiate ed i contadini», che rappresentano la maggior parte della popolazione, usavano «delle buche esterne e scoperte per le immondizie, che poi asporta[va]no come concime sulle proprie terre coltivate»⁵⁰.

Le differenze negli utilizzi passavano anche per le tempistiche di trasporto nei campi. La specifica domanda presente nel questionario lasciava aperte diverse interpretazioni. Portarle immediatamente nei campi non voleva dire necessariamente impiegarle subito. In alcuni casi le materie fecali o i rifiuti urbani stazionavano fuori dagli abitati, in altri casi venivano immediatamente portati nei campi per essere usati a tempo debito, oppure quotidianamente, come avveniva per lo più nelle fasce orticole periurbane. Quando l'intervallo fra il deposito e l'asportazione si dilatava eccessivamente e le operazioni divenivano rare, la materia accumulata si rivelava, come nel caso di Cingoli, «inconsiderevole» per fini agricoli. In questo comune della fascia collinare maceratese, le materie fecali di un quarto almeno delle abitazioni (quelle prive di ogni forma di raccolta) erano «depositate nelle stalle o bassi fondi» dove venivano «esportate massimamente nel mese di marzo ad intervalli anche dai 2 ai 4 anni ad uso della coltivazione agricola»⁵¹. In altri casi, come a Esanatoglia, l'intervallo era più breve, ogni 8 giorni, quando venivano raccolte; una buona quantità, infatti si scaricava direttamente al fiume Esino «a mezzo di condotti»⁵². A Gualdo le abitazioni che avevano le finestre che guardavano fuori dell'abitato utilizzavano il metodo più vecchio: il lancio dalla finestra, salvo poi raccogliere e trasportare periodicamente nei campi l'esito del gesto ginnico. A Sarnano, «le deiezioni

49. Ivi, b. 173, fasc. 885, risposta del comune di Borghetto Lodigiano alla Circolare.

50. Ivi, b. 173, fasc. 885, risposta del comune di San Colombaro al Lambro alla Circolare. Sul Lambro all'inizio del Novecento, si veda Sori (1999, p. 177) e sulla gestione delle acque a Milano e nel territorio Neri Serneri (2007, pp. 145-162). Sull'esperienza di un'altra grande città italiana, Firenze, Giuntini (2006).

51. ACS, DGA, AG, II vers., b. 173, fasc. 881, risposta del comune di Cingoli alla Circolare.

52. Ivi, b. 173, fasc. 881, risposta del comune di Esanatoglia alla Circolare.

sono raccolte generalmente in pozzi neri. Alcune case mancando però di cessi, le materie fecali sono gettate o nelle strade, se queste sono remote, o in spazi annessi alle case, e spettanti ai proprietari di queste»⁵³. In questo territorio appenninico dell'Italia centrale era piuttosto rara anche la raccolta delle acque e dei liquidi; quando avveniva, i risultati erano evidenti: «le terre su cui sboccano le cloache sono le più fertili del territorio»⁵⁴.

Città fornitrici di concimi?

Per tentare di comprendere la relazione fra città e campagna in materia di rifiuti, in particolare di quelli domestici di origine biologica dei centri abitati, è utile guardare alla presenza o meno di una diffusa domanda di escrementi da parte delle campagne e all'esistenza di un reale mercato dei letami, in un periodo in cui l'esistenza di sistemi fognari in grado di garantire salubrità era a uno stadio primordiale, ma anche la possibilità di separare e raccogliere, per fini agricoli, era presente a macchia di leopardo.

A questo riguardo, occorre soffermarsi sul costo dell'operazione di vuotatura dei pozzi, che seguiva schemi differenti a seconda dei contesti: in generale valeva quanto scriveva il comune di San Benedetto del Tronto, in provincia di Ascoli Piceno: «dipende dalla maggiore o minor quantità delle materie che esistono nei medesimi e dalla maggiore o minor distanza dalla campagna»⁵⁵. In alcuni casi, nelle città più grandi, appositi appalti assegnavano l'operazione a specifiche società o persone, talvolta libere o incaricate di rivendere il raccolto. Quando l'operazione era invece compiuta dai coloni o dai lavoratori dei proprietari terrieri, se presenti, nessun passaggio monetario e apprezzamento era possibile; in altri casi la moneta di scambio era la materia estratta, che i contadini potevano portare nei loro campi, o che gli estrattori potevano rivendere sul mercato; o ancora erano i proprietari delle abitazioni a rimettere sul mercato. La direzione della transazione era un segno della richiesta effettiva. Se erano i proprietari a pagare per far vuotare i pozzi, si può legittimamente ipotizzare che la domanda fosse fiacca; se erano gli agricoltori ad accaparrarsi la materia pagando, in moneta o in lavoro, si evince una richiesta diffusa nel territorio circostante il centro abitato.

In via prioritaria, sembrava operare, come discriminare, l'esistenza di una proprietà terriera da parte degli abitanti cittadini e di un generale rapporto di subordinazione. Gli esempi sarebbero assai numerosi. Il caso del

53. Ivi, b. 173, fasc. 881, risposta del comune di Sarnano alla Circolare.

54. Ivi, b. 173, fasc. 881, risposta del comune di Loro Piceno alla Circolare.

55. Ivi, b. 168, fasc. 853, risposta del comune di San Benedetto del Tronto alla Circolare.

comune di Rho, in provincia di Milano, pur secondo varie declinazioni locali, era il più frequente: qui l'operazione di svuotamento veniva compiuta «dai contadini» che dipendevano dal «proprietario della casa, motivo per cui non se ne fa[ceva] smercio venale, né se [ne] apprezza[va] l'opera». Si trattava del caso più frequente anche perché i pozzi neri, come emerso già sopra, erano spesso appannaggio delle classi più agiate, dei centri medi e piccoli, mentre sembravano più diffusi nei centri maggiori. Quelle classi che possedevano anche le terre attorno al paese. Non sempre, dunque, le materie di scarto erano immediatamente quantificabili in termini monetari.

Al generale principio della proprietà, si appaiava poi quello della cultura agronomica e delle specifiche necessità degli assetti culturali. Un caso estremo fu quello della provincia di Cagliari. Qui il prefetto scriveva che nessuno dei comuni componenti la circoscrizione amministrativa di competenza tirava «partito dell'ingrasso umano e degli ingrassi municipali nello interesse dell'agricoltura». Le ragioni? Secondo il prefetto, «una poca popolazione di fronte alla sovrabbondanza dei terreni coltivabili», per lo più coltivati con una rotazione biennale, che prevedeva, nell'anno del maggese, la concimazione naturale degli animali lasciati al pascolo sui campi⁵⁶. Evidentemente, la disponibilità di terra non incentivava meccanismi di coltivazione intensiva e la ricerca di guadagni di produttività attraverso la concimazione era ritenuta senza incentivi e in ultima analisi inutile.

A Fermo, nelle Marche, i letami della città non venivano molto considerati dal circondario mezzadrile: i letami non erano ben conservati e il loro mercato urbano non valeva più di qualche «regalia inconsiderevole»⁵⁷. Il sindaco di Grottazzolina, piccolo borgo nel Fermano, forse equivocando parzialmente il senso dell'inchiesta, contestava (o lamentava?) che «nessuno lavora gratis, per cui viene corrisposta un'adequata mercede»⁵⁸. A Penna San Giovanni si dava «una ricompensa a giudizio, ed a seconda della difficoltà dell'opera», mentre non avvenivano vendite. Il compito era, peraltro, assai arduo, poiché «la vuotatura dei pozzi neri» si faceva a mano con appositi recipienti di legno. Inoltre, si precisava: «non si disinfettano le materie prima di estrarle. Nulla si separa. Quindi si fa il trasporto in qualche terreno di fronte all'abitato allocandolo [...] in fossa ricoprendolo di terra»⁵⁹. E non si trattava di una pastoia del passato relegata alle aree montane: in provincia di Milano, solo 4 comuni su 23 (Milano, Lodi, Codogno, Corpi Santi – poi incorporato nel capoluogo) utilizzavano metodi meccani-

56. Ivi, b. 169, fasc. 861, lettera del prefetto di Cagliari alla Circolare.

57. Ivi, b. 168, fasc. 853, risposta del comune di Fermo alla Circolare.

58. Ivi, b. 168, fasc. 853, risposta del comune di Grottazzolina alla Circolare.

59. Ivi, b. 173, fasc. 881, risposta del comune di Penna San Giovanni alla Circolare.

ci o tecnologicamente più avanzati. Pertanto, quando i proprietari dei pozzi non erano proprietari di terreni coltivabili posti nelle vicinanze e quando la richiesta di questi scarti urbani era scarsa, nel circondario, l'operazione di vuotatura aveva un costo che veniva quantificato in vario modo: a giornata dell'operatore, a pozzo, a quantità di materia, a difficoltà dell'operazione, a distanza dei depositi.

Quando l'operazione e le materie fecali che ne erano l'esito venivano apprezzate è più agevole rintracciare la presenza di una domanda diffusa. Accadeva così che erano i contadini a pagare, secondo varie formule, all'occasione o in abbonamento. La natura della fonte, con le domande aperte articolate e interpretate dai singoli comuni non sempre in maniera omogenea non consente di condurre un'indagine statistica rigorosa su questo punto. Ma le informazioni reperibili paiono deporre in maniera piuttosto esplicita verso una correlazione fra le agricolture più avanzate del paese, o quelle più spiccatamente votate alla produzione orticola, magari in connessione con centri cittadini in espansione, e un mercato degli escrementi umani urbani più vivace. Per rimanere alla provincia di Milano, in almeno sette casi la vuotatura era a carico degli agricoltori e si rivelava piccola integrazione del reddito per i proprietari dei pozzi. A Gallarate, si precisava: «in via ordinaria l'espurgo si pratica dai contadini dei villaggi limitrofi. Il proprietario di cessi che non ha terreni propri od in affitto da concimare, cede la materia d'espurgo ai detti contadini contro concessione di lire 4 in media per ogni cesso, e senz'obbligo di corrispettiva per la prestazione della vuotatura». In questo caso, dunque, erano i contadini che si contendevano il prezioso scarto urbano. Similmente avveniva a Codogno, Corpi Santi di Milano, Lodi, dove il proprietario incassava in media 25 centesimi a botte vuotata; Melegnano, Monza, dove i contadini pagavano un canone di affitto che variava in base al numero dei componenti della famiglia che utilizzava il pozzo nero. A Sant'Angelo Lodigiano si verificava una situazione intermedia e in transizione fra i due regimi: i proprietari dovevano pagare prima 6 lire al pozzo, ma negli ultimi tempi la pratica era cambiata, evidentemente sotto la spinta della domanda di liquami dal circondario, poiché l'operazione non veniva più pagata dai proprietari se la materia era ceduta ai contadini che li vuotavano⁶⁰.

A Napoli, su cui esiste una consistente letteratura⁶¹, la situazione era simile. Qui erano le colture orticole a fagocitare gli scarti urbani di una grande città. I pozzi neri erano presenti in buona parte della città, salvo

60. Tutte le informazioni sulla provincia di Milano sono contenute in ACS, DGA, AG, II vers., b. 173, fasc. 885.

61. Caffiero (1978); Tino (1993), (2010), pp. 30-36; Corona (2000); Parisi (2001).

in quelle zone in cui vigeva il sistema dei cunicoli «che sono diramazioni del sistema delle cloache» e nelle parti meno abitate, come fuori Porta Capuana o Poggioreale. Ogni notte circa 70 carrette si muovevano da Torre del Greco, Castellammare, Scafati per raccogliere le deiezioni lasciate nelle parti della città priva dei pozzi, ovvero nelle strade e nei luoghi meno frequentati e per questo privi totalmente di sistemi di raccolta e convogliamento. Dal punto di vista igienico, il problema risiedeva, come altrove in Italia, sulla qualità della costruzione dei pozzi, quando non erano semplici fosse scavate nella terra. Il rischio di percolazione era noto e diffuso ed era fronteggiato con ordinanze specifiche, in particolare d'estate, per obbligare i proprietari a collegare i pozzi alla rete delle cloache e impedire l'accumulo di materia e il rischio di infiltrazione, «quando il livello dell'acqua dei pozzi sorgivi» veniva a «ribassarsi». Tuttavia, questo non eliminava la perdita dei liquidi, vista la permeabilità di quasi tutti i pozzi, e non risolveva il problema sanitario. Di qui anche il carattere essenzialmente solido dei rifiuti che potevano essere raccolti e la necessità, sul fronte agricolo, una volta estratto il residuo, di procedere talvolta, da parte dei contadini, a «distemper[are] nell'acqua» il bottino della raccolta. L'impiego, per lo più, era «per la coltura degli orti ed in specialità per le piante crocifere». Tuttavia, nonostante la richiesta elevata e il ruolo di molti singoli operatori che agivano di notte o nelle prime ore dell'alba, l'organizzazione del mercato dei letami era laconicamente descritta come poco organizzata: «il letame si raccoglie in luoghi distanti dalla città, esposto in cumuli all'aria aperta, sperdendosi gran parte dei principi fertilizzanti. Non vi è industria di concimi: ognuno raccoglie quello che è alla sua portata, ed i coltivatori vendono ciò che supera ai loro bisogni». Un mercato informale di questo tipo non si liberava, però, dal principio del pagamento al proprietario, seppure sotto altra categoria: siccome «questo ingrasso» era ricercato, non era raro che il coltivatore offrisse «qualche compenso per avere il diritto di spurgare i pozzi neri», salvo precisare immediatamente: «non debbonsi però considerare queste operazioni come compre e vendite, sibbene come mance che si danno e che si esigono dalle persone che amministrano la proprietà»⁶².

Anche in alcune zone della provincia di Avellino, nel circondario del capoluogo, la domanda appariva sostenuta: ad Atripalda, Avella, Montoro Inferiore, Solofra erano i contadini a «contendersi» gli scarti urbani; mentre era inesistente dalle parti di Ariano Irpino e Sant'Angelo dei Lombardi⁶³.

62. Tutte le informazioni su Napoli provengono da ACS, DGA, AG, II vers., b. 174, fasc. 887, corsivo nostro.

63. Ivi, b. 168, fasc. 854.

Ci si potrebbe chiedere se l'andamento dei prezzi di queste materie utilizzate per gli ingrassi potesse essere un indicatore della diffusione del fenomeno, così come ci si potrebbe domandare se la presenza di un polo urbano consistente permettesse ai contadini del luogo di accedere a una risorsa più a buon mercato, in ragione della maggiore disponibilità⁶⁴. La grande città forniva concimi organici a costi più bassi? Su scala locale, questa relazione inversa era generalmente vera, pur con distinguo legati alle singole caratteristiche dei territori e ai fattori sopra evocati, in termini di assetti urbani e territoriali. Non contava solamente la maggiore quantità di materia che la città poteva fornire, ma anche la disponibilità di letame nell'area rurale, le tipologie colturali, le sensibilità degli agricoltori o dei proprietari, le distanze da percorrere, le qualità dei concimi, la loro convenienza economica⁶⁵.

Un esempio lo si può avere guardando alla provincia di Milano. Se nel capoluogo il prezzo medio per hl era di 0,25 lire, a Lodi era di 0,37 lire⁶⁶ e a Crema 0,45⁶⁷. Se si allarga lo sguardo su scala nazionale, i dati a disposizione consentono di effettuare un primo approfondimento a partire da alcuni capoluoghi di provincia. Non tutti i capoluoghi, infatti, raccoglievano o mettevano in vendita gli escrementi di città, così come non sempre è stato possibile raggiungere una misurazione omogenea, dal momento che talvolta le unità di misura utilizzate nella fonte non consentivano una quantificazione univoca. La correlazione con la popolazione sembra operante, ma ancora più stringente appare la relazione (inversa) fra popolazione accentrata e prezzo medio degli escrementi urbani (fig. 2).

Tuttavia, i risultati rimangono ancora in parte insoddisfacenti, poiché molte dinamiche di costruzione della domanda di letame si spiegavano solamente a una scala micro. Un indizio ci può venire dalla montagna bellunese. Due comuni che avevano una taglia comparabile, Agordo e Pieve di Cadore esprimevano dinamiche di mercato diverse. La maggiore disponibilità di prati e di bestiame nel Cadore, probabilmente, rendeva meno impellente la ricerca dei letami del centro abitato, a tal punto che si scriveva che

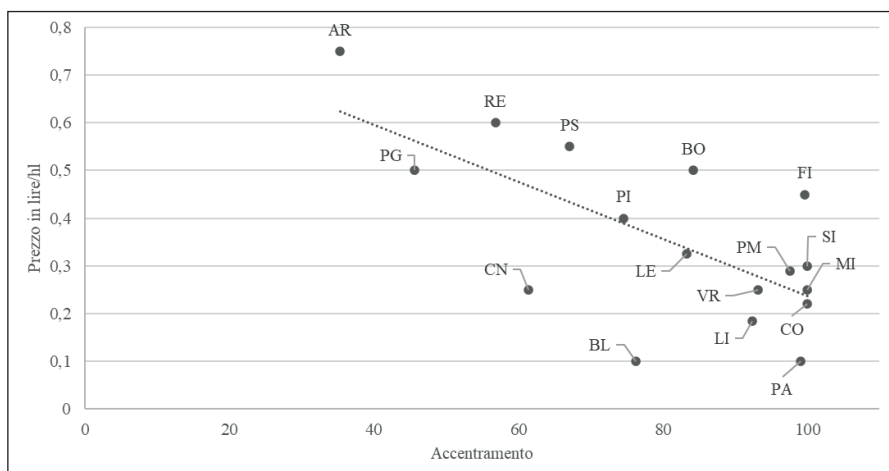
64. Vi è naturalmente una serie di *caveat*: le unità di misura sono omologate, ma non tutto il letame è equivalente, come si è visto; quindi, il calcolo degli elementi fertilizzanti è piuttosto arduo ed è qui tralasciato. La presente stima deve essere dunque utilizzata come indicatore di riferimento generale.

65. Herment, Le Roux (2017, p. 13).

66. Ma il fascicolo su Lodi afferma che la società che si occupava degli spurghi metteva in vendita il materiale ricavato a 0,51 lire/hl (ACS, DGA, AG, II vers., b. 173, fasc. 885). Il dato di 0,37 lire/hl è invece fornito dal prefetto di Sondrio, che compie una comparazione fra diverse città. Si veda la nota seguente per la collocazione archivistica.

67. Ivi, b. 176, fasc. 907.

Fig. 2 - Relazione fra indice di accentramento della popolazione comunale e prezzo degli escrementi venduti come concime agli agricoltori



Fonte: ACS, DGA, AA, II vers., fascicoli relativi alle singole provincie indicate, in risposta alla Circolare; MAIC (1874).

Nota: L'indice di accentramento è qui calcolato come il rapporto percentuale fra la popolazione registrata nei centri delle frazioni e la popolazione complessiva del comune secondo il censimento del 1871.

le «materie fecali nella generalità non venivano vendute, ma tutti utilizzano le proprie»; mentre ad Agordo le medesime materie venivano vendute 1,25 lire al carro ed erano «molto ricercate»⁶⁸. La distanza, a maggiore ragione in montagna, costituiva un elemento dirimente per la disponibilità di letame. Ma a essa si sommavano altri fattori: disponibilità di bestiame in loco, livello demografico, assetto culturale⁶⁹.

Dove la città poteva assumere un volto diverso, in relazione agli incipienti percorsi di industrializzazione, era nel trattamento dei concimi organici prima che questi raggiungessero le campagne. Si trattava di un processo diffusosi prima fuori d'Italia⁷⁰, ma che anche nella penisola raggiunse, in questo interludio fra vecchi sistemi e diffusione dei concimi commerciali di origine fossile o minerale, una certa importanza. Occorre precisare, però, che si trattava di una importanza circoscritta a poche aree urbane,

68. ACS, DGA, AG, II vers., b. 168, fasc. 856.

69. Cinquant'anni dopo la situazione sembra ancora confermata in base ai dati sul carico di bestiame, estensioni culturali e pascoli (MAIC 1915b, pp. 5-6, 37, 39).

70. Negli Usa le notizie sull'utilizzo della *poudrette* risalgono già agli anni Trenta, mentre in Francia, a Parigi in particolare, ancora prima (Tarr 1975; Sori 1999, pp. 166-171).

connesse ai processi di sviluppo industriale. La trasformazione dei letami urbani in concime organico trattato, essiccato e polverizzato, o *poudrette*, consentiva di superare i due ostacoli principali alla distribuzione del letame alle campagne: lo spazio e il tempo. Come è emerso già nel caso di Napoli e di altri centri evocati sopra, la disponibilità dei rifiuti organici di città era vincolata alle aree periurbane e a una quasi immediata utilizzazione nei campi: lunghe distanze e tempi prolungati di attesa (fenomeni in parte connessi), azzoppavano l'uso di questo ricostituente delle terre⁷¹. A Tolentino, si affermava che «delle materie estratte dai pozzi neri si fa uso, come già si disse, per la concimazione principalmente delle ortaglie prossime alla città e dei campi, e vi si portano immediatamente, senza conservarsi più a lungo in deposito fuori che quelli che restino sepolti dentro terra»⁷². Il direttore della Società anonima pozzi neri di Milano scrisse nel 1869 che il concime umano era per lo più utilizzato nella parte settentrionale della provincia

in una zona non maggiore del raggio di dieci chilometri. L'uso dei nostri coltivatori di adoperare le materie fecali nello stato naturale e quali si trasportano dalla città, impedì la diffusione di tale ingrasso in una zona più lontana, per le grandi spese di trasporto [...]. La parte bassa del territorio milanese essendo molto ricca di ingrassi per l'abbondanza del bestiame trova difficilmente di dar la preferenza al nostro ingrasso⁷³.

La possibilità di produrre un concime con sistemi tecnologicamente più avanzati, in grado di sopportare meglio il tempo e di essere più agevolmente trasportato rispondeva a questo bisogno. Per quanto, i processi di trasformazione non sempre si traducevano in sicuri guadagni economici. La società milanese che produceva *poudrette* affiancava questa attività allo smercio del tradizionale liquame fresco. Le vendite si effettuavano nel proprio stabilimento di Porta Tenaglia (a nord-ovest della città), sia di giorno che di notte. «Il coltivatore della campagna usa del nostro ingrasso liquido massimamente pei cereali dal mese di dicembre a marzo ed in maggio per grano turco»⁷⁴. I coltivatori delle «rinomate ortaglie» usavano preferibilmente questo tipo di concime.

Quanto alla *poudrette*, questa veniva prodotta quando mancava il concime liquido o quando i depositi (che contenevano fino a 150.000 ettolitri) erano vuoti, ovvero da giugno a ottobre (d'estate, quando è anche più complica-

71. Herment, Le Roux (2017).

72. ACS, DGA, AG, II vers., b. 173, fasc. 881, risposta del comune di Tolentino alla Circolare.

73. Ivi, b. 173, fasc. 885, risposta della Giunta municipale della città di Milano alla Circolare.

74. Ivi, b. 173, fasc. 885, relazione del direttore, 4 gennaio 1869.

to gestire i rifiuti). La base dell'ingrasso era naturalmente la parte solida, che veniva trattata in maniera innovativa rispetto a quello che veniva definito «il barbaro uso dell'evaporizzazione all'aria aperta a danno della salute pubblica e della forza fertilizzante». La società milanese sfruttava quello della pressione, che permetteva, con aggiunta di carbone e stramaglie (residuo della mietitura nei campi), di rendere inodore la massa, fissando l'ammoniaca e le esalazioni sulfidriche. La massa in fermentazione veniva movimentata periodicamente e in sei mesi si otteneva la perfetta decomposizione; in un anno l'essiccazione in polvere. Si ottenevano così tre categorie di concimi di diversa qualità: ingrasso complesso (8 lire al quintale); terriccio vegetale (4,5 lire al quintale); residuo per piantagioni (3 lire al quintale). Il primo concime era ricco di fosfati e sali alcolici, ma i coltivatori acquistavano di preferenza il secondo tipo, essenzialmente perché costava di meno, senza tener conto del potere fertilizzante⁷⁵.

A questo sistema di raccolta, che si basava sui pozzi neri in muratura, e di trasformazione si aggiungeva quello delle acque dei canali. Attraversavano il tessuto urbano ed erano tutte «utilizzate per la irrigazione delle campagne», che stavano a sud della città: «con queste acque» si ottenevano «le famose marcite» che si falciavano «da sette ad otto volte l'anno»⁷⁶.

Il quadro che si è tratteggiato conferma come i circuiti di reintegrazione della fertilità fra città e campagna fossero tutt'altro che consolidati e omogenei. Lo «scambio materiale» era operante ed effettivo solo in alcuni centri, che potevano avvantaggiarsi di alcune condizioni specifiche: caratteristiche ambientali e dei suoli, ordinamenti colturali, vicinanza a un centro di dimensioni significative, presenza di una rete (ferro)viaria. A tali fattori andrebbe poi aggiunta la difficoltà di una valutazione puntuale del potere fertilizzante e il suo apprezzamento monetario. Poiché un calcolo preciso risultava non di rado arduo, il criterio principale di scelta era quello relativo all'accessibilità dei prezzi, su cui concordavano più testimonianze. Prezzi e familiarità con la tipologia di concimi, di origine biologica, costituivano dunque alcuni degli elementi che resero la transizione verso la concimazione chimica un percorso lungo. Nel prossimo capitolo si cerca di comprendere alcune delle ragioni delle tempistiche e delle forme che questo tragitto assunse.

75. Ivi. La composizione del concime più ricco era la seguente: 40 parti materia fecale densa, 20 stramaglie, 20 carbone fino di legna, 20 mista di fosfati, cenere, foligine, creta, soda, sale comune. Questo ingrasso trovava buona accoglienza in collina per il trasporto più facile e perché era più facile da spandere. Si veda anche «Giornale di agricoltura industria e commercio del Regno d'Italia», 4, 1865, 2, 16 agosto.

76. ACS, DGA, AG, II vers., b. 173, fasc. 885, risposta della Giunta municipale della città di Milano alla Circolare.

2. Vecchi e nuovi concimi

*Se all'uso antico e vieto letame solo impieghi
un ver raccolto massimo invano tu ti preghi;
aggiungi, è mio consiglio, le scorie Thomas; certo
di un prodotto altissimo, avrai allora il serto.
Poiché, è risaputo letame vuol fosfato,
d'azoto e di potassa già spesso è saturato;
perciò le scorie occorre usar senza esitare.
Autunno e primavera di lor non ti scordare.*

(poesia anonima, III e IV strofa, «Bollettino
quindicinale della Società degli agricoltori italiani»,
fasc. 6, 31 marzo 1912).

Un trentennio di tentativi

Il quarto di secolo che va dalla prima inchiesta del 1867 agli anni Novanta costituisce il periodo di gestazione e di affermazione del primato dei concimi chimici. Tale evoluzione, però, non si realizzò secondo un percorso di sviluppo lineare, al contrario. Si confrontarono visioni differenti. Il MAIC, per esempio, diede prova di un'attenzione periodica ma prolungata verso le forme di riutilizzazione degli scarti urbani, fino al 1890, pure al fianco di un crescente interessamento verso i concimi chimici e la regolazione del loro incipiente mercato. Le associazioni degli agricoltori, i giornali agrari, gli esperti di agronomia, continuarono a tenere desta l'attenzione sulle opportunità che offrivano le città. Alcune amministrazioni cittadine, allo stesso modo, diedero prova di una certa vitalità e creatività nel tentativo di regolare i crescenti problemi nella gestione delle reti urbane.

Se infatti è vero che nel primo ventennio unitario la crescita demografica non fu sbalorditiva, né vi furono cambiamenti radicali in termini di distribuzione territoriale, o avanzamento dell'urbanizzazione¹, è altrettanto vero che numerosi cambiamenti cominciarono a lasciare segni evidenti nella crescita dei manufatti fisici delle città, nella costruzione di nuove gerarchie urbane, nella nascita o nel rafforzamento di alcuni poli industriali². Dal punto di vista del riutilizzo degli scarti urbani, inoltre, essere un paese di antico insediamento, come è stato ricordato sopra, nel capitolo precedente, costituiva una fonte di approvvigionamento. Gli insediamenti accen-

1. Bellettini (1987, p. 197).

2. Gambi (1982); Carozzi, Mioni (1980).

trati, infatti, nella penisola costituivano una caratteristica diffusa da lunga data e ancora dentro l'età del risorgimento. Ciò che era differente, invece, era la natura e la dimensione di questi insediamenti all'interno delle economie locali. Alcuni rimasero legati ai vecchi modi di produzione rurale (i borghi di braccianti al sud, per esempio), alcuni, invece, imboccarono più decisamente il processo inverso, nella direzione dell'industrializzazione³.

L'analisi delle inchieste promosse dal MAIC e degli articoli che comparvero sulla stampa agricola specializzata in questo periodo mostrano che le discussioni, i progetti, i dibattiti sulla riutilizzazione totale dei rifiuti urbani e in particolare degli escrementi che potevano essere riutilizzati in agricoltura si muovevano fra due argini, sempre più stretti. Da un lato vi erano le esigenze sanitarie, dall'altro la sostenibilità economica delle iniziative. Quest'ultimo elemento poteva essere declinato in più modi, a seconda dei punti di vista: non solo quello agricolo, ma anche quello delle imprese trasformatrici degli escrementi, o quello delle amministrazioni comunali che dovevano gestire direttamente o concedere in appalto il servizio di smaltimento e trattamento.

Per quanto riguarda il vincolo sanitario, tutto congiurava verso una progressiva diffidenza. Vi era una matrice scientifica e culturale che animava un movimento di opinione contrario o progressivamente diffidente verso la contiguità con i rifiuti. I motori di questa riflessione erano le nuove scoperte scientifiche di Pasteur e Koch, ma anche l'affermazione della cultura "igienista", a partire dagli anni Settanta⁴. Sul fronte politico, lo Stato si interessava sempre di più delle condizioni di salute dei sudditi. Se il punto di attacco era la questione militare, ovvero cercare di garantire un maggiore contingente di soldati sani e robusti, cosa tutt'altro che esistente nel periodo considerato⁵, i risvolti delle decisioni prese ebbero effetti a largo spettro: nel 1886 venne varata la prima inchiesta sanitaria, concepita negli anni precedenti e approvata in fretta e furia in connessione con l'ennesima epidemia di colera⁶, del 1888 fu invece il codice di igiene pubblica⁷. Dal lato dei municipi, emergeva la necessità di garantire un afflusso di acqua pulita e dunque di pervenire alla costruzione di sistemi di approvvigionamento

3. De Bernardi (1991, p. 253).

4. Zucconi (2022, p. 105).

5. Per la coorte dei nati dal 1843 al 1856, al momento del raggiungimento dei venti anni (solo la metà del gruppo di partenza), oltre il 39% venne riformato per malattie, difetti di statura o condizioni di fragilità (Belletini 1987, p. 214).

6. «Annali di statistica», II serie, vol. 15, 1880, pp. 86-87. Le cinque maggiori epidemie di colera nella penisola avvennero nel 1835-37, 1849-50, 1854-56, 1865-67, 1884-85 (Dal Panta 1980, pp. 226-232).

7. Della Peruta (1980); Vicarelli (1997, pp. 85-100); Cea (2019).

sicuri, che si traduceva anche nella sorveglianza più stretta, e nella volontà di garantire uno smaltimento dei rifiuti attraverso il sistema fognario⁸. Se si trattava di un miraggio ancora per molti centri italiani⁹, costituiva, altresì, un evidente inciampo nell'intenzione di riutilizzare i rifiuti umani nei campi. Diluiti nelle acque per finire in fogna, infatti, gli escrementi sarebbero risultati sempre meno utili per l'agricoltura e meno economicamente sostenibile il loro trattamento.

Il secondo ordine di ostacoli aveva a che fare con la praticabilità economica del trattamento dei rifiuti urbani per fini agricoli. Per comprendere la portata e la molteplicità dei piani in gioco, un esempio può essere utile. La data è significativa: siamo nel giugno 1890. Il sindaco di Spezia scrisse una lunga lettera al MAIC per illustrare nel dettaglio la situazione locale, i tentativi effettuati, le difficoltà, i dubbi. «Astretto dallo urgentissimo bisogno di provvedere all'igiene della città, ed in pari tempo in vista del vantaggio che si sarebbe recato all'agricoltura» vennero effettuati molteplici tentativi per impiantare nella vicina Sarzana un'impresa per il trattamento dei rifiuti urbani, senza successo, complice la difficoltà di poter accedere ai servizi ferroviari per lo smistamento dei prodotti a costi vantaggiosi. Il servizio di raccolta dei rifiuti urbani era sì partito qualche anno prima (1884), ma la gestione esterna non era stata confermata e ora il comune svolgeva in economia internamente le mansioni minime. Non veniva così sfruttata una mole di rifiuti che avrebbe potuto essere meglio impiegata, secondo il sindaco (oltre 25 mila mc di «materie fecali» provenienti dai pozzi neri, cui si aggiungevano la spazzatura, i resti dei macelli e gli scarti del gasometro, essenzialmente calce). Di qui la richiesta di chiarimenti al ministero: dove conveniva dirigersi, mettere a disposizione le materie fecali così come venivano raccolte, oppure insistere con la fondazione di un'impresa in grado di trasformare i rifiuti in *poudrette*?¹⁰. La risposta del ministero fu l'unica possibile: «non si può dare una risposta assoluta perché le circostanze locali e soprattutto la maggiore o minore facilità dei trasporti possono contribuire a far sì che la questione abbia ad essere risolta in un senso piuttosto che nell'altro»¹¹. Da questo scambio epistolare emergono tutte le difficoltà del caso: i vincoli locali, l'accesso alla rete ferroviaria, i costi dei trasporti, la limitatezza delle iniziative imprenditoriali, l'assenza, in definitiva, di una via verso la modernizzazione univoca e applicabile su larga scala.

8. Sorcinelli (1998, pp. 85-86).

9. Sorcinelli (2003, p. 296); Corona (2015, p. 46).

10. ACS, MAIC, DGA, AG, V vers., 768, fasc. 3375, sfasc. 8, lettera del sindaco di Spezia al MAIC, Spezia, 15 giugno 1890.

11. Ivi, Roma, 26 giugno 1890.

A Napoli, la camera di commercio rivendicava la necessità di impiantare uno stabilimento per la produzione della *poudrette*, che nel territorio non esisteva. Così operando «nella più grande città d'Italia, Napoli risolverebbe la quistione igienica e sarebbe remuneratrice nello stesso tempo»¹². Tali proposte erano il segno di una sensibilità ancora diffusa, ma contraddittoria e in parte velleitaria, perché si basava essenzialmente su un sistema di raccolta dei rifiuti (pozzi neri o contenitori asportabili) che già in altre parti d'Europa aveva mostrato elementi di criticità, sia in chiave sanitaria, che economica. Diverso, invece, era il caso della *poudrette* che si produceva a Parma. Qui si trattavano le spoglie animali dei macelli con acido solforico, senza alcun cenno agli escrementi umani¹³.

Anche i chimici e i tecnici agrari, ancora negli anni Novanta, presentavano l'utilizzazione dei rifiuti urbani come una soluzione da perseguire¹⁴. Solo più tardi comparve un maggiore disincanto¹⁵. Tra gli anni Sessanta e gli anni Novanta la direzione da prendere, in relazione alla concimazione, non era ancora definitivamente decisa.

Nel 1877 e nel 1890 il MAIC promosse due inchieste sulla produzione dei concimi e sul trattamento dei rifiuti urbani a fini agricoli¹⁶. Al netto della difficoltà di comparare dati in alcuni casi difficilmente trattabili statisticamente, sia per l'ambiguità delle categorie utilizzate, sia per la molteplicità delle tipologie di risposte e pur nella consapevolezza che la dinamica del numero degli stabilimenti che trattavano sostanze fecali delle città, da un lato, e concimi chimici, dall'altro, non è di per sé indicativa, è possibile avanzare un'interpretazione¹⁷. Gli stabilimenti che trattavano materie fecali crebbero, così come quelli che producevano concimi chimici, in particolare nella parte centro settentrionale della penisola. A trainare la crescita e, per converso, a determinare un ostacolo alla diffusione, erano le condizioni complessive di un territorio. Non si spiegava ancora pienamente quella relazione inversa fra concimi chimici e concimi organici (materie fecali) che avrebbe preso forma tra la fine

12. ACS, MAIC, DGA, AG, V vers., 768, fasc. 3375, sfasc. 8, relazione della Camera di commercio di Napoli, s.d., ma 1890.

13. Ivi, relazione della Camera di commercio ed arti della provincia di Parma, 10 giugno 1890.

14. Müntz, Girard (1897, I, pp. 353-467).

15. Poggi (1930, p. 64).

16. ACS, MAIC, DGA, AG, IV vers., 594, fasc. 3390, circolare 377 del 30 maggio 1877; ACS, MAIC, DGA, AG, V vers., 768, fasc. 3375, sfasc. 8, circolare 774 del 27 aprile 1890.

17. Per un'analisi dettagliata si veda Andreoni (in corso di stampa). Sui casi di Milano e Firenze si vedano Neri Serneri (2005, pp. 145-162); Ingold (2007a), (2007b); Giuntini (2006) e (2017).

del secolo e l'inizio del Novecento che è stata messa in evidenza dalla storiografia¹⁸. A emergere fu una differenza pronunciata fra le agricolture più ricche e i sistemi più integrati di sfruttamento dei rifiuti urbani, appena evocati, e le agricolture più povere e totalmente disconnesse dai poli urbani, ancorché minori. Insomma, il dato che si ricava in via ancora ipotetica, in cerca di ulteriori conferme, è che dove vi erano i concimi organici delle città cominciavano a esserci anche i concimi chimici, laddove scarseggiavano gli uni, scarseggiavano anche gli altri. Il trasporto su lunga distanza sembrava poco operante.

Questa stagione, nei fatti, non durò molto, per i limiti oggettivi interni al sistema di riutilizzo dei rifiuti in agricoltura e per la diffusione della sensibilità igienista, che ebbe il sopravvento¹⁹. Nonostante l'evocata centralità del bestiame, gli interrogativi cominciavano ad accumularsi nel corso del XIX secolo. Innanzitutto, sul reale potere fertilizzante. In particolare, quando divennero progressivamente disponibili i dati sui concimi commerciali, che garantivano un'azione e un aumento delle rese più evidente, la concorrenza fra le due tipologie di concimi divenne definitivamente a favore dei concimi chimici. In secondo luogo, il paradigma montante della «città sanitaria» costituì probabilmente l'ostacolo maggiore²⁰. A partire dagli anni Trenta e fino agli anni Ottanta dell'Ottocento, il ciclo del colera fu incombente. Fino alla scoperta di Koch (1884) non se ne conobbe l'eziologia, ma i sospetti di una correlazione tra smaltimento dei liquami urbani ed epidemie coleriche esistevano già (lo studio di John Snow era del 1854). In ogni caso le teorie miasmatiche sugli agenti che provocavano le epidemie circolavano ancora.

Negli stessi anni in cui Arturo Bruttini poteva ancora proporre la necessità di raccogliere gli escrementi urbani, attraverso i pozzi neri amovibili in via privilegiata²¹, l'idea che i rifiuti dovessero allontanarsi il prima possibile dai centri urbani e dai campi coltivati era ormai affermata, seppure per essere tradotta in pratica sarebbe servito ancora del tempo (sistema dinamico a circolazione continua e canalizzazione distinta delle acque)²². Questo esordio consente di mettere in luce le prime tappe di un percorso che avrebbe condotto all'affermazione della «città sanitaria»; ovvero a quello che sarebbe stato definito un tratto unitario della storia ambientale in Italia, con riferimento al mondo urbano. Questo approdo si

18. Sori (1999); Mignemi (2017).

19. Sori (1999, pp. 176-177); Mårald (2002, pp. 80-81).

20. Melosi (2000); Corona, Neri Serneri (2007b, pp. 18-22); Zucconi (2022).

21. Bruttini (1900, pp. 72-83).

22. Giovannini (1996, pp. 144-145); Herment, Le Roux (2017, p. 11).

sarebbe sostanziato di cambiamenti profondi, in termini di reti, infrastrutture, relazione con il circondario, gestione funzionale dello spazio²³.

Lo sforzo di coniugare due distinte esigenze, quella sanitaria e quella agricola (poi si aggiungeranno quelle industriali) rimase la cifra fondamentale del periodo che va dall'Unità agli anni Novanta del secolo XIX. Presenti nelle elaborazioni teoriche di alcune *élites* centrali e in alcuni casi locali²⁴, furono i primi tentativi concreti di intervenire su fenomeni complessi come l'evoluzione demografica ed economica in atto (urbanizzazione, industrializzazione) di cui si intravedevano i segni, e che avrebbero cambiato quantitativamente e qualitativamente i termini della relazione fra città e campagna. L'ultimo tentativo di incidere in maniera significativa venne compiuto all'indomani della prima guerra mondiale. In quel caso Arturo Bruttini propose ancora di utilizzare massicciamente i rifiuti urbani e gli escrementi di città per fini agricoli come un'utile risorsa per incrementare le rese²⁵. Ma si trattava della risposta contingente a una contrazione della disponibilità dei concimi chimici²⁶. Era la conseguenza della guerra e del timore di scarsità relativa di azoto, che la produzione industriale degli anni Venti e Trenta riuscì quasi a dissipare²⁷.

Senza guano

Nel presentare il guano agli agricoltori italiani, Antonio Selmi, traduttore dell'opera di Emil Theodor von Wolff (1818-1896) in Italia²⁸, nel 1867 doveva ricorrere a immagini esotiche e citazioni letterarie²⁹. Se in Italia era ancora poco diffuso, al di fuori degli specialisti di agricoltura, altrove aveva riscosso maggiore successo. Noto agli europei grazie in particolare al resoconto che Alexander von Humboldt (1769-1859) aveva redatto dei viaggi in America centrale e meridionale³⁰, il guano divenne oggetto di interesse per i primi esperimenti chimici, che cercarono di verificarne la composizione. Facendo sosta nel porto di Callao, storica sede di imbarco

23. Neri Serneri (2007).

24. Romanelli (1980, pp. 765-778); Favero (2001).

25. Bruttini (1922), (1923).

26. Mignemi (2017b).

27. Annuario (1938, p. 16).

28. Chimico, fratello di Francesco, che insegnava nell'Università di Bologna (Biblioteca Goidanich 2011, p. 21).

29. Selmi 1867.

30. Editto a Milano fra 1827 e 1829 nella traduzione di Gaetano Barbieri e poi a Napoli a stretto giro: 1832-34. Si veda von Humboldt (1992, p. 34).

spagnola dell'argento proveniente dalla miniera di Potosì, Humboldt era rimasto colpito dalle numerose chiatte piene di una sostanza che i locali chiamavano, in lingua Quechua, “wanu” (“huano” in spagnolo, o “guano” in altre lingue europee). Si trattava dei resti di escrementi, ossa e piume depositati nel corso dei millenni nelle isole Chincas, poco a largo della costa peruviana. Sull'origine di tali depositi, anche localmente, vi erano posizioni differenti e così fu per qualche anno anche fra gli scienziati. Ciò che era acclarato era il potere fertilizzante di questa sostanza giallognola-marroncina, dal forte odore di ammoniac. Humboldt si convinse che tali giacimenti non potevano essere l'esito di normale attività biologica, per quanto in loco fossero presenti molti uccelli (cormorani, aironi, fenicotteri), ma piuttosto la conseguenza di eventi catastrofici primordiali. In ogni caso, per lo scienziato tedesco, era il fondamento della floridezza delle antiche civiltà peruviane, che avevano trasformato in ubertose pianure delle spiagge desolate. Una volta rientrato in Europa, Humboldt trasmise i campioni raccolti ad alcuni scienziati sodali: Louis Nicolas Vauquelin (1763-1829), innanzitutto, il quale presentò i primi risultati con il suo maestro, il rivoluzionario giacobino Antoine-François de Fourcroy (1755-1809) nel novembre 1804. I due rilevarono l'alto contenuto di azoto³¹.

A stretto giro seguirono le analisi del chimico prussiano Martin Heinrich Klaproth (1743-1817), nel 1807, e del chimico inglese Humphry Davy (1778-1829), nel 1805, che invece agì indipendentemente da Humboldt, e che utilizzò le sue ricerche per aprire una breccia all'edificio che il reverendo Malthus aveva da poco costruito (1798) sulla presunta inesorabilità delle diverse velocità di progressione di popolazione e risorse³². Altri studiosi, il più celebre dei quali fu Jean Baptiste Boussingault (1802-1887) in Francia nel 1837³³, e anche i primi sperimentatori nei campi seguirono³⁴.

Il salto di qualità si produsse quando si prese consapevolezza della natura animale del fenomeno, che era alla base della formazione dei giacimenti di guano. Diveniva così ipotizzabile trovare altri depositi simili, laddove le condizioni ambientali (latitudine *in primis*, su cui aveva insistito Humboldt, ma anche ulteriori condizioni meteorologiche e altro) li rendevano possibili. Finché si era rimasti nell'idea, presente anche prima di

31. Su tutta questa vicenda qui riassunta, mi sono basato essenzialmente su Leigh (2004, pp. 78-82, 104-112); Cushman (2013, pp. 24-30).

32. Rossiter (1975); Mathew (1981, pp. 1, 22-23); Pawley (2010, p. 238); Cushman (2013, pp. 28-29); Rude (2025, p. 619).

33. Herment (2024, p. 38).

34. Cushman (2013, pp. 30-38).

Humboldt in altri scrittori europei di cose americane, che il guano fosse una peculiarità locale, frutto di eventi straordinari, l'affare era rimasto confinato nella cassetta delle curiosità³⁵.

Non fu il solo cambiamento decisivo a confluire durante questo periodo: nuove conoscenze scientifiche sulla fisiologia delle piante, scoperta di nuove fonti di fertilizzazione, appunto, e ricerca di maggiori guadagni di produttività contribuirono a determinare il decollo dell'epoca del guano e dei concimi commerciali³⁶.

Lo sfruttamento su larga scala, però, iniziò quando gli inglesi cominciarono le operazioni di importazione negli anni Quaranta. Grazie a un accordo che ne garantì il monopolio, la casa Antony Gibbs e figli di Londra fu la protagonista di questa prima fase dei traffici³⁷. Regno Unito, Francia e Stati Uniti premettero per rompere i caratteri di un nazionalismo commerciale che garantì introiti ed esuberanza finanziaria e militare alle élites locali³⁸. La produzione peruviana raggiunse probabilmente il culmine tra la fine degli anni Sessanta e gli anni Settanta, quando lo scoppio della guerra del Pacifico (1879) determinò una battuta di arresto³⁹. L'apice delle esportazioni si raggiunse negli anni Settanta, con due picchi nel 1870 e 1874 e con un'estensione delle vendite che, oltre naturalmente l'Europa, andava dai Caraibi alla Cina, toccando, in minori quantità, Brasile, America centrale e Australia⁴⁰.

Ben presto, comunque, la ricerca di nuove fonti di approvvigionamento di guano si diresse verso tutte le latitudini. Così poterono essere annoverate nuove località in grado di fornire il prezioso materiale: nel 1842 le isole Ichaboe, a largo della costa dell'attuale Namibia, vennero messe a profitto e rapidamente spremute, per quanto poi il commercio inglese nelle isole della costa occidentale dell'Africa riprese negli anni Cinquanta⁴¹. In maniera emblematica, come simbolo di un'epoca di crescente interesse da parte degli stati e di crescenti pressioni da parte delle maggiori società, che andarono rapidamente a inserirsi nel lucroso commercio, nel 1856 gli Stati Uniti approvarono una legge (*Guano Islands Act*) che legittimava l'appropriazione di isole, non già sotto controllo di altri Stati, che avessero depositi di guano⁴².

35. Cushman (2013).

36. Ivi, pp. 26-27.

37. Mathew (1972).

38. Gootenberg (1989, pp. 82-83).

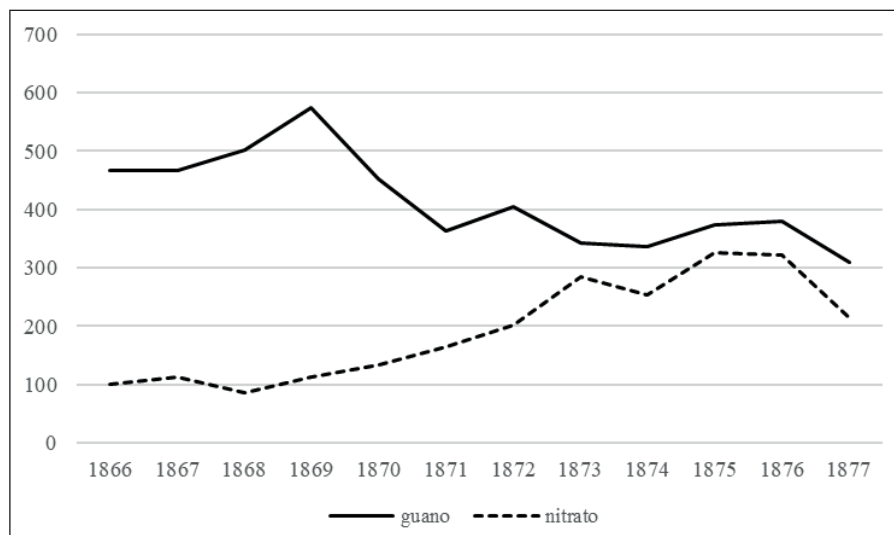
39. Vizcarra (2009, p. 368).

40. Cushman (2013, p. 47).

41. Van Sittert, Crawford (2003); Cordle (2007, p. 121); Cushman (2013, p. 201).

42. Leigh (2004, p. 81); Rude (2025, p. 619).

Fig. 3 - Produzione di guano e nitrato di soda dal Perù, 1866-1877



Fonte: De Secada (1985, p. 601).

Nota: I dati sono espressi in migliaia di tonnellate.

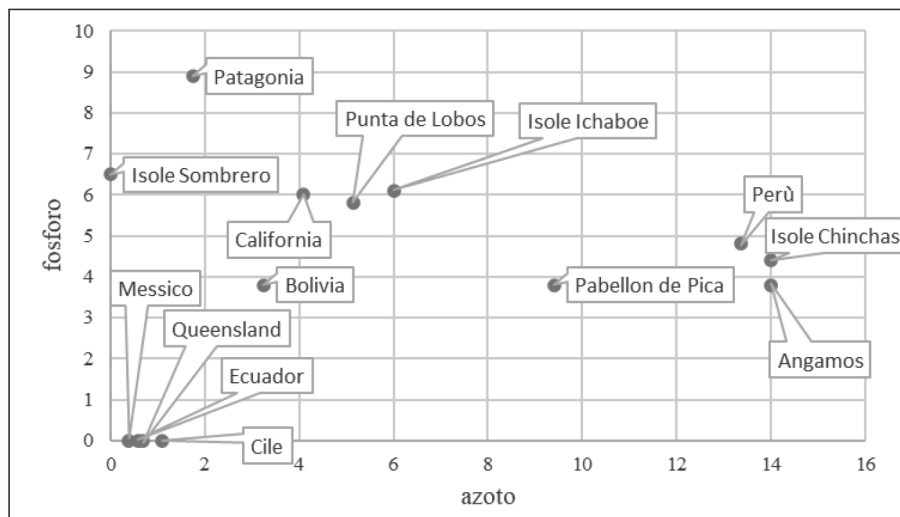
Laurent Herment ha sottolineato di recente come la molteplicità delle fonti di approvvigionamento, così come le origini biologiche del guano rendessero questo concime come difficilmente catalogabile entro gli schemi allora in formazione. A seconda dei campioni, infatti, il guano faceva prova di grande instabilità e la preponderante presenza di azoto che veniva registrata nei primi campioni di guano peruviano poteva volgersi nel suo completo contrario in altri (fig. 4)⁴³.

La progressiva diffidenza degli agricoltori francesi verso questo concime, che fece scemare le importazioni dalle oltre 100 mila tonnellate dell'inizio degli anni Settanta a poche migliaia all'inizio del XX secolo, fu l'esito di molteplici fattori (fig. 5). La diffusione e la progressiva egemonia acquisita da quella che Herment chiama la «ragione chimica» rese il guano un concime mal gestibile. Si trattava di un concime azotato o di un concime fosfatico? Per quali terre e per quali colture era eleggibile? Il suo titolo fertilizzante poteva essere certificato a priori e verificato in seguito? E, soprattutto, quale valore economico attribuire ai suoi nutrienti?⁴⁴

43. Herment (2024, pp. 33-58).

44. Herment (2024, p. 49).

Fig. 4 - Composizione chimica dei vari guani in una fonte del 1890



Fonte: Smil (2001, p. 239, che si basa su A.H. Church, *Guano*, in *Encyclopedia Britannica*, R.S. Peale and Co, Chicago 1890, 9th edition, vol. IX, s.v.).

Nota: Valori espressi in percentuale dei componenti. Cifre diverse vengono proposte in IIA (1913, pp. 9-12).

Una via paradossale per stabilizzare il suo contenuto in componenti fertilizzanti fu quella di trattarlo chimicamente, con l'acido solforico, trasformandolo in un concime chimico⁴⁵. A questo prodotto, alla metà degli anni Settanta, si aggiungevano le mille varianti che utilizzavano, in assenza di regolamentazione specifica, il nome di "guano" per descrivere un concime. Anche quando del guano non avevano proprio nulla. In Italia, tali concimi venivano variamente nominati "guani indigeni" ed erano di frequente prodotti utilizzando resti di ossa e sangue bovino. Il concime prodotto così diveniva «miglior rivale del Guano del Perù»⁴⁶.

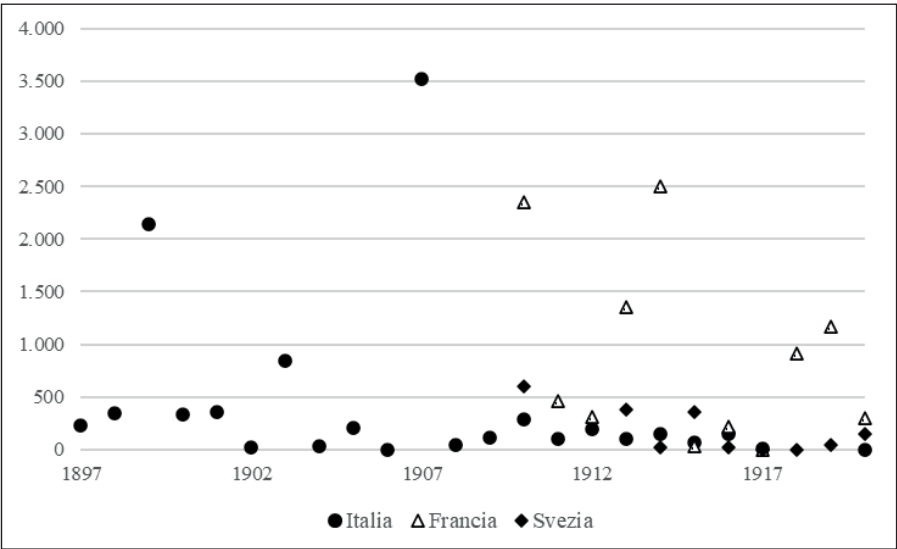
Nel caso francese, quale che fosse l'origine di un concime (biologica, minerale, sintetica), la progressiva standardizzazione delle metodologie di analisi e di produzione spingeva verso una forma di omogenizzazione del panorama dei concimi da sussumere nelle tre categorie fondamentali di azotati, fosfatici, potassici. Quei concimi che non potevano garantire tale riconoscibilità finirono per perdere il favore degli agricoltori, perché

45. Ivi, pp. 47-50.

46. «L'economia rurale», 18, 25 settembre 1866; ACS, MAIC, DGA, AG, IV vers., b. 596, fasc. 3401, corrispondenza fra il MAIC e la ditta Luigi Fino di Torino.

difficilmente analizzabili ed economicamente apprezzabili. La progressiva egemonia della «ragione chimica», di pari passo con la crescente standardizzazione della seconda rivoluzione industriale contribuì in maniera decisiva a definire un mercato. A questo elemento strutturale, nel caso del guano, si sarebbero poi aggiunti altri fattori, più congiunturali: il progressivo esaurimento dei giacimenti migliori, le peripezie aziendali dei gruppi importatori, nonché la concorrenza di altri concimi, come il nitrato di sodio e i superfosfati⁴⁷.

Fig. 5 - Importazione di guano in Italia, Francia e Svezia (1897-1920, alcuni anni)



Fonte: IIA (1913, pp. 59, 96, 117); IIA (1924, pp. 37, 46, 76); FTV-Bank-it.

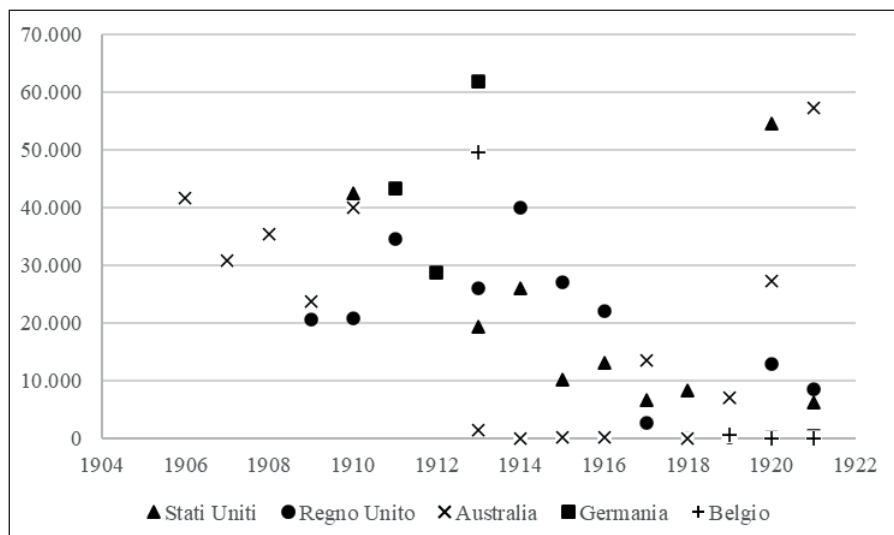
Nota: Dati espressi in tonnellate.

Le importazioni della Gran Bretagna rimasero comunque significative, per quanto non eguagliarono i livelli degli anni Cinquanta e Sessanta: si consumò meno guano, ma gli altri fertilizzanti crebbero vertiginosamente⁴⁸; anche la Germania si attestò sui livelli inglesi (fig. 6).

47. Herment (2024, p. 50).

48. Thompson (1968); Matthew (1970); Ambrosoli (1992, pp. 412-413).

Fig. 6 - Importazione di guano in alcuni paesi (1905-1914, alcuni anni)



Fonte: IIA (1913, pp. 29, 36, 52, 73, 75); IIA (1924, pp. 10, 18, 41, 100, 177).

Nota: Dati espressi in tonnellate.

Informazioni dettagliate sull'importazione del guano non sono disponibili per il caso italiano se non dalla fine del XIX secolo (fig. 5), quando l'epopea era ormai uscita dalla sua fase eroica. Lo scritto di Selmi menzionato sopra, da questo punto di vista, appare significativo per due ragioni, che esulano dalla ricerca di dati puntuali sugli impieghi. Permettono, invece, di contribuire a chiarire alcuni aspetti della situazione italiana, che solo parzialmente si allineava a quello che abbiamo visto accadere in Francia. Nello scritto di Selmi, la questione dell'analisi delle frodi e della definizione degli elementi era presentata subito centrale. Secondo punto, venivano suggeriti degli esperimenti chimici, da svolgere autonomamente, in casa, per escludere le truffe più comuni.

Senza eccedere nell'interpretazione a partire da una testimonianza, ancorché significativa, si può mettere in luce che tali proposte potevano essere avanzate in un contesto in cui né le analisi chimiche erano facilmente alla portata degli agricoltori, né le norme fornivano sufficienti garanzie contro le frodi nella preparazione dei concimi. Qui basti ricordare che la questione delle proprietà specifiche del guano e dei crucci per la mancanza di analisi chimiche e informazioni dettagliate sui nutrienti erano già presenti e centrali nei prmissimi utilizzatori di questo concime, come era

stato per il conte di Cavour⁴⁹. Detto in altri termini, la questione della frode e della domanda di informazioni chimiche specifiche costituirono due elementi strutturanti del dibattito sull'appropriazione dei concimi chimici da parte degli agricoltori⁵⁰. Ciò non significa che in Italia non prendesse campo la «ragione chimica» o non si effettuassero analisi; al contrario, già dagli anni Settanta vi sono ampie testimonianze dell'operosità dei laboratori di chimica agraria⁵¹. Significa, invece, che nella penisola tali dinamiche non si tradussero rapidamente in forme istituzionalizzate di supporto o di interlocuzione con gli agricoltori. Si tratta di una pista che proveremo a seguire più da vicino nel terzo e nel quarto capitolo.

Ma con i perfosfati

Oltre il guano, che poteva essere considerato a buon diritto, come abbiamo visto, un concime fosfatico (all'origine della filiera dei superfosfati) o un concime azotato, antecedente del nitrato e degli altri concimi di sintesi⁵², furono le scorie Thomas e in particolare i superfosfati (o perfosfati, come si chiamavano nella penisola) a marcare in Italia una progressione significativa a partire dagli anni Ottanta e soprattutto Novanta dell'Ottocento⁵³.

Le scorie Thomas costituivano un prodotto recente. Si trattava dei residui di fosforo che venivano eliminati nel processo di produzione dell'acciaio messo a punto alla fine degli anni Settanta da Sidney G. Thomas (1850-1885), un neofita in materia, e da suo cugino, il chimico Percy C. Gilchrist (1851-1935)⁵⁴. Rivestendo il convertitore Bessemer o il forno a suola Martin-Siemens con materiale basico, come elemento refrattario, al posto dei tradizionali elementi di silicio, e mescolando nel ferro fuso calcare basico, il risultato era che il fosforo in eccesso poteva essere estratto e non finire nella fusione. Così era possibile ottenere acciaio di buona qualità anche dai minerali ricchi di fosforo, caratteristici del bacino del Reno. Una volta asportate e finemente triturate, tale sottoprodotto dell'industria siderurgica poteva essere utilizzato nei campi come concime fosfatico.

Meno solubili (almeno certe tipologie) e con effetto prolungato per più anni, in ragione, appunto, della scarsa solubilità, le scorie Thomas erano

49. Jerna (1948).

50. Non a caso, si trattava di due leitmotiv delle prime indagini sul consumo di concimi pubblicate dal MAIC (1876b, pp. 498-539).

51. ACS, MAIC, DGA, AG, IV vers., b. 596, fasc. 3397.

52. Herment (2024, pp. 49-50).

53. Valenti (1911, p. 53); Pezzati (1994, pp. 376-378). Si vedano *infra* le figg. 8 e 11.

54. Landes (2000, pp. 337-338).

misurate e valutate in base a differenti criteri: percentuale di anidride fosforica, oppure quantità di fosforo nel reattivo Wagner (solubile nel citrato ammonico acido), o ancora il grado di finezza. Assumibili da tutte le colture, erano particolarmente consigliate in quei terreni sciolti con poco potere assorbente⁵⁵.

I perfosfati, invece, erano l'esito del trattamento all'acido solforico delle ossa (opportunamente digrassate, digelatinare e macinate), e allora si aveva il perfosfato d'ossa, o dei fosfati minerali (fosforite), e allora si ottenevano i perfosfati minerali. Se l'acido solforico era ricavato essenzialmente dalle piriti, che erano sia importate, sia presenti sul territorio nazionale (Gavorrano, Massa Marittima, Agordo, Libiola e altri siti)⁵⁶, i fosfati erano per lo più importati, a eccezione del piccolo giacimento di coprolite del Capo di Leuca vicino Otranto. La provenienza dei fosfati determinava la tipologia del minerale, nello specifico la quantità di fosfato tricalcico presente (tab. 1).

Tab. 1 - Alcune tipologie di fosforiti

Tipologia	Provenienza	Fosfato tricalcico (%)	Ferro e allumina (%)
Hard rock o rock phosphate	Stati Uniti	72-75	3-4
Tennessee	Stati Uniti	76-78	3-4
Pebble	Stati Uniti	65-68	3-3,5
Gafsa	Africa	58-63, 63-68	2
Costantine	Africa	63-68	2
Tebessa	Africa	58-63, 63-68	2
Senaam (Dyr)	Africa	58-63, 63-68	2

Fonte: Menghini (1912, p. 150).

Poiché la forma tricalcica non era assimilabile dalle piante, il trattamento con acido solforico permetteva la creazione del concime, con la trasformazione da tricalcico a monocalcico. I fosfati americani permettevano di produrre perfosfati con titolo più alto, mentre quelli africani avevano un titolo intermedio⁵⁷. La scoperta di nuove miniere in Marocco subito dopo la prima guerra⁵⁸, dall'alta gradazione, contribuì a disarticolare questa divisione. Se

55. Zago (1899).
 56. Menghini (1912, p. 146);
 57. Ivi, p. 150.
 58. Jackson (2016).

prima della guerra le due tipologie di fosfati rifornivano mercati distinti, dopo il conflitto le cose cambiarono. La preferenza verso i fosfati di alto titolo ricevette una spinta anche dall'incremento dei noli marittimi, che erodeva i margini di profitto dell'utilizzo dei minerali a bassa gradazione⁵⁹. La Francia, che estendeva il suo protettorato nella costa nordafricana, dalla Tunisia al Marocco, e che all'inizio del secolo era divenuta la principale produttrice di concimi fosfatici in Europa e tale sarebbe rimasta fino agli anni Trenta⁶⁰, giocò un ruolo determinante in queste vicende. Progressivamente modificò la propria politica, al fine di far fronte a una più accresciuta concorrenza sul mercato internazionale, che alla metà degli anni Venti venne saturandosi⁶¹.

L'Italia si trovò coinvolta nelle vicende nordafricane a più di un titolo. Dal lato della forza lavoro, specifici accordi con la Francia avevano determinato l'emigrazione di lavoratori italiani nelle miniere tunisine⁶². Dal lato dei capitali investiti, alcuni imprenditori avevano tessuto nel corso degli anni relazioni con le autorità locali e con le società che sfruttavano le miniere (su tutti i Donegani⁶³). In ultimo, ma non per importanza, va ricordato che in quel bacino minerario le industrie italiane di concimi si approvvigionavano prioritariamente del minerale, che, come si è appurato, era strettamente connesso alla produzione di perfosfati (fig. 7).

Alla vigilia della guerra, nel 1913, la Tunisia era responsabile di oltre i quattro quinti delle 529.776 tonnellate di fosfati minerali importati in Italia, staccando gli Stati Uniti, che si attestavano poco oltre il 15%⁶⁴. Quattordici anni prima, però, la proporzione era rovesciata: l'importazione dagli Stati Uniti copriva il 51,4% delle 116.283 tonnellate, l'Algeria il 42%, la Tunisia meno dell'1%. Se gli Stati Uniti costituivano il maggiore produttore mondiale, la Tunisia ne era il maggiore esportatore, dato l'alto livello di consumo interno del primo paese⁶⁵. A far pesare la bilancia dalla parte della Tunisia intervenne l'apertura della grande miniera di Gafsa, nella zona centrale del paese⁶⁶. Il successo di Gafsa e della società che sfruttava le risorse (fondata nel 1897 e dal 1901 in grande espansione) aveva a che fare, in particolare, con la composizione del minerale. Pur attestandosi intorno al 55-60% di fosfato

59. Gruskin (2021, pp. 326-328).

60. Dixon (2018, p. 779).

61. Gruskin (2021, p. 324).

62. Sori (1979, p. 355); Gruskin (2021, p. 326).

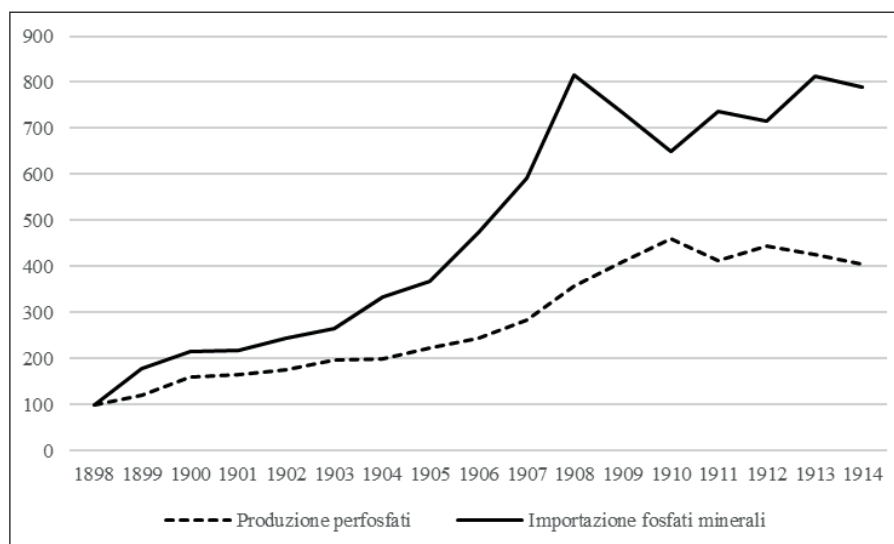
63. In particolare, coinvolti nello sfruttamento della miniera di fosfati di Kalaa Djerda (Pezzati 1990, p. 162; Crimenti 1997, p. 412).

64. Ministero delle finanze (1914, parte I, p. CLXXIX).

65. Gruskin (2021, pp. 317-318).

66. Dougui (1995); Jackson (2016).

Fig. 7 - Evoluzione degli indici di produzione dei perfosfati e di importazione delle fosforiti in Italia



Fonte: Elaborazione da Pezzati (1995, pp. 197-198); FTV-Bank-it.

tricalcico, un valore intermedio, che non consentiva di raggiungere il titolo del 18% di anidride fosforica che permettevano le rocce fosfatiche della Florida, aveva un contenuto molto basso di ossido di ferro e di alluminio, che ne agevolava la lavorazione⁶⁷.

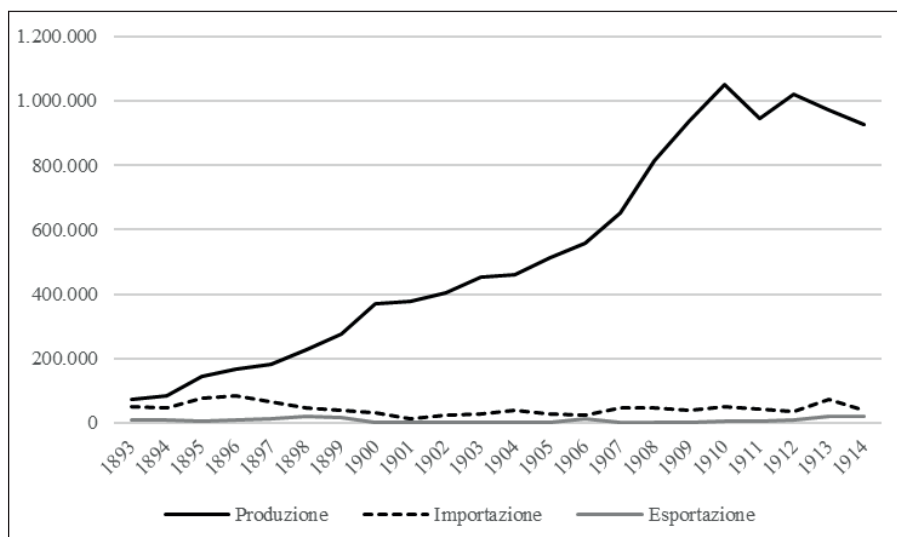
Poggiando sulle importazioni di materia prima appena delineate, la produzione italiana di perfosfati crebbe in maniera decisa (fig. 8). Tra il 1893 e il 1899, l'aumento fu del 284,7%, tra 1900 e 1906 del 101,8% e nei sei anni successivi, l'impennata significativa nel 1909 e la battuta di arresto conseguente composero un complessivo incremento dell'82,1%⁶⁸. Per comprendere l'*impasse* degli anni Dieci, la congiuntura internazionale e la crisi del 1907 pesarono meno della crisi di sovrapproduzione del 1909⁶⁹.

67. *Sostanze fertilizzanti. Progressi nella fabbricazione dei concii artificiali*, in «L'industria. Rivista tecnica ed economica illustrata», 14, 1900, p. 108 (tratto da «Chemischer Zeitung»).

68. Elaborazioni da Pezzati (1990, pp. 197-198).

69. Bonelli (1971); Zamagni (1990, p. 82); Ciocca, Toniolo (1999, vol II, pp. 194-202). Difendendo le fabbriche consorziali contro l'accusa, apparsa in un articolo del «Sole», di essere entrate in un mercato già saturo, andando a produrre in località dove non ve ne fosse la necessità poiché già presidiate da altri, Giuseppe Gianoli (1850-1934), assistente di

Fig. 8 - Produzione, importazione ed esportazione di perfosfati in Italia (1893-1914)



Fonte: Pezzati (1990, pp. 197-198). Dati in tonnellate.

Secondo stime coeve, nel 1899 il consumo di concimi fosfatici in Italia superò le 200 mila tonnellate⁷⁰, l'anno seguente le 350 mila, nel 1910 avrebbe toccato il milione, per raggiungere il culmine alla vigilia della guerra⁷¹. Informazioni dettagliate sulla distribuzione del consumo interno sono più scarse per il periodo che precede la guerra e, in una certa misura, meno affidabili, sia per la difficoltà della stima dei nutrienti effettivamente presenti nelle quantità di concimi utilizzati, sia per gli inciampi nella determinazione delle superfici coltivate, o, ancor meglio, presumibilmente concimate⁷². Ciò che si può affermare in prima approssimazione, rimanendo a ulteriori analisi specifiche, è che i perfosfati costituirono il concime di maggiore diffusione all'interno della categoria dei fosfatici, che erano i più usati (fig. 9). Le uniche due province che si distinguevano per

Luigi Gabba all'Istituto tecnico superiore di Milano (poi Politecnico), chimico consulente della ditta Curletti di Milano, ricordava che una delle cause della crisi era proprio la paura di una contrazione nella produzione della materia prima (fosforiti), alimentata ad arte, all'origine di un ingolfamento dei magazzini e della produzione, che la fig. 7 registra puntualmente (G. 1910). Su Gianoli, si veda Scorrano (2009) e Società (s.d.).

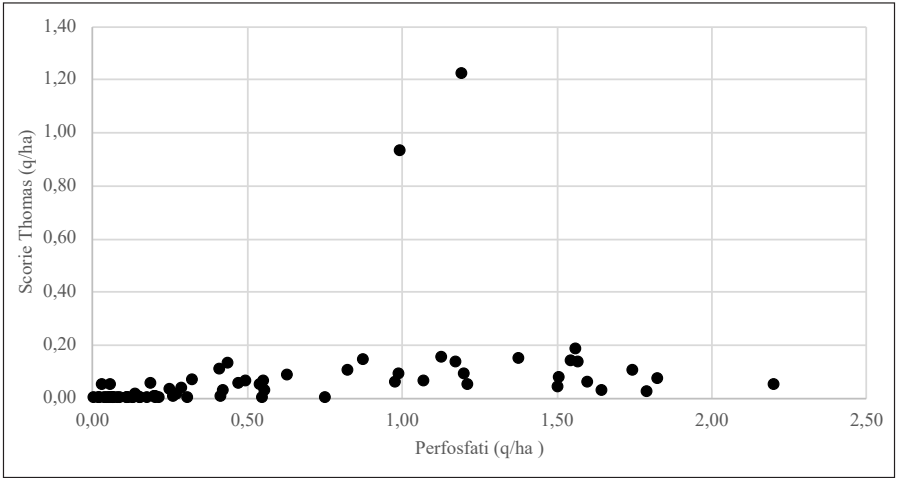
70. Raineri (1900, p. 10).

71. Zago (1923, p. 59). Si veda anche *infra*, il terzo paragrafo del quinto capitolo.

72. Questi problemi sarebbero stati affrontati direttamente, da un punto di vista metodologico, fra le due guerre: Pagani (1928); Franciosa (1933).

un uso marcato delle scorie Thomas erano Ravenna e Bologna, mentre Cremona costituiva la provincia in cui il consumo di concimi perfosfati superava i 2 quintali per ettaro⁷³. Nella scelta dei concimi e nell’acquisto giocavano ulteriori quattro fattori: la disponibilità di vie di trasporto (ferrovie, porti, strade), gli ordinamenti culturali, le caratteristiche dei suoli, i prezzi relativi. Furono soprattutto questi elementi a determinare uno sbilanciato utilizzo dei primi concimi chimici verso le regioni settentrionali⁷⁴.

Fig. 9 - Consumo di concimi fosfatici nelle province italiane, 1910



Fonte: Federazione (1911, pp. 498-505).

Tab. 2 - Consumo di concimi fosfatici nelle province italiane, 1910

Provincia	Perfosfati (q/ha)	Scorie Thomas (q/ha)
Cremona	2,20	0,05
Mantova	1,83	0,07
Piacenza	1,79	0,02
Venezia	1,75	0,10
Treviso	1,65	0,03
Reggio Emilia	1,60	0,06

73. Per l’uso delle scorie Thomas nella pianura padana si veda anche Pezzati (1990, p. 155).
74. Raineri (1901).

Tab. 2 - segue

<i>Provincia</i>	<i>Perfosfati (q/ha)</i>	<i>Scorie Thomas (q/ha)</i>
Novara	1,57	0,13
Padova	1,56	0,18
Rovigo	1,55	0,14
Brescia	1,51	0,08
Modena	1,50	0,04
Parma	1,38	0,15
Udine	1,21	0,05
Pavia	1,20	0,09
Ravenna	1,19	1,22
Bergamo	1,18	0,13
Ferrara	1,13	0,15
Verona	1,07	0,06
Bologna	1,00	0,93
Ancona	0,99	0,09
Milano	0,98	0,06
Forlì	0,88	0,15
Alessandria	0,82	0,10
Girgenti	0,75	0,00
Siena	0,63	0,08
Ascoli Piceno	0,56	0,03
Cuneo	0,55	0,06
Caltanissetta	0,55	0,00
Pisa	0,54	0,05
Firenze	0,49	0,06
Torino	0,44	0,13
Arezzo	0,42	0,03
Macerata	0,42	0,00
Vicenza	0,41	0,11
Grosseto	0,32	0,07
Napoli	0,31	0,00
Lucca	0,29	0,03
Pesaro Urbino	0,27	0,01
Perugia	0,26	0,01
Livorno	0,25	0,03

Tab. 2 - segue

<i>Provincia</i>	<i>Perfosfati (q/ha)</i>	<i>Scorie Thomas (q/ha)</i>
Catania	0,21	0,00
Teramo	0,21	0,01
Chieti	0,20	0,00
Lecce	0,20	0,01
Como	0,19	0,05
Caserta	0,18	0,00
Aquila	0,16	0,00
Bari	0,15	0,00
Belluno	0,14	0,01
Sondrio	0,14	0,01
Trapani	0,13	0,00
Salerno	0,13	0,00
Campobasso	0,12	0,00
Palermo	0,11	0,00
Avellino	0,11	0,00
Potenza	0,09	0,00
Benevento	0,08	0,00
Foggia	0,07	0,00
Massa Carrara	0,07	0,00
Catanzaro	0,07	0,00
Genova	0,06	0,05
Siracusa	0,06	0,00
Roma	0,05	0,00
Messina	0,05	0,00
Cagliari	0,04	0,00
Porto Maurizio	0,03	0,05
Reggio Calabria	0,02	0,00
Cosenza	0,02	0,00
Sassari	0,01	0,00
Regno	0,47	0,05

Fonte: Si veda fig. 9.

L'interesse dello Stato: cosa tassare?

Nella tariffa del 1878 venne discussa l'opportunità di tassare l'esportazione di ossa alla Francia. Come si è visto, le ossa costituivano la materia prima per la produzione di quel tipo di perfosfato e il paese transalpino costituiva il grosso della destinazione fino al 1877 (all'inizio del nuovo secolo l'impero asburgico avrebbe preso il testimone). Nel portare alla Camera la discussione sul punto, la commissione decise di mantenere l'esenzione, pur aprendo la strada a ulteriori indagini ed eventualmente a un cambiamento di direzione⁷⁵.

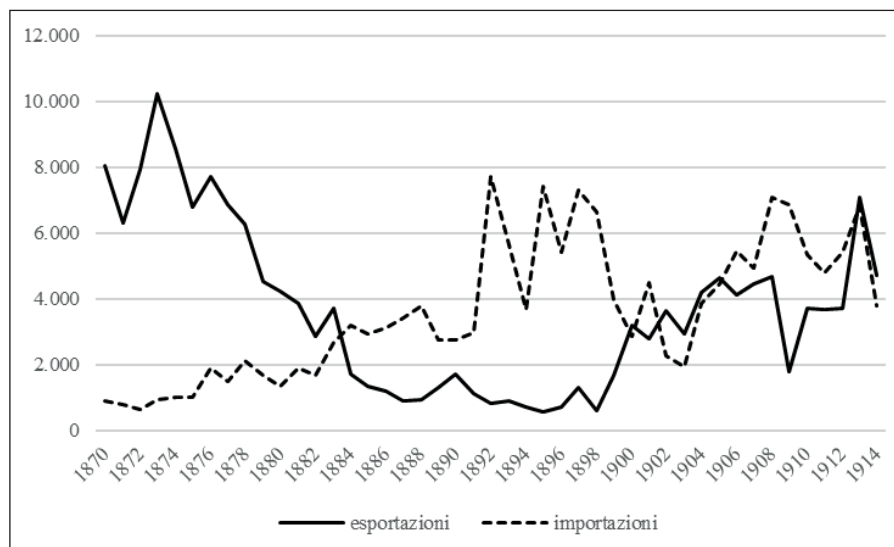
Le ulteriori indagini si sostanziarono in una richiesta di pareri circostanziati da parte del ministro delle finanze e dell'agricoltura alle principali associazioni, camere di commercio e comizi agrari del regno, oltre due passaggi presso il Consiglio di agricoltura⁷⁶. A contrapporsi, in sintesi, erano gli interessi di coloro che ritenevano che le ossa avrebbero dovuto essere utilizzate internamente per la produzione di concimi, da un lato, e di chi sosteneva le ragioni del commercio e del naviglio nazionale e dei fabbricanti di colle, che esportavano i residui delle loro lavorazioni, dall'altro. Per quanto il sondaggio si concluse con una maggioranza di favorevoli (48 contro 30⁷⁷), non vi furono innovazioni maggiori. La circoscritta quantità della materia in discussione, nonché la giacenza inutilizzata che rimaneva entro i confini fecero propendere verso l'esenzione. Non appariva concreto, verosimilmente, che la modesta esportazione di ossa potesse sottrarre la materia prima necessaria per la produzione di concimi utili agli agricoltori, per il semplice fatto che quei concimi non erano ancora molto richiesti. I dati del commercio estero delle ossa, infatti, sembrano corroborare questa ipotesi e, al contempo, segnalare come, pochi anni dopo, la crescita della produzione interna rendeva superflua questa preoccupazione. Essa finì per alimentare delle correnti di importazione significative a partire dagli anni Ottanta (fig. 10).

75. Atti parlamentari (1878a, p. 601). Nella relazione della commissione, viene indicata la seguente dicitura: «la Commissione propone di sospendere il dazio sulle ossa insino a che non si compiano le indagini opportune» (Atti parlamentari 1878a, p. 43).

76. ACS, MAIC, DGA, AG, V vers., b. 767, fasc. 3374, nota del 21 maggio 1878; MAIC (1876, II, p. 497).

77. ACS, MAIC, DGA, AG, V vers., b. 767, fasc. 3374, resoconto finale.

Fig. 10 - Movimento estero delle ossa animali



Fonte: FTV-Bank-it.

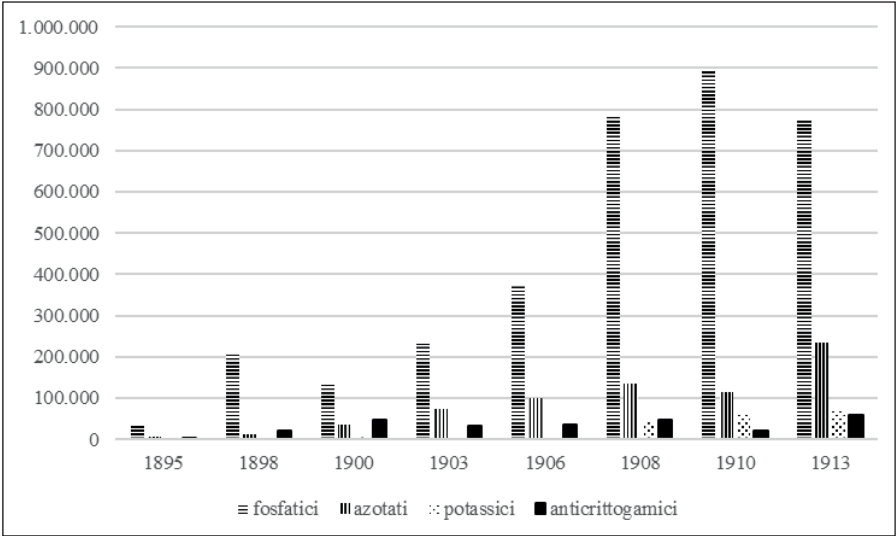
Nota: Dal 1870 al 1877 e dal 1901 si sono sommate le voci «ossa gregge» e «materie affini alle corna e alle ossa gregge»; dal 1878 al 1900 si è utilizzata l'unica voce «corna e ossa gregge». Dati in tonnellate. L'omogeneità della serie così costruita può essere discussa e qui è presentata per suggerire un'evoluzione di massima; in particolare per il periodo che interessa e che garantisce omogeneità, ovvero 1878-1900, risulta evidente un calo delle esportazioni in assenza di dazio.

Catching up?

La reazione alla crisi agraria con la conseguente svolta protezionistica e la crescente consapevolezza della necessità di migliorare la produttività, emersa dall'Inchiesta Jacini, furono due impulsi decisivi per spiegare l'andamento della produzione e dei consumi tratteggiato nei paragrafi precedenti⁷⁸. A questo si aggiunsero altri fattori specifici. In primo luogo, il ruolo dell'associazionismo, che si venne strutturando proprio intorno alla questione dei concimi, e della Federconsorzi in particolare, che raggiunse rapidamente una posizione dominante nella distribuzione dei fertilizzanti agli associati (figg. 11 e 12).

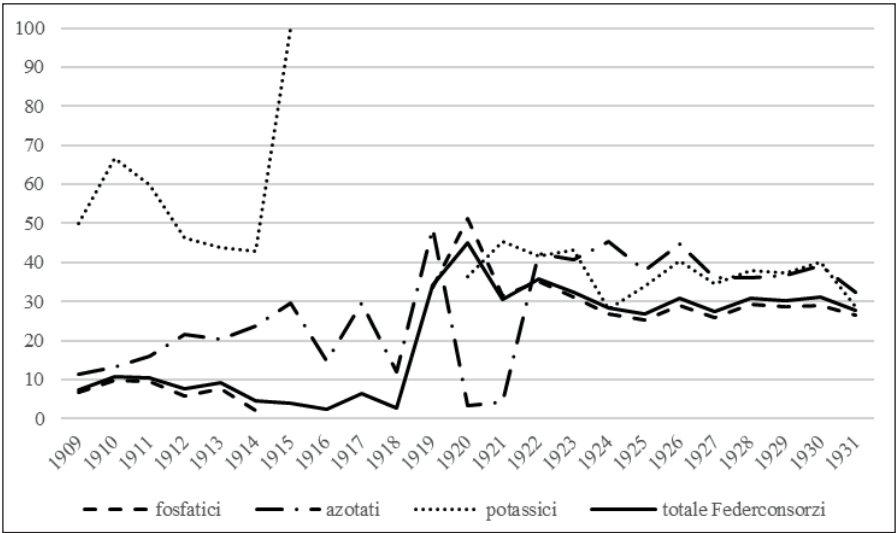
78. Jacini (1976, pp. 95-96, 103); Banti (1989).

Fig. 11 - Concimi venduti dalla Federconsorzi (alcuni anni)



Fonte: Ventura (1977, p. 735). Dati in quintali.

Fig. 12 - Evoluzione della percentuale dei fertilizzanti distribuiti dalla Federconsorzi sul consumo nazionale



Fonte: Elaborazione da Pezzati (1995, p. 151).

In secondo luogo, va ricordato lo sviluppo dell'industria chimica nazionale⁷⁹, sia nella forma delle imprese private, sia in quella delle fabbriche cooperative o interconsorziali per la produzione di concimi⁸⁰.

Nel 1874 risultavano attivi in Italia almeno 85 stabilimenti in grado di produrre concimi, comprese le società per il trattamento degli spurghi urbani, che ne costituivano una parte considerevole⁸¹. Nel 1877 il numero e la qualità degli stabilimenti avevano dato segni di progresso⁸². L'indagine ministeriale avviata con la circolare 774 del 27 aprile 1890, mirante a lumeggiare la situazione dell'ultimo quinquennio, fotografò ormai un settore in evidente espansione, localizzato nell'Italia settentrionale, dove la maggior parte degli impianti avevano visto la luce negli anni precedenti⁸³. Una statistica del 1900 enumerò invece 46 stabilimenti attivi, in questo caso esplicitando che si trattava di concimi chimici⁸⁴.

Il balzo della produzione riscontrato sopra si tradusse anche in un balzo nella fondazione di nuove imprese e di nuovi stabilimenti, che dieci anni dopo erano divenuti 116 e che avevano già visto il consolidamento di tre gruppi maggiori: l'Unione concimi, la Colla e concimi, la Candiani Ghirardi⁸⁵. A questi siti produttivi si aggiungessero presto le fabbriche consorziali, che avrebbero svolto un ruolo significativo fino agli anni Venti⁸⁶. Ancora nel 1920 queste ultime producevano circa il 20% dei perfosfati italiani, con una reale capacità produttiva quasi doppia di quella effettiva (tab. 3). La quota sarebbe scesa al 17,2% nel 1926, quando ormai, però, il panorama italiano sarebbe stato dominato dalla società Montecatini, titolare del 58,8% della produzione⁸⁷.

79. Körner (1911); Zamagni (1990).

80. Chiapparino (2001).

81. MAIC (1876b, vol. II, p. 540).

82. ACS, MAIC, DGA, AG, IV versamento, b. 595, fasc. 3392.

83. ACS, MAIC, DGA, AG, V versamento, b. 768, fasc. 3375. Come ricordato nel primo paragrafo di questo capitolo, un raffronto numerico rigoroso non è possibile, sia perché non è univoca la categoria utilizzata nel tempo per definire i concimi artificiali o chimici, sia perché alcuni stabilimenti producevano diverse tipologie di concimi ascrivibile a differenti categorie.

84. Elenco (1900).

85. Menozzi (1911, p. 215). L'autore menzionava 118 fabbriche, ma due risultavano in realtà chiuse a quella data. Sui primi due gruppi, si vedano Amatori (1990, pp. 31-32), Pezzati (1990, pp. 161, 165) e (1994, pp. 378-379); Perugini (2014, pp. 23-24, 52, 109). Sulla Candiani Ghirardi, che all'epoca in cui scrive Menozzi si chiama Candiani Ghirardi Berni e che sarebbe stata posta in liquidazione nel giugno 1911, si veda ACCM, *Registro ditte*. Data la consistenza del tema, gli aspetti più strettamente connessi ai siti e alla produzione industriale dei concimi chimici non sono specificamente trattati in questo libro e saranno oggetto di un successivo lavoro appositamente dedicato.

86. Chiapparino (2001).

87. Perugini (2014, p. 109). La posizione si sarebbe cristallizzata con gli accordi del 1931, che segnarono un compromesso al ribasso per il mondo cooperativo: limitazione

Tab. 3 - *Elenco delle fabbriche consorziali*

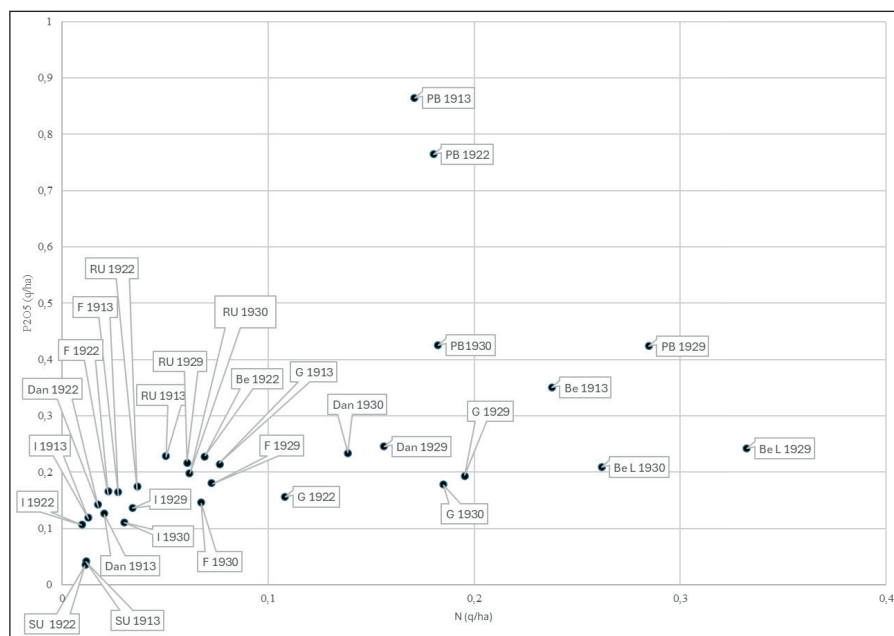
<i>Città</i>	<i>Capacità produttiva annua in migliaia di tonnellate</i>
Novara	12
Vercelli	30
Fossano	9
Bagnolo Mella	8,5
Cremona	15
Soresina	14
Mantova	12
Secugnago	25
Melegnano	5
Milano	12
Casteggio	12
Legnano	10
Lendinara	4
Adria	10
Montebelluna	14
Portogruaro	25
Cerea	12
Piacenza	14
Ravenna	18
Sant'Elpidio a Mare	16

Fonte: Federazione (1921, p. 23).

La decisa progressione che venne imboccata fra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo si tradusse nell'inserimento dell'Italia fra il novero dei paesi che consumavano quantità significative di concimi (fig. 13).

della produzione sulla base della campagna dell'annata precedente, blocco degli ampliamenti produttivi per tre anni, obbligo di acquisto dei concimi a prezzo concordato da imporre agli agricoltori associati, venendo così meno al compito di fungere da calmiera dei prezzi. La faccia positiva della medaglia era il mantenimento di una quota produttiva, il salvataggio degli impianti, l'equilibrio, seppure in posizione subordinata, nella spartizione del mercato (Perugini 2014, pp. 107-114; Ventura 1977; Staderini 1978).

Fig. 13 - Consumo di concimi fosfatici e azotati, alcuni paesi (1913, 1922, 1929, 1930)



Fonte: Elaborazione da IIA (1924, pp. 188, 189, 192, 193); Annuario (1934, pp. 82-83).

Nota: Il numero nell'etichetta indica l'anno a cui si riferisce il valore, mentre la sigla il paese. PB: Paese Bassi, Be: Belgio, Be L: Belgio e Lussemburgo, Dan: Danimarca, F: Francia, G: Germania, I: Italia, RU: Regno Unito, SU: Stati Uniti. Sull'asse delle ascisse è indicato il consumo di azoto (nutriente) per ettaro di superficie coltivata, sull'asse delle ordinate il consumo di anidride fosforica per la stessa unità.

Per la maggior parte dei paesi europei, erano stati i concimi fosfatici a costituire il prodotto prima e più utilizzato. Prima della grande guerra, solo il Belgio riusciva a riportare sui terreni più di 20 chili di azoto per ettaro (l'equivalente, grosso modo, della sostanza nutriente estratta da 10 quintali di grano raccolto), mentre i Paesi Bassi utilizzavano massicciamente fosforo, al fianco di elevate quantità di azoto. Gli anni Venti segnarono invece la progressione significativa della Germania (nel grafico, marcata da uno spostamento verso destra), come esito anche della sintesi dell'ammoniaca tramite il procedimento Haber-Bosch: già nel 1922 il consumo di azoto aveva superato i livelli del 1913, mentre il consumo di fosforo non venne recuperato prima della grande crisi, segno di un cambiamento profondo nelle abitudini degli agricoltori.

In Italia, invece, la dinamica successiva al conflitto riprese secondo un tracciato simile a quello percorso in precedenza, per quanto la crescita dell'utilizzo di concimi azotati fu più intensa rispetto ai fosfatici, che co-

munque rimanevano l'essenza della concimazione. In Francia la ripresa dopo la guerra avvenne sugli stessi livelli di consumo di fosfato e il calo venne registrato per l'azoto, il cui consumo progredì invece negli anni Trenta.

La crisi bellica e la grande crisi costituirono delle battute d'arresto significative, sia per la diversificazione degli utilizzi delle materie prima necessarie alla produzione (in particolare il dirottamento verso la produzione degli esplosivi), sia per le difficoltà di approvvigionamento. Mentre la crisi del 1929 ebbe un impatto soprattutto nel potere di acquisto degli agricoltori e dunque nel prezzo relativo dei concimi chimici, determinandone una flessione negli utilizzi.

3. Definire un concime chimico. Una questione complessa

*Se mais, patate, canape nonché altre sarchiate
son ghiotte di letame, letame a loro date!
Ma pria d'adoperarlo tu devi rammentare,
di sparger le scorie se vuoi ben concimare.
Con scorie tu in autunno non concimasti il prato?
La medica, il trifoglio anch'essi hai trascurato?
Ripara il tempo perso, fallo in gran fretta ora,
e quanto ti consiglio val per il grano ancora.*

(poesia anonima, V e VI strofa, «Bollettino
quindicinale della Società degli agricoltori italiani»,
fasc. 6, 31 marzo 1912).

Circoscrivere le innovazioni: definizioni e relazioni

Il percorso di affermazione della concimazione chimica nelle campagne italiane fu dunque tutt'altro che rettilineo e omogeneo: prese consistenza tra Otto e Novecento dopo tentativi di sviluppo intrapresi in diverse direzioni: il riutilizzo dei rifiuti urbani, l'esordio dei concimi commerciali, dalla *poudrette* al guano, che trovarono ostacoli molteplici, in particolare per i costi relativamente alti o le diffidenze all'introduzione di sostanze nuove, per poi approdare alla fertilizzazione chimica.

In questo tragitto, due vincoli sembrano incidere in maniera duratura. In primo luogo, il complesso iter di definizione di standard commerciali, di pratiche industriali, di istanze scientifiche, spesso confliggenti o comunque rispondenti a obiettivi non coincidenti, che avrebbero continuato a svolgersi ben dentro il Novecento. A ciò si aggiungeva che l'adozione delle innovazioni, come furono i concimi fosfatici, furono sovente appannaggio di quegli agricoltori che potevano contare su schemi di comunicazione, di alleanza, di creazione di massa critica, di finanziamento delle iniziative di acquisto, di tipo relazionale/parentale¹. Questo dice molto del carattere autopropulsivo e associativo del processo di appropriazione della concimazione da parte delle campagne italiane.

La stessa Federazione italiana dei consorzi agrari esplicò la sua opera nella promozione di consorzi cooperativi, ovvero di società che, emanando dai comizi agrari² o dall'associazionismo padronale, potessero agire sul

1. Banti (1989, p. 180).

2. Corti (1977).

mercato come società di intermediazione, essenzialmente votate all'acquisto di prodotti utili all'agricoltura per i propri soci³. Ma il supporto creditizio e gli sconti negli acquisti non erano tutto⁴.

La valutazione dell'appropriatezza dei concimi, la garanzia delle analisi, le direttive di impiego e di rotazione costituivano servizi altrettanto indispensabili, in particolare per gli agricoltori più piccoli e con minori mezzi. Ecco perché il carattere relazionale delle informazioni e delle reti di acquisto era largamente diffuso: contavano le informazioni che circolavano nelle reti informali di conoscenza dei proprietari o all'interno dei consorzi⁵. Pur rimanendo le funzioni dei consorzi italiani distinte da quelle dei sindacati agricoli professionali francesi che emersero dalla legge del 1884⁶, la Federconsorzi, al pari di altri importanti consorzi sorti in precedenza, conobbero una progressione significativa: perché riuscivano a rispondere alle due esigenze di fornire informazioni sulle caratteristiche e sulle opportunità della concimazione chimica e garantire sulla qualità dei concimi stessi, oltre che permettere dei vantaggi economici agli acquirenti. È su quest'ultimo aspetto che si concentrano il presente capitolo e il seguente.

Terra incognita

Corollario del procedere delle scienze chimiche e agronomiche, brevemente rievocato nel capitolo primo, fatto di confronti anche aspri fra i vari protagonisti del pensiero positivistico ottocentesco, era la convinzione che la frontiera della chimica agraria permettesse di quantificare, come accennato, l'entità delle sostanze minerali ritenute fertilizzanti. Si può senz'altro convenire che la chimica ha rivoluzionato i metodi di fertilizzazione nel corso del XIX secolo. Pur essendo considerata allora una scienza rigorosa, nel magmatico mondo dei concimi ottocenteschi, la sua applicazione e l'oggettività dei risultati fu in realtà più un fatto ideale che reale. Molteplici fattori intervenivano nel rendere i procedimenti di analisi aperti a interpretazioni differenti e dunque in grado di fornire esiti anche sensibilmente

3. Fontana (1995); Bof (2002, p. 368).

4. Ventura (1977, pp. 686-687); Malatesta (1994, pp. 311-352); Bof (2002, p. 367).

5. Banti (1989, pp. 129-180).

6. Sulla cooperazione la bibliografia, anche su base locale, è consistente. Per orientarsi si veda Mignemi (2017a). Pur non assumendo quel «contenuto di globalità» (Malatesta 1994, p. 337) che avevano i sindacati francesi e che era in parte stato dei comizi agrari, compresa la rivendicazione politica e le direttive di formazione e istruzione degli agricoltori, i consorzi, affiancati dalle cattedre ambulanti dagli anni Ottanta, intrapresero un'intensa opera divulgativa e pedagogica.

diversi sulle caratteristiche specifiche di un certo concime: le tipologie di sostanze ulteriori rispetto a quelle effettivamente fertilizzanti presenti nei vari concimi, il metodo di prelievo e campionatura, la soluzione che si utilizzava per valutare la presenza effettiva dei nutrienti e la loro effettiva solubilità, la stessa legittimità della solubilità per valutare il potere fertilizzante, la tipologia di acido fosforico (se unito ad altri metalli), erano solamente alcune delle variabili da trattare. Non vi è qui modo di affrontare nel dettaglio tutte le problematiche sollevate. Ciò che è possibile saggiare, invece, sono le principali implicazioni che l'adozione di un metodo di analisi rispetto a un altro comportava per gli operatori economici.

Se il concetto di concime, dunque, si andò identificando con la presenza di determinati componenti chimici contenuti nei prodotti per l'agricoltura, la standardizzazione produttiva contribuì a rafforzarne la legittimità. Laurent Herment ha mostrato recentemente che, per il caso francese, la tappa finale di questo percorso fu la certificazione industriale: era un concime ciò che veniva venduto come tale dagli industriali che lo producevano. In questo percorso, un ruolo determinante lo ebbero le legislazioni belga e francese sulla qualità dei prodotti per l'agricoltura e per l'alimentazione, umana e animale. Esse fornirono una cornice istituzionale a un processo sorto in seno al mondo della scienza e dell'industria. Si creò così un mercato sempre più standardizzato dei concimi commerciali⁷. Pur partecipando evidentemente del medesimo clima, il caso italiano si inseriva con delle peculiarità che meritano di essere indagate e, se possibile, identificate. Prima fra tutte la tempistica di approvazione delle rispettive norme sui concimi, le quali furono sostanzialmente diverse, nei tempi e nei contenuti, da quelle di paesi affiancabili all'Italia in termini di modernizzazione delle strutture e di utilizzo degli *inputs*.

Ciò non deve indurre a ritenere, però, che la definizione di che cosa fosse un fertilizzante nel corso dell'Ottocento fu pacifica. Piuttosto, fu contraddistinta da un procedere non rettilineo. Va innanzitutto precisato che quella definizione non deve essere scambiata per mero affare nominalistico. Era la manifestazione di convinzioni agronomiche ed economiche. Lo dimostra la tenacia dell'utilizzo dicotomico tra le categorie di fertilizzanti artificiali, da una parte, e organici o naturali, dall'altra. Inoltre, se la definizione di una materia quale concime dipendeva dall'analisi chimica dei suoi componenti, la questione si spostava sovente sui metodi per appurare tale composizione. Infine, una volta chiarito il metodo (esito tutt'altro che piano), occorre garantire uniformità di risultati fra i vari laboratori

7. Herment (2020, pp. 31-34).

operanti all'interno del paese. Allora i dubbi o i sospetti prevalsero a lungo sulle certezze: senz'altro fino al momento della definizione di un metodo di analisi univoco e condiviso, ammesso che potesse esistere e che potesse adattarsi all'evoluzione di prodotti chimici di natura industriale, che si modificavano in relazione al cambiamento tecnologico degli impianti. Ma, come si vedrà, anche oltre.

La *querelle* italiana sui metodi di analisi dei concimi commerciali si inseriva in un più ampio terreno di confronto fra istituzioni politiche e scientifiche, produttori, intermediari commerciali, agricoltori e loro associazioni di rappresentanza; nello specifico, il terreno più rovente fu quello del contrasto alle frodi, di varia natura ed entità, nel commercio dei prodotti per l'agricoltura, in particolare, concimi, mangimi, sementi, insetticidi. Si trattava di un aspetto cruciale nei percorsi di modernizzazione dell'agricoltura italiana: datava almeno dagli anni Ottanta del XIX secolo, ma le richieste di interventi diretti in materia alle autorità governative italiane, da parte in special modo degli agricoltori, risalivano all'inizio del decennio precedente. Come si è visto per il caso del guano, però, la riflessione era ancora più risalente e, soprattutto, consustanziale ai ragionamenti sull'opportunità di adottare o meno quel concime. Solo lo scarso utilizzo nelle campagne italiane, verosimilmente, contribuì a far rimanere la problematica sotto la cenere.

Quale metodo di analisi per i perfosfati?

Anche la nascente industria chimica italiana era interessata alla partita. La definizione di un metodo condiviso di analisi dei concimi fu anche l'esito di una serie di sollecitazioni provenienti dai produttori nazionali (e non). I pronunciamenti pubblici furono più d'uno. Emblematico e significativo fu quella della Fabbrica torinese di colla e concimi e dei suoi dirigenti, il direttore Benedetto Foa e l'ingegner Ponzio (direttore tecnico). Nel maggio 1887 si fecero promotori di una richiesta collettiva al MAIC, al fine di poter addivenire una volta per tutte alla definizione di un metodo condiviso di analisi dei concimi, quello che sarebbe poi effettivamente divenuto il "metodo ufficiale" italiano. Ogni tentativo di liquidazione della materia alle pratiche cooperative o agli organismi locali di controllo era da ritenersi insufficiente, alla luce dell'espansione del mercato e dell'aumento dei consumi, secondo questa tesi. La retorica della centralità dell'agricoltura, sempre professata dalla classe dirigente liberale, trovava qui un'ulteriore eco: «le condizioni attuali della nostra agricoltura fanno sì che tutte le questioni, che vi hanno attinenza, assumano un carattere nazionale». Ma il fine, qui, era anche quello di garantire gli interessi dell'industria chimica.

In assenza di standard ben definiti, aumentavano lo spazio per i contenziosi e si allargavano i margini della concorrenza. In questa ottica si spiegava la proposta, avanzata da Foa e Ponzio, di sollecitare l'indizione da parte del MAIC di una riunione congiunta fra i direttori delle stazioni agrarie «e tutte le altre notabilità scientifiche» che si occupavano della materia, agricoltori e fabbricanti. La richiesta venne sottoscritta dalle principali imprese produttrici di concimi chimici (tra cui Curletti di Milano, Sclopis di Torino, Solari, Marrè e C. di Genova, nonché le stazioni agrarie di Milano e Modena)⁸. Peraltro, Giuseppe Gianoli si era espresso in questo senso un mese prima dalle pagine de «L'industria»⁹.

Nel corso degli anni Ottanta e Novanta, ogni paese finì per adottare un metodo di analisi da adoperare sul proprio territorio, che inevitabilmente risentiva delle condizioni interne e dei rapporti di forza esistenti fra chimici, intermediari, industriali, agricoltori. In Italia, il “metodo ufficiale” fu l'esito di un confronto serrato fra i direttori delle stazioni agrarie e dei laboratori sperimentali, il MAIC e i principali produttori di concimi¹⁰. Tuttavia, la definizione di un metodo condiviso non fugò definitivamente dubbi e problemi, che si manifestarono attraverso l'individuazione di valori differenti da laboratorio a laboratorio. I periodici aggiornamenti e aggiustamenti del metodo andavano nell'auspicata direzione di una maggiore uniformità. Tuttavia, gli inciampi rimasero, sia per l'applicazione fra i differenti centri di analisi, sia per la presenza di altri metodi di analisi, frutto di altre logiche di accordo fra i differenti portatori di interessi.

I punti principali del contendere erano due. Il primo era quello di stimare con precisione la quantità di acido fosforico che potesse essere effettivamente assorbita dalle piante. Per perseguire questo obiettivo occorreva valutare la quantità di acido fosforico retrogradato (ovvero ritornato a forma tricalcica, non assimilabile), oltre a quello solubile nell'acqua. Il motivo del contendere, qui, si traduceva nella modalità di apprezzamento e di valutazione economica del concime. Come spiegava Italo Giglioli (1852-1920), presidente della Stazione chimico-agraria sperimentale di Roma, l'anidride fosforica solubile nell'acqua aveva un'azione ben più efficace di

8. ACS, MAIC, DGA, AG, V versamento, b. 768, fasc. 3375, sfasc. 3, lettera della Fabbrica torinese di colla e concimi al ministro dell'agricoltura, industria e commercio, Torino, maggio 1887.

9. Gianoli (1887).

10. D.M. 29 novembre 1887, *Norme e metodi stabiliti dal Congresso dei direttori delle stazioni agrarie e dei laboratori di chimica agraria del Regno per l'analisi dei concimi artificiali e dei vini, e per il prelevamento e spedizione dei campioni che devono essere analizzati*, in «Gazzetta ufficiale del Regno d'Italia», 6 gennaio 1888, n. 12, pp. 151-154; MAIC (1889); MAIC (1905, pp. 197-206).

quella solubile nel citrato ammonico o nell'acido citrico (utilizzati per stimare la componente assunta dalle piante). Per tali motivi, sarebbe stato auspicabile imporre una distinzione nel momento della vendita¹¹. In assenza di ciò, il vantaggio per gli industriali sarebbe stato quello di vendere allo stesso prezzo unitario due unità fertilizzanti simili ma non identiche per gli agricoltori.

Il secondo problema, connesso al precedente, risiedeva, invece, nelle procedure specifiche del metodo elaborato da Petermann, direttore della prima stazione agronomica del Belgio, quella di Gembloux¹². In particolare nel dosaggio e nella scelta dei reagenti per quantificare l'acido fosforico presente nel concime. L'accusa, in questo caso avanzata da chimici ed esperti italiani, era che il metodo Petermann sovrastimasse la quantità di acido fosforico dei perfosfati.

Giovanni Raineri (1858-1944), all'epoca direttore generale della Federconsorzi, oltre che professore all'Istituto tecnico Romagnosi di Piacenza¹³, si schierò fra questi critici. Secondo lui tale sovrastima si aggirava fra 0,5 e 1% per quella specifica categoria di concimi¹⁴. Da ciò sarebbe derivata la predilezione per il metodo Petermann da parte degli importatori. L'utilizzo di tale metodo, invece, sarebbe andato a tutto svantaggio degli agricoltori italiani. Per questi motivi, quello del direttore di Gembloux, secondo Raineri, era da «respingere» schiettamente, come scrisse nel settembre 1895. Secondo altri, come Giuseppe Appiani, che dopo la laurea in ingegneria si era dedicato alla chimica sotto la direzione di Angelo Menozzi e aveva animato il laboratorio di chimica agraria della Scuola superiore di agricoltura di Milano, tale differenza era piuttosto attribuibile alle modalità di esecuzione che al metodo stesso¹⁵. Sullo sfondo e in prospettiva, sembravano emergere i germi di quel conflitto tra l'importazione di fertilizzanti dall'estero e la promozione di un'industria nazionale a cui Raineri e la Federconsorzi erano potenzialmente interessati. In particolare, nella formula delle fabbriche consorziali, che sarebbero sorte relativamente numerose di lì a poco e che avrebbero potuto sottrarre gli agricoltori dagli arbitri dei cartelli capitalistici e dai capricci del mercato.

11. In questo senso si erano espressi sia Angelo Menozzi che Giglioli stesso. Quest'ultimo riteneva migliore il metodo statunitense, che permetteva di operare tale distinzione (Giglioli 1905, pp. 58-59). Su Giglioli, si veda Fumi (1992), mentre sul metodo statunitense, si veda Marcus (1987).

12. Diser (2012).

13. De Marzi (1987, p. 45); su Giovanni Raineri non esiste una monografia analitica. Rimando solamente a Fontana (1987) e (1995).

14. Raineri (1895).

15. G. (1896); Minozzi (1903).

Nel 1896, «L'industria. Rivista tecnica ed economica illustrata» pubblicò il resoconto di una conferenza tenuta da Raineri, in occasione di una riunione dei consorzi agrari, avvenuta nel mese di ottobre a Bologna¹⁶. Nell'articolo, con parole taglienti, si screditava apertamente il metodo Petermann di analisi dei perfosfati, i concimi allora in ascesa anche nelle campagne italiane. Il metodo elaborato da quest'ultimo veniva definito da Raineri, secondo il resoconto citato, «una misura illegale, che torna a tutto vantaggio dei fabbricatori di perfosfato minerale».

In alcuni casi, in effetti, con il metodo Petermann poteva accadere che venisse rilevata una quantità maggiore di fosfato rispetto al metodo ufficiale italiano. Per esempio, quando i perfosfati contenevano fosfato di allumina e fosfato ammonico magnesiaci (nelle rocce ricche di magnesio), la soluzione Petermann riusciva a catturare tutto il fosfato, mentre il metodo italiano no¹⁷. A volte, però, poteva accadere anche il contrario, magari in dipendenza della differente preparazione del campione di concime¹⁸. In caso di contenzioso formale, era per questo auspicabile ricorrere a indagini più accurate, che però richiedevano più tempo e attenzione e che, per questa ragione, non erano eseguibili in via ordinaria¹⁹.

Così come era stato due decenni prima per i chimici agrari francesi, belgi e tedeschi, la definizione di metodi standardizzati per misurare l'effettiva composizione dei concimi in termini di componenti fertilizzanti implicava, come in una sfera armillare, una molteplicità di attori e interessi. Peraltro, le differenti definizioni adottate in Francia e in Germania erano almeno in parte debitorie, a fianco di altri elementi, delle peculiari strutture istituzionali che stavano dietro ai laboratori chimici di analisi dei concimi, al differente prestigio degli scienziati, al differente peso degli industriali che li producevano²⁰.

I conti ancora non tornano

L'intersecarsi dei differenti piani e interessi economici si coglie nelle vicende innescate da una lettera spedita da Gustavo Gasquy, agente generale per l'Italia dell'industria chimica francese Saint-Gobain, al direttore gene-

16. G. (1896).

17. G. (1896).

18. Menozzi, Gianoli (1896, p. 90).

19. Ivi; Minozzi (1903, pp. 192-204).

20. Più forti questi ultimi in Francia, dove era meno consolidato il ruolo dei chimici agrari, che invece riuscirono più risolutamente a imporre la loro visione in Germania (Jas 2000b).

rale del MAIC Nicola Miraglia (1835-1928), nel 1890²¹. Due implicazioni emergevano. La prima. Gasquy esponeva al direttore del MAIC tutte le difficoltà derivanti dal fatto che le analisi compiute da differenti laboratori italiani su una medesima partita di concime prodotto dall'impresa francese davano risultati particolarmente «sconcordanti»²². Il problema, però, non era tanto, o soltanto, di natura scientifica, quanto economica e giudiziaria. Un acquirente in particolare, infatti, contestò il valore della merce acquistata presso la Saint-Gobain, sulla base della media delle analisi effettuate. Il valore di acido fosforico era infatti risultato inferiore rispetto a quello dichiarato dalla ditta produttrice²³.

Il secondo punto rilevante, che merita di essere qui tematizzato in relazione alla lettera inviata da Gasquy, è il fatto che la lamentala della Saint-Gobain non fu un caso isolato. Anzi, arrivò al termine di una serie di rimostranze avanzate da alcuni produttori, nell'arco di poco tempo, che spinse le autorità governative a tentare di rendere uniformi le modalità di lavoro e i risultati delle analisi.

La questione minacciava da vicino sia la reputazione delle stazioni agrarie italiane, sia gli interessi dei produttori e degli agricoltori. Lo annotò anche il ministro Luigi Miceli (1824-1906) stesso, in una lettera di commento all'accaduto indirizzata ai direttori delle stazioni agrarie coinvolte. «Dipende ciò dalla poca cura posta nell'eseguire l'analisi? Dal difetto del metodo seguito dalle nostre stazioni? Ovvero da difetto nella preparazione del campione?» si domandava il ministro²⁴. L'incertezza nelle analisi costituiva un evidente ostacolo per le grandi imprese che dall'estero intendevano esportare nel nascente mercato italiano, poiché esponeva a una contestazione di fondo, ovvero al titolo effettivo dei concimi venduti, da cui dipendeva il prezzo del concime. A ciò si aggiungeva il fatto che non pochi intermediari o imprese produttrici estere, in particolare di perfosfati minerali, basavano le loro analisi sul metodo Petermann, con i contrasti o i malumori – come abbiamo visto nel paragrafo precedente – che questo poteva comportare²⁵.

21. Sulla Saint-Gobain, si veda Daviet (1988), (1989).

22. ACS, MAIC, DGA, AG, V vers., 768, fasc. 3375, sfasc. 6, lettera di Gustavo Gasquy, agente generale per l'Italia della Società S. Gobain, Chauny & Cirey, a Nicola Miraglia, Milano, 17 maggio 1890.

23. Si trattava di F. Corni di Modena. La quantità di acido fosforico solubile nel citrato ammonico di una stessa partita era stata analizzata dai laboratori di Modena (che propose due risultati in due tempi diversi: 11,88 e 13,02), Milano (14,35) e Torino (8,70), oltre Saint-Gobain (14,45).

24. ACS, MAIC, DGA, AG, V vers., 768, fasc. 3375, sfasc. 6, lettera del ministro Miceli ai direttori delle stazioni agrarie di Modena, Milano e Torino, 12 giugno 1890.

25. Tale metodo fu sancito come standard da un'apposita commissione nominata in occasione del terzo congresso internazionale di chimica applicata (Vienna, 1898), la cui

La via d'uscita individuata, congiuntamente da Ministero e stazioni agrarie, fu quella di effettuare delle analisi riservate, coordinate dal Ministero, che coinvolgevano le stazioni, invitate a fare le loro operazioni sui medesimi campioni. Lo studio comparato dei risultati e dei metodi seguiti avrebbe consentito – così almeno negli auspici – di calibrare meglio e uniformare pratiche e dati. Tuttavia, nonostante i molteplici tentativi per arginare il problema, alla fine del secolo esso assumeva ancora tutta la rilevanza che gli competeva. Per esempio, emerse nella sessione del 3 giugno 1893 del Consiglio di agricoltura, organo consultivo del MAIC, in cui sedevano con peso crescente i rappresentanti delle esperienze consortili²⁶. Come argomentava il deputato e proprietario terriero del Bresciano Carlo Gorio (1839-1917), la presenza di risultati difformi nelle analisi di un medesimo concime da parte di laboratori diversi poneva due problemi maggiori: spingeva gli agricoltori a rivolgersi a laboratori esteri (con tutti gli scorni del caso) e incrinava la fiducia verso i vari laboratori della penisola, con conseguenze negative a cascata sul mercato dei concimi. Tali difficoltà vennero confermate da Nicola Miraglia. Egli, tuttavia, ribatteva che il ministero avesse già dispiegato una serie di azioni in questo settore, con risultati significativi. In definitiva, il direttore generale riconosceva il nodo, di fatto insoluto, che aveva un doppio risvolto: la presenza di differenti metodi di analisi dei concimi, in particolare quelli fosfatici; la coesistenza di differenti prassi esecutive, che pur a fronte del medesimo metodo, portavano a risultati non sempre coincidenti.

La qualità delle analisi risultava decisiva, pertanto, sia per gli attori coinvolti e interessati (tecnici agrari, chimici, industriali, di diversa natura e orientamento, agricoltori), sia per comprendere l'effettiva praticabilità dell'istituzione di una legge rigorosa contro le frodi nella materia. Un grumo di questioni che, a ben vedere, appariva ben più complesso e foriero di conflitti rispetto a quello che emergeva dal resoconto ministeriale della seduta del Consiglio²⁷.

La crescita nel consumo dei concimi, perfosfati in particolare, che si registrò a partire dagli anni Ottanta, così come la crescente consapevolezza della necessità di verificare i titoli effettivi degli elementi fertilizzanti dei concimi acquistati in grosse partite da associazioni e consorzi, ebbero come conseguenza anche un aumento delle analisi chimiche (fig. 14). Alla luce di quanto mostrato, non stupisce registrare che l'aumento del numero

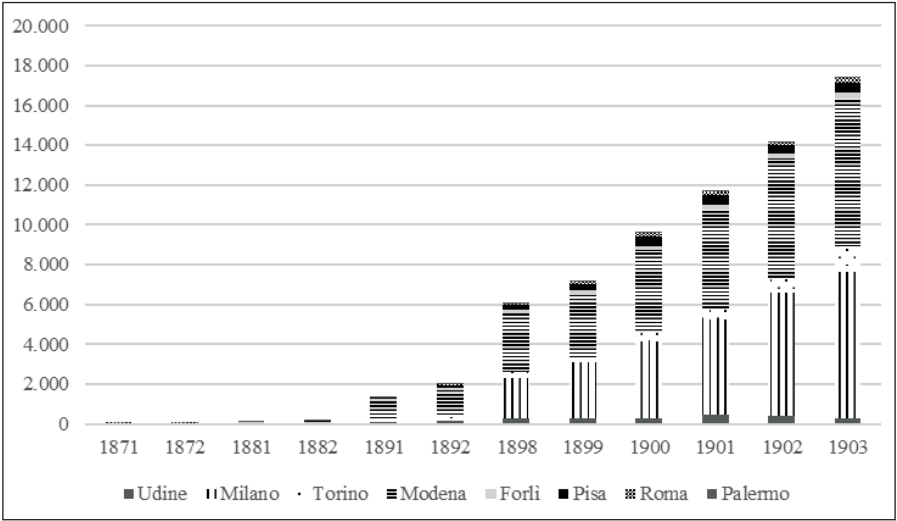
relazione fu poi presentata al convegno successivo di Parigi del 1900 (Minozzi 1903, pp. 257-258).

26. Malatesta (1986, p. 67).

27. ACS, MAIC, DGA, AG, VI vers. 703, fasc. 3804.

delle analisi si tradusse anche in consistente numero di litigi giudiziari. L'istituzione di una camera arbitrale a Milano, nel 1896, volle essere proprio il tentativo di fornire una sorta di laboratorio di appello in caso di situazioni controverse²⁸.

Fig. 14 - Numero di analisi di concimi nelle principali stazioni agrarie italiane



Fonte: Atti parlamentari (1904, p. 63); Giglioli (1905, p. 180).

28. Menozzi e Gianoli, che guidavano il laboratorio di chimica agraria di Milano presso il quale venivano eseguite le analisi, tennero a precisare che la camera arbitrale non voleva essere un istituto di correzione dei laboratori chimici locali, né intendeva mettere in dubbio il buon operato delle stazioni e dei laboratori del paese (Menozzi, Gianoli 1896, p. 91).

4. Contrastare le frodi

*La medica, il trifoglio, le fave ed i lupini,
leguminose diconsi, lo sanno anche i bambini;
ad esse ha la natura per compito assegnato:
«L'azoto ch'è nell'aria sia nel terren fissato!».
Per aiutarle a compiere tal utile lavoro
Che dà gratuitamente l'azoto che val'oro,
convien che tu le nutra con scorie i cui fosfati
sovente con patassa saran ben alleati.*

(poesia anonima, VII e VIII strofa, «Bollettino
quindicinale della Società degli agricoltori italiani»,
fasc. 6, 31 marzo 1912).

Una mancata legge contro le frodi: diffidenze che vengono da lontano

Prima dei tentativi di unificazione del sistema delle analisi ricostruito nel capitolo precedente, il tema della definizione delle caratteristiche specifiche dei concimi e quello della repressione delle frodi, che ne era strettamente connesso, sembrarono passare *a latere* nelle direttive ministeriali¹. Le ragioni vanno ricercate nell'atteggiamento generalmente diffidente della classe dirigente liberale verso interventi diretti negli affari di mercato e più in generale in economia, sia nel relativo scarso peso del consumo di concimi nelle campagne italiane. Gli indirizzi di politica agraria del MAIC possono essere compendiati attraverso le parole di una circolare del segretario generale, Emilio Morpurgo, risalente al 1874:

da varie provincie del Regno pervennero lagnanze a questo Ministero sulla qualità dei concimi artificiali posti in commercio tra noi da taluna fabbrica [...]. Non è chi non vegga le conseguenze funestissime di tali adulterazioni, per le quali gli agricoltori più confidenti continuerebbero a spendere i loro denari senza conseguirne utili effetti, e i più accorti forse abbandonerebbero l'uso di tali ingrassi per timore di essere ingannati. Tra le persone che fecero più vive rimostranze, furonvene talune le quali, sdegnate per le recenti frodi patite, facevano invito al Governo d'intervenire più direttamente di quanto le istituzioni che ci governano e le persone più savie consentono [...]. Questo Ministero, però, mentre non crede opportuno estendere la propria azione con ingerimenti diretti e ben di sovente non efficaci, trova conveniente di consigliare anche in quest'occasione gli agricoltori di ricorrere più spesso alle

1. Bandini (1957, pp. 25-89); Fumi (1999).

analisi tecniche, per essere in grado di conoscere sicuramente la composizione chimica delle terre e di quelle sostanze che credono utile di mescolare ad esse per fecondarle².

Nel prosieguo della circolare, indirizzata ai direttori delle stazioni agrarie e per conoscenza ai presidenti dei comizi agrari e ai prefetti, il suggerimento del ministero era di adoperarsi con più efficacia verso gli agricoltori, per rendere più agevole l'accesso ai servizi delle stazioni agrarie («invito pertanto le Rappresentanze dell'agricoltura ad eccitare i proprietari di terreni»). Insomma, nessun intervento specifico, ma solo l'invito a servirsi delle strutture esistenti, peraltro senza indicazioni operative ulteriori. L'unica manifestazione di un intento di vigilanza della situazione, ma non di un indirizzo, risiedeva nella richiesta di inviare a Roma i listini prezzi delle analisi effettuate dalle varie stazioni agrarie. Negli anni seguenti il tenore degli interventi non si sarebbe di molto discostato, seppure passi in avanti vennero fatti in ordine all'armonizzazione dei prezzi applicati per le analisi, al confronto fra i vari direttori sulle modalità di indagine³. In particolare, un pronunciamento del MAIC del 1885 avrebbe ribadito la necessità, da parte delle stazioni agrarie, di esercitare una sorta di controllo sulle attività delle fabbriche dei concimi; di qui l'invito ad avere piena contezza degli stabilimenti operanti nel circondario di ogni istituto⁴.

2. ACS, MAIC, DGA, AG, IV versamento, b. 594, fasc. 3390, circolare n. 301, 12 agosto 1874, firmata da Morpurgo "pel Ministro" (Gaspere Finali). Su Emilio Morpurgo, rimando solamente a Favero (2012), da cui è possibile risalire alla bibliografia precedente e ai principali giacimenti documentari pertinenti. Il pronunciamento ministeriale era stato sollecitato dalla Società agraria di Lombardia, per il tramite del prefetto di Milano, in seguito a una presunta frode subita da alcuni agricoltori nell'acquisto di un concime presso la ditta Azzi e C. di Roma, con sede operativa a Ospitaletto Bresciano. Azzi e compagni sarebbero stati assolti dal Tribunale di Bergamo nel 1876 nella causa parallelamente intentata dagli accusatori (ACS, MAIC, DGA, AG, IV vers., 598, fasc. 3436, sfasc. 1). Il testo della circolare di Morpurgo fu pubblicato e bollato come un palliativo temporaneo, contenente «semplici raccomandazioni utili in massima, ma un po' vaghe e generiche», nel n. 35, 3 settembre 1874, del «Bulettno dell'agricoltura», organo appunto della Società agraria di Lombardia. Si veda anche la menzione in Pezzati (1994, p. 388).

3. La rivista «Le stazioni sperimentali agrarie italiane organo delle stazioni agrarie e dei laboratori di chimica agraria del Regno» era uno dei luoghi di confronto e di resoconto delle determinazioni prese, talvolta congiuntamente dai direttori. Tali determinazioni sovente ricevevano sanzione normativa. Si vedano anche MAIC (1886), (1910), (1911), (1914), (1915a). Per gli altri provvedimenti degli anni Settanta, si vedano Grassi (1875); Giglioli (1905, p. 695), che non cita la circolare Morpurgo del 1874.

4. Tentativi di censimento degli stabilimenti di produzione dei concimi vi erano stati anche in passato. Si veda *supra*, il capitolo primo, così come il primo e il quinto paragrafo del secondo capitolo.

I punti dolenti, secondo l'opinione progressivamente diffusa fra agricoltori, tecnici e in parte industriali, rimasero però i medesimi per tutto il periodo considerato: l'assenza di un criterio unificato di analisi unanimemente riconosciuto e utilizzato nel territorio nazionale, nonostante la definizione del già ricordato «metodo ufficiale italiano»⁵, di cui si è detto nel capitolo precedente; la mancanza di standard condivisi nella modalità di commercializzazione (etichettatura, sigilli, nomenclatura dei principi fertilizzanti); la scarsa operatività dell'apparato repressivo nei casi acclarati di frode; i costi delle analisi (e del ricorso alle vie legali); in definitiva, l'assenza di un insieme legislativo organico appositamente volto ad affrontare la questione delle frodi e dei molti temi a esse connessi. Il solo appiglio normativo al quale si potevano rivolgere gli acquirenti di concimi era il codice penale (art. 295 del codice Zanardelli, approvato nel 1889)⁶. Si tratta di una traiettoria definita all'indomani dell'Unità e confermata anche dai governi della sinistra storica.

Nel 1870, il ministro Stefano Castagnola (1825-1891) chiese lumi al guardasigilli (Matteo Reali, 1812-1875) sui criteri sino a quel momento seguiti dalla commissione incaricata di aggiornare e unificare il codice penale. Lo spunto per l'interrogazione era venuto dal ministro degli esteri, che si era rivolto al collega dell'agricoltura su sollecitazione del suo omologo austro-ungarico, a sua volta intenzionato a raccogliere informazioni per un dossier sulla materia in quel paese⁷. La commissione italiana si era orientata verso la formulazione di criteri generali di frode, senza prevedere una categoria specifica per il mondo agrario, come supposto in un primo momento⁸. La risposta del guardasigilli arrivò pochi giorni dopo, il 28 marzo 1870. Tale direzione dei lavori fu probabilmente all'origine della decisione di sospendere un'apposita circolare, preparata da Castagnola già nello stesso 23 marzo, che chiedeva ai presidenti dei comizi agrari «se lo speciale ramo di commercio dei semi, concimi, [...] atteso l'importanza grandissima, come a quello cui sono legati gli interessi agricoli del paese, possa e debba divenire l'oggetto di misure preventive da parte delle legislazioni odierne». Nella bozza di circolare «sospesa», come si legge nella

5. Minozzi (1903, pp. 182-208).

6. «Chiunque nell'esercizio del proprio commercio inganna il compratore, consegnandogli una cosa per un'altra, ovvero una cosa, per origine, qualità e quantità, diversa da quella dichiarata o pattuita, è punito con la reclusione sino a sei mesi o con la multa da lire 50 a 3.000».

7. ACS, MAIC, DGA, AG, IV vers., 595, fasc. 3394, sfasc. 14: la lettera del ministro degli esteri al ministro dell'agricoltura è del 5 marzo 1870, quella del ministro dell'agricoltura al ministro di grazia e giustizia è del 23 marzo del medesimo anno.

8. Società (1904, p. 11).

prima carta e per cui «non venne l'ordine di stampa», si chiedeva anche un primo ragguaglio sull'entità delle falsificazioni e delle frodi nei circondari di competenza dei singoli comizi⁹. Probabilmente, l'idea di chiedere un parere ai comizi agrari avrebbe potuto aprire una crepa nelle convinzioni già assodate dalle formulazioni più recenti del nuovo codice penale, su cui il ministro dell'agricoltura esprimeva la sua «intera uniformità di vedute»¹⁰.

Ma il codice penale tardava ad arrivare¹¹, i consumi di concimi commerciali aumentavano, così come le segnalazioni delle frodi. La questione si ripresentò nel 1878: questa volta a chiedere informazioni era l'Accademia di agricoltura di Svezia e la sostanza del giro di consultazioni fu la medesima. Il ministero della giustizia confermò l'intendimento generale della commissione incaricata di redigere il codice, salvo alcune modifiche marginali (numero dell'articolo, pena, aggiustamenti formali) e una più sostanziale, nella direzione di rendere meno stringente il testo sulle frodi di minore entità, che però non sarebbe poi stata confermata nella redazione finale del codice penale¹². Ancora nel novembre 1885 i termini della questione erano i medesimi. Questa volta a chiedere dettagli sul sistema legislativo relativo al contrasto alle frodi sui concimi era Petermann in persona. Nicola Miraglia rispose al direttore della stazione di Gembloux che «n'existent lois spéciales pour falsifications engrais»¹³.

9. Ivi.

10. «Mi piace pertanto esprimergli la mia intera uniformità di vedute nei criteri che determinarono, da parte della commissione revisoria, l'accettazione del primitivo art. 245 (divenuto 288) del succennato progetto e la modifica dell'art. 246 (divenuto 289) come pure l'articolo 290 di nuova redazione; i quali due articoli, messi a confronto col 444 e col 445, colpiscono, senza alcun dubbio, anche secondo il mio avviso, con sanzione penale tutti i casi possibili» (ACS, MAIC, DGA, AG, IV vers., 595, fasc. 3394, sfasc. 14, aprile 1870). Sui comizi agrari, si veda Corti (1977).

11. Lacchè (1997).

12. In questa bozza licenziata dalla commissione governativa nominata nel maggio 1876 vennero soppressi i riferimenti «all'inganno sulla natura di qualunque mercanzia. Questa soppressione proposta dalla Commissione del Senato che esaminò il Progetto del Ministro Vigliani, accettata da quell'Assemblea e dalla Commissione Governativa del 1876 è legata alla seguente considerazione. Colui che inganna il compratore sul titolo dell'oro o dell'argento o sulla qualità delle pietre, commette una frode sulla bontà e sul valore delle cose che formano materia del contratto. Colui invece che per agevolare la conclusione del contratto fa credere, per esempio, che il suo tessuto è lavoro di una rinomata fabbrica di Lione, mette in opera uno di quegli espedienti, che sono, non lodevoli sicuramente, ma tollerati dovunque, e [...] non portano per sé soli pregiudizio all'acquirente» (ACS, MAIC, DGA, AG, IV vers., 595, fasc. 3394, sfasc. 14, lettera del ministro di Grazia e giustizia e dei culti al ministro dell'Interno, Roma, 9 maggio 1878). L'autenticità della provenienza, dunque, non veniva considerata materia sensibile e da sanzionare.

13. ACS, MAIC, DGA, AG, IV vers., 595, fasc. 3394, sfasc. 14, minuta della risposta del direttore generale del MAIC Nicola Miraglia al telegramma di Petermann, 7 novembre 1885.

Il caso italiano in prospettiva comparata

Quell'articolo del codice penale in vigore dal 1889, citato sopra, sarebbe rimasto l'unico baluardo normativo fino agli anni Venti del Novecento. Il caso italiano assume ancora maggiore rilievo in un'ottica comparata, sia interna, che internazionale. Sul piano interno, infatti, lo sforzo verso la codificazione di buone pratiche di analisi e la fissazione di standard qualitativi, per esempio nel settore alimentare, aveva fatto passi in avanti significativi¹⁴. Nati in ambito farmaceutico e sanitario, i primi regolamenti sugli alimenti risalivano al 1890 e al 1901, mentre per una sistemazione organica, per esempio su un alimento sensibile come il latte, si dovette attendere anche in questo caso il periodo fascista, il 1929¹⁵.

Sul piano internazionale, in Francia, la questione del contrasto alle frodi nel commercio dei concimi aveva interessato esperti ed autorità governative già dall'inizio degli anni Sessanta¹⁶. Un provvedimento per proteggere gli agricoltori dalle frodi sulla vendita di concimi venne adottato nel 1867; ma nel febbraio 1888 fu approvata una nuova legge più rigorosa e tra maggio e giugno 1889 vennero precisati gli aspetti operativi di definizione delle nomenclature e dei costi di analisi per il settore dei concimi. Qualche anno dopo, nel 1905, fu invece promulgata la legge generale sulla qualità degli alimenti, che prevedeva anche specifiche direttive per ciò che concerneva l'alimentazione del bestiame.

In Belgio, invece, il mangime per il bestiame era stato trattato insieme ai fertilizzanti già nel 1896, anno di revisione della legge contro le falsificazioni nella produzione e commercializzazione dei concimi; quest'ultima risaliva al 29 dicembre 1887, mentre al giorno successivo data la prima nomenclatura ufficiale di tutti i prodotti fertilizzanti¹⁷. Risaltava in particolare, nella legislazione belga, la possibilità, dagli anni Ottanta, di svolgere analisi gratuite delle derrate già poste in commercio dalle fabbriche sottoposte a controllo (43 nel 1896), che determinò un aumento vertiginoso delle richieste (4.618 nel periodo 1872-1882; 37.535 nel 1883-1896) e un controllo pressoché costante della qualità dei prodotti¹⁸.

In Gran Bretagna, un pronunciamento normativo quadro riguardante la vendita di fertilizzanti e mangimi venne adottato nel settembre 1893. A

14. Fumi (2022).

15. Fumi (2017, pp. 26, 31).

16. ACS, MAIC, DGA, AG, IV vers., 595, fasc. 3394, sfasc. 14, resoconto non firmato.

17. Giglioli (1905, pp. 195-271); Stanziani (2003), (2005); Dessaux (2006); Guiot (2016, p. 154); Martin (2017), (2020); Herment (2019c); Andreoni-Herment (2023).

18. Giglioli (1905, p. 218).

questo fece seguito un connesso regolamento del Ministero dell'agricoltura del giugno 1897.

La situazione tedesca, invece, era solo apparentemente simile a quella italiana: se anche qui non era stata approvata, come nella penisola, una legislazione speciale contro le frodi nel settore dei concimi e la discussione parlamentare era ferma ai disegni di legge¹⁹, il numero ben più elevato di analisi condotte dalle stazioni agrarie rispetto all'Italia (di un ordine di grandezza nel caso della Prussia), cui si aggiungevano le indagini dei chimici agrari privati e delle varie federazioni, rendeva quello del commercio dei concimi un settore ben più controllato, seppure non meno controverso e dibattuto. Questo era possibile per il ruolo crescente delle industrie produttrici di concimi e per il funzionamento intrinseco delle stazioni agrarie, che siglavano dei contratti con i produttori degli stessi fertilizzanti²⁰.

Negli Stati Uniti, in particolare negli stati posti nella porzione di territorio a oriente del fiume Mississippi, contraddistinti da suoli più poveri, il consumo di fertilizzanti si fece più intenso a partire dagli anni Cinquanta. Di pari passo, si sviluppò una sensibilità acuta in materia di contrasto alla frode. Due processi presero piede, distinti ma connessi. In primo luogo, una generazione di chimici, inizialmente formatesi nelle università tedesche e poi anche in quelle americane, acquisì sempre maggiore prestigio e importanza sul piano squisitamente scientifico come sul versante istituzionale. In particolare, quest'ultimo aspetto si concretizzò con l'assunzione di chimici alle dipendenze dei dipartimenti di agricoltura dei singoli stati, individuati essenzialmente fra i professori di chimica agraria negli istituti agrari del territorio di competenza, che cumulavano così i due incarichi. In secondo luogo, nel corso degli anni Settanta e Ottanta, quegli stessi legislatori che aprirono posizioni nelle file dell'amministrazione ai "chimici di stato", promulgarono normative stringenti. Maine, Connecticut, Maryland, Delaware, Carolina del sud furono tra i più reattivi, già prima del 1873²¹. Alla metà del decennio successivo una ventina di stati potevano vantare normative stringenti. All'inizio del Novecento erano già 29, cui si aggiunse la California, che adottò una normativa nel 1903²². Se le leggi non vietavano la vendita di prodotti di minore qualità, imponevano però dei dispositivi

19. Giglioli (1905, pp. 325-371).

20. Jas (1998, pp. 889); Jas (2000a, pp. 351-364).

21. Ho sintetizzato la ricostruzione dettagliata di Marcus (1987, p. 48), cui pure si deve la formula «chimici di stato», presente anche in Hyde (1898) e talvolta nella documentazione ufficiale.

22. Giglioli (1905, p. 534).

in grado di garantire gli agricoltori negli acquisti²³. Le licenze di vendita (e le relative tasse) erano rilasciate dalle autorità pubbliche alle imprese produttrici annualmente. I concimi così commercializzati dovevano riportare apposite etichette con i dati delle analisi, le informazioni sulla ditta produttrice, la qualità della merce. Tutte informazioni che venivano controllate dai funzionari chimici statali, ben presto riuniti in una associazione federale nel 1884. Tale potere, tuttavia, venne messo in discussione a stretto giro dai “chimici d’impresa”, ovvero da coloro che erano nel libro paga delle imprese produttrici. Ma la comparsa di stazioni agrarie sempre più specializzate, nel corso degli anni Ottanta, avrebbe consentito di fornire un’ampia gamma di servizi agli agricoltori²⁴. Si trattava – notò Italo Giglioli – di un «un capitale vantaggio di questo metodo di controllo», poiché nessuna spesa era addebitata all’agricoltore: le spese «mediante le tasse di licenza e [...] la vendita dei moduli dei cartellini» erano «tutte a carico dei fabbricanti e dei commercianti»²⁵.

Come è stato sottolineato da Alessandro Stanziani in relazione ad altre merci, il reale funzionamento dei mercati durante la seconda rivoluzione industriale, marcata dalla standardizzazione di processi produttivi e di prodotti, fu molto meno libero e i legislatori furono meno disattenti di quello che la retorica liberale solleva spargere a piene mani. Interessi industriali e commerciali andavano sovente d’accordo, sostenuti, in questo caso, dalle possibilità dell’analisi chimica. Ciononostante, l’analisi chimica, come si è visto in più passaggi, non poteva fugare ogni dubbio, né disciplinare ogni definizione di prodotto²⁶.

Nel caso italiano, la diversa conformazione degli interessi agricoli e il ruolo preminente delle associazioni degli agricoltori, la diversa percezione del ruolo dello Stato (sovente inteso, in primo luogo, come entità aliena e percettore di tasse, come la vicenda pluridecennale dell’impianto del nuovo catasto dei terreni stava a dimostrare²⁷), unitamente alla lenta emersione di grandi gruppi specializzati nella vendita e nella distribuzione dei concimi, resero il percorso più accidentato e l’epoca della “libera contrattazione” più longeva.

23. Marcus (1987, p. 49).

24. Hyde (1898); Giglioli (1905, pp. 534-535); Rossiter (1975); Marcus (1985) e (1987), anche per la dizione «chimici d’impresa» (mia traduzione di *commercial chemists*).

25. Giglioli (1905, p. 535).

26. Stanziani (2012, pp. 124-128, 169, 242).

27. Zamagni (1993, pp. 75, 221-224).

Istituzioni, associazioni, scienziati

La progressiva regolamentazione che andava interessando le sostanze alimentari in Italia, comunque, finì per calamitare nell'orbita della riflessione ministeriale anche le transazioni sui concimi, seppure in maniera piuttosto timida e non vincolante. Così avvenne per esempio nella sessione del Consiglio di agricoltura menzionata sopra nell'ultimo paragrafo del terzo capitolo, che non a caso affrontò contestualmente la questione dei vini e quella dei concimi. E, almeno all'inizio, le esperienze avvenute per il vino e per il burro venivano evocate come termini di paragone. Nel corso degli anni Novanta, le prese di posizione dei comizi locali, a favore di una legislazione specifica contro le frodi, cominciarono a levarsi più frequenti e a giungere con maggiore insistenza a Roma.

Anche in questo modo si spiega la discussione ampia che si svolse nel giugno 1893 al medesimo Consiglio di agricoltura. Il tema all'ordine del giorno, più nel dettaglio, era l'opportunità o meno di adottare, innanzitutto, una norma che obbligasse i produttori a dichiarare la qualità e la provenienza dei concimi, cui venne aggiunto il solfato di rame²⁸. Il Consiglio esprime all'unanimità parere favorevole e invitò l'amministrazione dell'agricoltura, nelle more, a continuare a raccogliere informazioni circa la tipologia e la frequenza delle frodi. Il consenso finale, tuttavia, poteva velare le increspature esistenti fra le varie posizioni, espressione di differenti punti di vista e interessi. È tale increspatura che merita di essere seguita, seppure schematicamente, perché aiuta a comprendere la mancata promulgazione di una legge in merito, e in particolare le resistenze esistenti.

Il già ricordato direttore generale del MAIC, nonché deputato, Nicola Miraglia, esprime più di un dubbio in occasione di quella riunione. Innanzitutto, rivendicava le azioni già compiute dal Ministero in passato (reperimento di informazioni sulle frodi²⁹; invito agli agricoltori di eseguire le analisi³⁰). In secondo luogo, auspicava che il numero delle analisi crescesse ancora. Soprattutto, riteneva che una legge speciale contro le frodi fosse difficilmente applicabile nella pratica, seppure auspicabile in linea teorica.

La posizione si scontrava con le convinzioni di Enea Cavalieri, da poco presidente della Federconsorzi, assertore della necessità di un tale provve-

28. La questione dell'approvvigionamento del solfato di rame intersecò più volte quella dei concimi, negli anni in questione, in particolare in relazione alla regolamentazione delle importazioni, ai livelli dei prezzi, ai meccanismi di distribuzione nelle campagne. Tale prodotto era utilizzato come trattamento sulle piante e fu impiegato anche per contrastare la diffusione della peronospora delle viti, seppure non mancarono esperienze negative e insuccessi.

29. Si veda *supra* nota 4.

30. La circolare Morpurgo dell'agosto 1874.

dimento, di cui era peraltro relatore. L'argomentazione di Cavalieri risiedeva proprio nel funzionamento dei sindacati di acquisto e, *a fortiori*, della stessa Federconsorzi. Mentre, per quanto riguardava i prezzi, il ruolo dei sindacati di acquisto era divenuto già percepibile, «esercitando l'azione di calmiera», non altrettanto era rintracciabile rispetto alla garanzia delle «genuinità del commercio», ovvero alla capacità delle organizzazioni consortili di garantire la correttezza delle transazioni e degli acquisti da parte degli agricoltori³¹. Ovvero, di garantire i titoli dei nutrienti specifici dei concimi. Di qui, la necessità di approvare un provvedimento che, almeno, obbligasse i produttori a specificare provenienza e caratteristiche della merce.

Nonostante le difficoltà emerse nel commercio dei concimi, anche dopo l'adozione di un metodo ufficiale di analisi (1887), che, come abbiamo visto, non risolse la questione, e nonostante il pronunciamento formalmente unanime del Consiglio di agricoltura nel giugno 1893, il Ministero proseguì con le consultazioni e la raccolta di informazioni, più che con proposte concrete di legge. Tre anni dopo, a una di queste richieste di pareri, la situazione appariva, però, già in parte diversa rispetto a quella emergente dal dibattito del Consiglio di agricoltura analizzato sopra.

Nell'aprile 1896, dalle pagine del «Giornale di agricoltura della domenica» fu Giovanni Raineri a schierarsi apertamente contro l'adozione di una legge specifica, ricordando che alcune settimane prima il MAIC si era «rivolto alle associazioni agrarie del Regno» per invitarle a «pronunciarsi sull'opportunità di una legge speciale che valga a reprimere le frodi nel commercio dei concimi». La presa di posizione della «Direzione» della rivista (ovvero Raineri stesso) fu esplicita: «non siamo entusiasti all'idea». Innanzitutto, una legge di questo tipo avrebbe assolto ad alcuni compiti meritori, ma – argomentava Raineri – non avrebbe risolto la questione delle frodi, che avrebbero continuato a proliferare, in ragione delle difficoltà intrinseche della modalità di «determinazione del titolo e del valore dei concimi», che «sono oggetto continuato di studio». Né risultava concludente, secondo il direttore della Federconsorzi, che paesi come Inghilterra, Francia e Belgio si fossero dotati di un siffatto strumento normativo. Infatti, a detta di Raineri, il ruolo della cooperazione agricola non aveva quella centralità che ricopriva in Italia. Nella penisola, sindacati e consorzi agrari eserciterebbero «una influenza diretta e indiretta nella determinazione dei prezzi ed un controllo così efficace nello stabilire la composizione delle varie materie – da superare di gran lunga l'azione dei Sindacati di altri paesi».

31. ACS, MAIC, DGA, AG, VI vers. 703, fasc. 3804, atti del Consiglio di agricoltura, sessione del 3 giugno 1893, p. 9.

Il centro della riflessione di Raineri, dunque, era l'organizzazione cooperativa e consortile; essa si configurava, nella sua visione, sia come intermediario collettivo, al fine di calmierare i prezzi dei prodotti industriali utili all'agricoltura³², sia come agente ordinatore del mercato. Attraverso i servizi che forniva agli agricoltori, fungeva da garante della correttezza delle transazioni che avvenivano sempre più in maniera centralizzata attraverso la Federazione dei consorzi, *in primis*, cui si affiancavano altre importanti organizzazioni, citate da Raineri stesso (Associazione friulana, sindacato di Padova, Consorzio di Firenze e Modena, «per tacere di altri»)³³. Nei consorzi italiani, proseguiva Raineri, il ciclo di acquisto si svolgeva nella sua interezza, dalla trattativa al controllo della merce, che veniva poi distribuita ai singoli acquirenti a valle del processo. Una legge specifica non avrebbe assistito che gli «indifferenti», o i «male consigliati», ovvero coloro che non decidevano di integrarsi al «movimento cooperativo che ogni giorno più si estende in paese». Nel caso in cui una legge fosse stata poi effettivamente approvata, una legge, per Raineri, adatta a tutelare «gli inetti», l'augurio che egli formulava era il suo intrinseco fallimento³⁴.

Come si vede, siamo di fronte a una significativa evoluzione rispetto alla posizione esposta da Enea Cavalieri solo tre anni prima. Ma, come è noto, l'avanzata della Federconsorzi fu rapida³⁵ e la percezione della capacità di intervenire sul mercato ad ampio spettro spinse probabilmente Raineri ad assumere una posizione ancora più netta e tendenzialmente egemonica. Le posizioni della Federconsorzi e di Raineri in particolare non trovavano riscontro, invece, presso l'associazione che riuniva i proprietari fondiari, la SAI, anche a riprova della diversità degli interessi che i due gruppi esprimevano³⁶. La SAI aveva più volte manifestato i propri voti a favore di una legge speciale contro le frodi sui concimi³⁷. Così cristallizzate, le visioni

32. Ventura (1977, 691-692).

33. Le due argomentazioni non erano prive di contraddizioni: se fossero esistiti ostacoli oggettivi alla realizzazione delle analisi, quei medesimi ostacoli avrebbero operato anche per i tecnici incaricati dalla Federconsorzi. Inoltre, sottolineando la difficoltà di una stima su base chimica, «oggetto continuato di studio», riconosceva implicitamente la legittimità di posizioni diversificate in materia di analisi.

34. «Noi non cesseremo però dall'augurarci, se la legge verrà data al Paese, che i Consorzi aumentino e ingrossino così da renderne inutile la applicazione» (Raineri 1896, così anche per le citazioni precedenti). La posizione di Raineri è compendiata anche in Giglioli (1905, 698ss), ma in maniera più conciliante rispetto a quanto qui si sostiene.

35. Federazione (1900, pp. XXIX-XXX); Ventura (1977, p. 734).

36. Ventura (1977, p. 688); Rogari (1994).

37. «Bollettino quindicinale della Società degli agricoltori italiani», 1° aprile 1896, 1° giugno 1896, 1° luglio 1896, 15 luglio 1896; suppl. al 15 marzo 1901, 15 maggio 1903; Inchiesta (1904, 8).

contrapposte della SAI e del direttore della Federconsorzi, tra le altre, non permettevano l'individuazione di un agevole punto d'incontro. Appare fondata l'ipotesi che gli interessi rappresentati dal mondo consortile si rivelarono un intralcio non secondario nell'adozione di un quadro normativo specifico contro le frodi nei concimi. Lo si vedrà in maniera più esplicita fra poco.

Viste queste prese di posizione, non stupisce che la commissione parlamentare incaricata di vagliare il primo concreto ed organico disegno di legge sulla tutela del commercio dei concimi e altri materiali utili all'agricoltura, presentato dal ministro Rava nel giugno 1904 (disegno di legge 575), decise di affidare proprio alla SAI l'esame del testo, al fine di ricevere eventuali suggerimenti e sondare il parere degli operatori del settore. Il presidente Raffaele Cappelli (1848-1921) rispose con sollecitudine, accettando l'incarico e rilanciando: non un semplice parere, ma un'inchiesta in grande stile, da cui far scaturire un «accurato studio della vitale questione»³⁸. Nel 1904, dunque, con la formalizzazione di una proposta al parlamento, culminava un primo percorso di crescente interesse per la materia espresso da differenti parti e che aveva progressivamente fatto breccia anche negli ambienti governativi. In questa ottica devono essere lette sia la circolare ai prefetti del ministro Guido Baccelli (1830-1916), del settembre 1902, in cui si chiedeva ai rappresentanti governativi un giro di vite contro i «contraffattori» presenti nei vari territori³⁹, sia la nomina di una commissione apposita da parte dello stesso ministro e riunitasi tra l'estate e l'autunno 1903, al fine elaborare una prima bozza di progetto di legge⁴⁰. Il percorso venne proseguito dal ministro Rava, che accolse l'invito della commissione di includere nella proposta normativa, oltre ai concimi, il fulcro della riflessione iniziale, anche gli alimenti per il bestiame, le sementi e le sostanze atte a prevenire le malattie delle piante⁴¹.

38. ASCD, Legislatura XXI, Sessione II, Esaminati, vol. 806, c. 370. Il disegno di legge fu presentato alla Camera dal ministro Luigi Rava (1860-1938), di concerto col ministro dell'interno Giovanni Giolitti (1842-1928), il 7 giugno 1904. Il presidente della commissione parlamentare incaricata di studiare il testo scrisse alla SAI il 25 giugno. La risposta di Cappelli giunse il 27 giugno, acclusa in un messaggio del segretario generale della SAI, Arturo Bruttini (c. 371); la risposta di Cappelli è riportata anche in *Inchiesta* (1904, p. 7). Per un primo approccio ai risultati dell'*Inchiesta* (1904), si veda *supra*, l'introduzione al presente libro.

39. Giglioli (1905, pp. 696-697).

40. Tale commissione era presieduta da Attilio Brunialti e ne erano membri Gian Carlo Siemoni, direttore generale dell'agricoltura, Angelo Menozzi, chimico della Scuola superiore di agricoltura di Milano, Giovanni Raineri, direttore della Federconsorzi, Giuseppe Solari, presidente della società generale pel commercio dei concimi chimici, Italo Giglioli, Oreste Narduzzi in qualità di segretario (Società 1904, p. 16; Giglioli 1905, p. 705).

41. Giglioli (1905, p. 705).

Il disegno di legge venne dunque dato in lettura alla SAI e poi trasmesso al senato. Nel frattempo, però, cambiò legislatura, ma non il ministro. Inoltre, Rava chiese a Italo Giglioli di effettuare uno studio sulla legislazione nel resto del mondo, che diede luogo a una pubblicazione importante, più volte citata in questo libro, in cui veniva condotta una ricognizione dettagliata delle legislazioni e dei progetti vigenti in molti paesi⁴². Al senato, il progetto venne presentato da Rava nel dicembre 1904, tenendo conto dei rilievi nel frattempo pervenuti e infine approvato con modifiche l'11 aprile 1905 (n. 25).

I primi a intervenire sulla prima versione della legge contro le frodi, ovvero il disegno di legge 575 del giugno 1904, furono i negozianti. Sul «Sole», all'inizio di luglio di quell'anno comparve un durissimo articolo di G.B. Gazzo contro il dispositivo che si intendeva adottare, definito «un complesso di vessazioni eccessive e repugnanti a qualunque pratica di commercio»⁴³. Le osservazioni, provenienti dagli ambienti commerciali di Genova, si appuntavano in particolare sui due articoli seguenti. L'ottavo imponeva l'obbligo di indicare nome e natura delle sostanze su ogni sacco o recipiente delle materie per l'alimentazione del bestiame, delle sementi e degli anticrittogamici (ma non i concimi, come invece erroneamente Gazzo scrisse, includendo per esempio anche scorie Thomas o nitrato di soda). Questi dovevano inoltre essere chiusi con un piombo portante il nome e il marchio del produttore o venditore e la data di spedizione. L'undicesimo stabiliva invece la facoltà del compratore di procedere al prelevamento dei campioni, in misure e limiti stabiliti, ogni qual volta credesse di essere stato danneggiato, senza limiti di tempo.

L'articolo 8 veniva definito da Gazzo «una vera e propria assurdità», poiché avrebbe imposto tempi di sbarco della merce più lunghi e con essi costi e inconvenienti. Soprattutto, veniva rigettato l'articolo 11, laddove non venivano indicati limiti di tempo all'eventuale contestazione della merce da parte del compratore. Qui gli inconvenienti sarebbero stati due. In primo luogo, la presunzione di fiducia veniva assegnata interamente alla parte acquirente, con la conseguente «spada di Damocle del collo o del sacco intatto che concede al compratore il diritto di un nuovo prelevamento di campioni». In secondo luogo, tali tempi di contestazione allungati *ad libitum* non trovavano un corrispettivo per gli intermediari, che non avrebbero potuto a loro

42. Giglioli (1905).

43. «Sole», domenica 10 luglio 1904, anno XVII, n. 162, articolo di G.B. Gazzo fu Paolo di Genova, conservato in ASCD, Legislatura XXI, Sessione II, Esaminati, vol. 806, c. 366. L'inserimento dell'articolo negli atti parlamentari fu voluto dallo stesso Rava, che vi riconobbe «anco» la presenza di «critiche giuste» (c. 365).

volta rivalersi dal loro fornitore a distanza di anni dall'acquisto della partita, tanto più se gli intermediari si fossero approvvigionati fuori dai confini italiani, dal momento che i provvedimenti in discussione non avrebbero potuto godere del «riconoscimento del commercio estero». L'insieme della bozza veniva bollato come esito di una evidente «partigianeria», naturalmente dal lato degli agricoltori⁴⁴.

La seconda versione del disegno di legge, quella licenziata dal senato nell'aprile 1905, fece tesoro di alcune di queste critiche. L'articolo 11 venne modificato nel senso indicato da Gazzo, con l'introduzione del termine di 40 giorni dal ricevimento della merce per prelevare i campioni per una eventuale contestazione⁴⁵. Anche l'articolo 8 subì una modifica, apparentemente lieve, ma che andava incontro alle istanze dei negozianti⁴⁶. Il testo, che aggiungeva quattro articoli alla precedente formulazione, accolse la quasi totalità delle osservazioni provenienti anche dall'inchiesta della SAI, con alcune razionalizzazioni nella formulazione. In particolare, vennero precisati dei dispositivi per l'acquisto dei prodotti dall'estero e per la definizione della qualità dei panelli, in special modo per l'alimentazione del bestiame⁴⁷. Inoltre, vennero introdotti degli articoli volti a colpire specificamente chi ometteva di consegnare la polizza di garanzia o di contrassegnare e chiudere ogni contenitore.

Il 15 aprile 1905 il disegno di legge tornò alla Camera per l'approvazione definitiva⁴⁸, che, tuttavia, non giunse. A differenza della precedente, la commissione camerale incaricata di visionare il progetto si riunì molte volte, fino al maggio 1908: dubbi e contrasti emersero a più riprese⁴⁹. La relazione che venne infine redatta fu presentata alla Camera nel dicembre di quell'anno e utilizzata dal nuovo ministro Francesco Cocco-Ortu (1842-

44. Andrebbe ricordato che i concimi, di norma, non venivano conservati così a lungo (uno o due anni dopo, come ipotizzava Gazzo), perché soggetti a deperimento.

45. ASCD, Legislatura XXII, Sessione unica, Esaminati, vol. 820, c. 587r.

46. Ivi. Venne specificato che la data di spedizione dovesse essere riportata nel sacco o recipiente e non nel piombo, operazione che avrebbe richiesto più tempo nel caso in cui fosse stata effettuata in porto.

47. Nella prima versione del disegno di legge, per quanto concerneva i panelli, era indicata una discrasia del 20% tollerabile fra sostanza dichiarata e principio nutritivo presente nei panelli messi in vendita; con formula leggermente diversa, tale soglia veniva confermata nella seconda versione. Si trattava di una distanza significativa rispetto al modello belga, che prescriveva di indicare la presenza minima in termini percentuali del principio nutritivo contenuto (Giglioli 1905, p. 227; Andreoni, Herment 2023). Per i concimi, il progetto italiano stabiliva una tolleranza di fatto del 10% fra dichiarato e reale, con pene crescenti oltre il 20% (Atti parlamentari 1905, 12, art. 18): una forbice ben più significativa dello 0,5-1% discusso in relazione all'adozione o meno del metodo Petermann.

48. Con il n. 157 (Atti parlamentari 1905).

49. ASCD, Legislatura XXII, Sessione unica, Esaminati, vol. 820, cc. 657-673.

1929), nell'aprile 1909, per riportare un nuovo disegno di legge (il terzo) all'attenzione della Camera⁵⁰.

Gli interventi furono relativamente numerosi rispetto alla seconda bozza e generalmente nella direzione auspicata da produttori e operatori del commercio. L'impianto del provvedimento, tuttavia, rimase sostanzialmente il medesimo. Le modifiche riguardarono in particolare gli artt. 2 (veniva ora rimandata a un regolamento a parte la fissazione del limite inferiore della percentuale di elementi fertilizzanti per poter considerare un prodotto un concime), 5 (soppressione della parte che obbligava a dichiarare l'eventuale aggiunta, con quantità, di sostanze estranee nei pannelli, passaggio importante, che andava a tutto vantaggio dei produttori, tuttavia parzialmente recuperato nel nuovo art. 19), 8 (veniva meno l'obbligo di dichiarare la natura della sostanza fuori dal recipiente, a fianco al nome, così come si ammetteva l'utilizzo di altri tipi di sigillatura oltre al piombo), 9 (veniva meno l'obbligo per il primo importatore dall'estero di rilasciare la polizza di garanzia richiesta per i vari prodotti), 11 (i tempi per l'eventuale richiesta di analisi dei campioni da parte dei compratori si restringevano ancora, da 40 a 15 giorni, con l'onere, ora specificamente addossato al compratore, di spedire i campioni ai laboratori del Ministero di agricoltura), 17 (limitazione della pena a due mesi di arresto in caso di commercializzazione di sostanze nocive o pericolose per gli animali senza che il compratore ne fosse informato), 24 (nuovo articolo, che sanciva le ammende per chi alterava i campioni), 25 (venne soppresso l'obbligo per il venditore di pagare al compratore il doppio del valore della differenza, nonché tutte le spese, «anche se la percentuale della differenza [fra titoli dichiarati e reali] fosse tale da non dar luogo ad azione penale»; ora tale disposizione vigeva solo a seguito di specifica condanna penale)⁵¹, 26 (le polizze non avrebbero più necessitato di carta bollata).

Dopo la presentazione del progetto, la commissione della Camera incaricata di esaminarlo si riunì solamente tre volte, tra il maggio 1909 e il giugno 1910. A decretare la fine sostanziale dei lavori della stessa, come del percorso parlamentare della legge fu il ministro in persona, che espresse pubblicamente l'intenzione di apportare delle modifiche⁵². A fronte della disponibilità dei documenti necessari, in mano al presidente della commis-

50. ASCD, Legislatura XXIII, Sessione unica, Esaminati, vol. 876, cc. 37-40; Atti parlamentari 1909.

51. La questione venne segnalata, ovviamente come negativa e da emendare, dal Comitato agrario di Montebelluna nel giugno 1910 (ASCD, Legislatura XXIII, Sessione unica, Esaminati, vol. 876, c. 63r).

52. Ivi.

sione, Edoardo Negri Dè Salvi (1847-1937), per poter stendere la relazione finale, il ministro esprime «il desiderio di voler personalmente studiare questo disegno di legge presentato dal suo predecessore ed è pregato il Relatore di lasciargliene il tempo»⁵³; di qui la proposta di «prorogare ogni discussione e di sospendere pel momento la presentazione della relazione»⁵⁴. Forse non stupisce ricordare che il ministro in questione è quel medesimo Giovanni Raineri⁵⁵ che abbiamo visto seguire con un certo scetticismo l'idea di una legge contro le frodi nei concimi, pur avendo nel corso del tempo partecipato a vario titolo a commissioni e dibattiti sul tema, con caute aperture⁵⁶.

L'approdo fascista: nuove esigenze e nuove norme

L'evoluzione del panorama produttivo, che sarà approfondita nel capitolo seguente, fu tra le ragioni che portarono ad alcuni cambiamenti di rotta sostanziali. Primo fra tutti l'approvazione di una normativa organica sul controllo dei concimi, approvata come regio decreto-legge 2033 il 15 ottobre 1925, convertito in legge il 18 marzo 1926 (n. 562)⁵⁷.

La nuova disposizione normativa definiva finalmente con precisione categorie e caratteristiche dei singoli concimi con margini stringenti e pur non vietando altre tipologie di fertilizzanti da quelli considerati canonici

53. ASCD, Legislatura XXIII, Sessione unica, Esaminati, vol. 876, c. 57v.

54. Ivi, c. 58r.

55. A rigore, il predecessore, che entrò in carica nel marzo 1910, fu Luigi Luzzatti. Se non una svista, l'espressione può essere intesa nel senso non cogente di "uno dei miei predecessori".

56. Giglioli 1905, p. 698. L'ultima traccia fra le carte parlamentari della commissione è la richiesta di Raineri di mettere agli atti una lettera da lui ricevuta, scritta congiuntamente il 18 febbraio 1911 dai presidenti della Federazione generale dei fabbricanti di concimi chimici e della Cooperativa fabbricanti concimi chimici, che criticava apertamente alcuni aspetti della legge, che così come venne proposta da Cocco-Ortu avrebbe creato un «incaglio così disgustoso ed un'azione così vessatoria e così esiziale per loro svolgimento da inceppare gravemente l'opera» di rilancio dell'industria dei concimi (Ivi, cc. 60r-62r; ci si riferiva, evidentemente, alla crisi di sovrapproduzione del 1909). Bersaglio di tale polemica, che faceva eco alle prese di posizione di alcune camere di commercio, era in particolare, ma non solo, il potere ispettivo del Ministero decretato all'art. 12 («le autorità o le persone delegate dal Ministero di agricoltura, hanno in ogni caso ed in ogni tempo, facoltà di prelevare i campioni, colle norme che indicherà il regolamento, dalle merci destinate alla vendita, sia nelle fabbriche che nei luoghi di preparazione, nei depositi e negozi, nelle stazioni ferroviarie e nei porti, nonché presso il compratore, quando ne abbia serbato con le dovute cautele sacchi, colli o pacchi intatti»).

57. Il decreto sulla repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario e di prodotti agrari entrò in vigore il 1° gennaio 1926.

imponessa la dichiarazione dei principi fertilizzanti. Il testo contemplava anche altre materie: le norme sui concimi e sugli altri prodotti utili all'agricoltura erano infatti affiancate a interventi su alcuni prodotti alimentari di primaria importanza (vino, aceto, olio, burro e strutto, formaggi, sciroppi e conserve). Seppure ben presto aggiustato su alcuni punti⁵⁸, questo testo rimase l'ossatura della normativa in materia di fertilizzanti⁵⁹.

Convenzionalmente presentata come l'esito di una richiesta degli agricoltori e segnatamente di una battaglia unilaterale della Federconsorzi⁶⁰, alla luce di quanto visto nei paragrafi precedenti, la vicenda assume un significato diverso. Non solo, in passato, la Federconsorzi era stata meno coriacea di quanto si è ritenuto sull'eventualità di una legge contro le frodi, ma anche le posizioni del mondo industriale erano più variegate. Anzi, la grande industria si era mossa nella direzione di avere maggiori garanzie sulla standardizzazione delle analisi, né si registrarono opposizioni maggiori a un'eventuale legge contro le frodi, che fu invece fermamente avversata dal mondo del commercio e dai produttori di taglia inferiore.

Con il progressivo cambiamento dei rapporti di forza che si produsse nel corso degli anni Venti, la posizione della Federconsorzi si fece più convintamente favorevole a una tale legge, anche in ragione della crescente complessità che le analisi di prodotti nuovi implicava e della crescente difficoltà di far fronte al contrasto di frodi sempre più complesse da rilevare. Il venir meno del ruolo egemonico di quella "borghesia agraria" che abbia-

58. Un primo intervento avvenne nel 1927 («conversione in legge del R.D. 12 agosto 1927, n. 1773, recante aggiunte alle disposizioni del R.D. 15 ottobre 1925 n. 2033, concernente la repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario e di prodotti agrari»), in relazione a due punti: a) il riconoscimento dell'originalità della manna di frassino, prodotta in Sicilia e Calabria e che per tale motivo non poteva essere venduta con tale denominazione in miscela con zucchero, amido o altro; b) la possibilità di aggiungere, anche per fini commerciali e di promozione nei mercati esteri, sostanze coloranti a marmellate e sciroppi, tali da renderli facilmente identificabili, ma purché fossero «innocue» per la salute, e a patto che tale aggiunta comparisse nelle informazioni commerciali e nelle etichette). Si veda ASCD, Legislatura XXVII, Sessione unica, Esaminati, disegno di legge n. 1691, presentato alla presidenza della Camera il 23 novembre 1927, vol. 1164, cc. 102-139. Un secondo aggiustamento avvenne nel 1936 e riguardò esclusivamente il vino («conversione in legge del r.d.l. 16 luglio 1936-XIV, n. 1606, recante disposizioni complementari al regio decreto-legge 15 ottobre 1925, n. 2033, convertito nella legge 18 marzo 1926, n. 562, concernente la repressione delle frodi nella preparazione e nel commercio di sostanze di uso agrario e di prodotti agrari»). Fra gli scopi dell'intervento vi era quello di arginare la crisi di sovrapproduzione, restringendo le caratteristiche che il prodotto poteva avere per essere commercializzato come tale (ASCD, Legislatura XXIX, Sessione unica, Esaminati, disegno di legge n. 1431, presentato alla presidenza della Camera il 17 novembre 1936, vol. 1340, cc. 517-545).

59. Enciclopedia (1960).

60. Morandi (1925, p. 456); Staderini (1979, p. 973); Pezzati (1994, p. 389).

mo visto condurre da protagonista la vicenda della regolazione del mercato dei concimi prima della guerra, si rivelò, probabilmente, nella prescrizione finale della nuova norma di assegnare un'imposta specifica ai «fabbricanti ed importatori di perfosfato, di nitrato di soda e di solfato di rame», che avrebbero pagato «all'Erario dello Stato, rispettivamente, 10, 20 e 30 centesimi per ogni quintale di produzione od importazione annua delle dette materie» (art. 64). Si trattava di una misura di natura fiscale pensata per sostenere le spese dei controlli, ma che avrebbero pagato gli agricoltori⁶¹.

Se poi ad acquistare i concimi erano i proprietari fondiari, che avrebbero dovuto rifornire, per esempio, i propri conduttori, dipendenti, o mezzadri, per obbligo contrattuale, secondo le quote stabilite dai vari patti, spettava ai medesimi proprietari garantire la natura della merce e dichiarare il titolo in elementi fertilizzanti. Uno spostamento di responsabilità che fece giungere in Senato, al momento dell'approvazione della legge, una vibrata protesta da parte degli interessati⁶². Non solo, dunque, vennero accantonate le posizioni più dubbiose sull'opportunità di una legge, ma nella realizzazione, i costi, almeno iniziali, furono addossati di fatto ai singoli agricoltori che acquistavano i concimi.

Alla comparsa di nuovi e più complessi prodotti e alla difficoltà di determinarne le alterazioni, al progressivo ridimensionamento del ruolo di un ceto egemonico di matrice liberale, si aggiunse un terzo cambiamento. La difesa degli interessi degli agricoltori slittò progressivamente dal piano dei singoli operatori coinvolti a quello, di matrice corporativa e infarcito di retorica nazionalista, del ruolo dell'agricoltura nel suo complesso, ovvero della base della ricchezza dello Stato⁶³. Eliminare le frodi significava, secondo questa ottica, evitare spreco di risorse fondamentali per aumentare la produzione nazionale.

61. Morandi (1925).

62. Il relatore Adolfo Berio (1868-1954) parlò di un «memoriale presentato dai proprietari fondiari» (Atti parlamentari 1926, p. 4792). In realtà si trattò di una nota del senatore Giovanni Cassis (1853-1938) conservata in ASS, Legislatura XXVII, Sessione I, disegno di legge n. 359. Cassis fu prefetto e magistrato, anche con funzioni apicali (consigliere di Stato). A lui Mussolini affidò la guida dell'inchiesta sulle paludi pontine che dovette mettere a nudo i passi falsi dell'imprenditore Gino Clerici (Biasillo 2023, pp. 174-176). Il regio decreto-legge 15 ottobre 1925, n. 2033, convertito nella legge 18 marzo 1926, n. 562 non ha un incartamento preciso all'ASCD perché fu convertito in legge cumulativamente, con passaggio prima alla Camera e poi al Senato, insieme a decine di altri decreti (ASCD, Legislatura XXVII, Sessione 1924-29, *Incanti delle commissioni*, vol. 1127, disegno di legge n. 672, 672bis, 672-A-bis, c. 610v). Il regolamento applicativo fu approvato con il regio decreto 1361 del 1° luglio 1926.

63. Una dinamica non solo italiana, naturalmente (Fernández-Prieto, Pan-Montojo, Cabo 2014).

Di questo cambiamento di prospettiva furono testimonianza, per esempio, gli interventi di Ugo Pratolongo (1887-1968), allievo di Angelo Menozzi e docente di chimica agraria a Milano. Tracciando nel 1930 il bilancio di un lustro di applicazione della legge, ne metteva in evidenza i problemi: pene troppo indulgenti, buchi normativi in particolare su sementi e pesticidi. Per i primi, per portare un esempio, lamentava che i semi che non avevano superato l'esame della presenza della cuscuta (una pianta infestante che causava danni notevoli ai raccolti stimati in decini di milioni di lire) non venivano distrutti, ma spesso rivenduti per altre vie agli agricoltori più ignari. Così come nei pesticidi figuravano titoli al secco di arsenico, senza che si potesse capire quanta sostanza effettivamente diluita dovesse finire nei campi. O, ancora, frodi vere e proprie sui concimi, molto più difficilmente rilevabili anche sul piano giuridico, erano ancora presenti. Un esempio era lo spacciare tutte le fosforiti, pur regolarmente dichiarate, come adatte a tutti i terreni, quando solo alcune tipologie di fosforiti risultavano attive come concimi, per giunta solamente in terreni marcatamente acidi e solo in particolari casi neutri. Il danno, rilevava Pratolongo, non era tanto per i singoli agricoltori, «ai quali in fondo certe lezioni potrebbero anche giovare», bensì all'agricoltura nel suo complesso, come motore della ricchezza complessiva⁶⁴.

L'approccio e l'interesse di Pratolongo non fu occasionale. Nel 1939 riaffermò il principio e lo rilanciò nel quadro delle mutate esigenze autarchiche. La questione delle frodi usciva definitivamente dalla sfera del singolo consumatore/agricoltore, tipica dell'epoca liberale, ed entrava in quella corporativa (l'interesse dell'agricoltura) e dello Stato (l'avvenire della nazione). Scriveva Pratolongo, che «all'interesse leso dell'agricoltore sovrasta l'interesse leso del Paese»⁶⁵. Non vi era dubbio che i consorzi avrebbero potuto svolgere un ruolo nel contrasto alle frodi, così come non vi era dubbio che l'agricoltore fosse una «vittima, non solo innocente, ma soventissimo inerme»⁶⁶, ma il punto era che né gli uni, né gli altri costituivano più il centro attorno a cui ruotavano i poteri decisionali e di intervento concreti, così come gli interessi principali. Infatti, secondo Pratolongo, le frodi cominciavano proprio «dove l'opera dei Consorzi» finiva⁶⁷.

Quanto agli agricoltori, essi erano degni della «simpatia», finanche della «solidarietà nella difesa», ma il centro della questione era altrove: «l'Economia del Paese e gli sviluppi progressivi della sua agricoltura devono essere

64. Pratolongo (1930). Si veda anche Pratolongo (1933).

65. Pratolongo (1939, p. 178).

66. *Ibidem*.

67. *Ibidem*.

difesi a oltranza, senza tregua e con ogni mezzo da ogni attentato»⁶⁸. Le frodi costituivano, in questa visione, un «attentato» alla costruzione della fiducia fra tecnici e agricoltori, cooperanti verso un aumento della produzione. Ovviamente, durante l'autarchia, tale obiettivo veniva anche ammantato da premessa per la sopravvivenza nazionale: «è chiaro oggi come non mai che l'economia agraria nuova e l'autarchia alimentare che da essa dipende è legata indissolubilmente alla tecnica delle laute concimazioni»⁶⁹.

Per queste ragioni, Pratolongo individuava tre migliorie da apportare alla legge: *i*) allargare la gamma dei prodotti da assoggettare al dispositivo anche ai correttivi o preparati antibiotici, *ii*) sottoporre la vendita a una severa disciplina dei prezzi (calmieri), così come per i principali prodotti agrari, *iii*) chiarire la natura del reato (oscillante fra contravvenzione e reato intenzionale) e aumentare l'entità delle sanzioni⁷⁰. La questione dei prezzi, in particolare, costituiva l'ultimo lascito di una norma pensata in epoca di «liberalismo superstite, se pur agonizzante», che non concepiva la possibilità di vincolare i termini delle contrattazioni. Una pratica che durante l'autarchia risultava ormai desueta.

Concludendo il capitolo

Svincolandosi dalle secche di un dibattito storiografico incentrato sulla valutazione dell'attivismo o meno delle istituzioni in termini di contrasto alle frodi o di adeguamento ai nascenti standard internazionali ed entrando nel merito delle questioni, in questo capitolo si è potuta apprezzare la complessità dei piani tematici coinvolti. Al di là di ogni astrazione postulata dai liberisti, compresi quelli italiani dell'epoca, il mercato dei concimi risultava fortemente segmentato, secondo molteplici piani: per geografia, qualità dei prodotti disponibili, metodi di analisi, tecniche produttive, reti di relazioni e conseguenti asimmetrie informative. La discrasia fra l'attenzione al mondo agricolo professata dalla classe dirigente liberale nel primo cinquantennio unitario e l'impossibilità di creare un quadro di leggi a presidio di quel medesimo mondo si rivela, al contempo, una pista di ricerca da seguire per il futuro e uno stimolo a formulare altre ipotesi esplicative. Infatti, è senz'altro possibile rintracciare nell'arco temporale qui studiato una volontà politica, nel portare avanti una legislazione in grado di allinearsi con le pratiche normative già ampiamente adottate in alcuni dei paesi

68. Ivi, pp. 178-179.

69. Ivi, p. 178.

70. Ivi, p. 179-180.

economicamente più solidi. Come si è visto, tali intenzioni si fecero più concrete solo a partire dal nuovo secolo e, nonostante ciò, non furono coronate dal successo. Tuttavia, più che la presenza o meno di una tale volontà politica nelle varie compagini governative e delle rappresentanze sociali ed economiche, sembravano prevalere altri tre aspetti.

In primo luogo, la disarticolazione del mercato dei concimi, costellato di mille inciampi, di diversa natura: alcuni tipici di una realtà preindustriale (trasporti non omogenei, soprattutto mancanza di linee ferroviarie che raggiungessero uniformemente le campagne), altri modernissimi e tipici della realtà industriale (le implicazioni della ricerca chimica), alcuni tipici di ogni epoca (gli acquisti al buio e in contanti). La segmentazione alimentava regimi specifici di privilegio, rendite di posizione, consuetudini locali, gerarchie costituite, nei vari ambiti produttivi, commerciali, dei circuiti di consumo. Se i grandi produttori stranieri e italiani avevano interesse a chiarire i termini di ingresso nel mercato nazionale, come dimostrato dagli esempi della Saint-Gobain e della Fabbrica torinese di colla e concimi, lo stesso non era probabilmente possibile dire per i piccoli o medi produttori italiani, che popolavano la scena anteriormente ai principali tentativi di aggregazione industriale, che presero le mosse dalla crisi del 1907 come, per esempio, Colla e concimi, e Unione concimi⁷¹. La ricerca di standard, anche contro le frodi, trovava in questa frammentazione un ostacolo e anche nelle varie bozze della legge aveva fatto sì che fossero ipotizzati ampi spazi di discrezionalità⁷².

In secondo luogo, la definizione in sé degli standard non era una pratica scontata. In una materia relativamente nuova, le istituzioni scientifiche, come abbiamo appurato, faticarono a guadagnarsi uno statuto di autorevolezza in connessione con la difficoltà oggettiva a pronunciare dei pareri unanimi sulla qualità dei concimi. L'analisi dei concimi era condotta, all'inizio del periodo analizzato, in maniera approssimativa, «alla cieca, con valutazione al quintale senza tener conto del valore intrinseco della merce»⁷³. Il progressivo affinamento delle tecniche pose di fronte agli esperti agrari e chimici, agli agricoltori, ai tecnici industriali e agli imprenditori, ai politici, la necessità di confrontarsi con questioni strettamente scientifiche, attinenti all'analisi chimica e biologica. La diversità dei metodi di analisi adottati era una delle questioni cruciali. Nella citata inchiesta condotta dalla SAI su mandato parlamentare nel 1904, il parere degli interlocutori qualificati favorevoli alla promulgazione di una legge fu nettamente favore-

71. Ventura (1977, p. 694).

72. Si veda *supra*, nota 47.

73. Menozzi (1898, p. 458).

vole⁷⁴. Eppure, fra i diversi problemi segnalati e dubbi emersi, vi fu proprio quello dell'uniformità dei sistemi di analisi. A notarlo, non a caso, fu l'associazione di uno dei gruppi più interessati all'acquisto dei concimi, ovvero i conduttori terrieri del Novarese⁷⁵, uno dei territori che faceva più largo uso di fertilizzanti fosfatici all'epoca⁷⁶.

Infine, il ruolo della cooperazione e dei servizi che questa era titolata a svolgere per gli agricoltori si rivelò di fatto un intralcio all'istituzione di standard nazionali, accessibili a tutti. Detto in altri termini, il potere acquisito dalle associazioni e, progressivamente, dalla Federconsorzi si basava in maniera determinante sulla gestione delle operazioni di acquisto e controllo delle materie utili all'agricoltura, concimi in testa. Generare una connessione diretta fra agricoltori e istituti dello Stato, fossero essi laboratori chimici operanti nelle scuole superiori, stazioni sperimentali o altri enti affini, avrebbe significato erodere le basi di esercizio di un potere e di un consenso in costruzione da parte dei consorzi. Così si spiega la freddezza verso una legislazione speciale contro le frodi da parte di un personaggio di primo piano di quel mondo, come Giovanni Raineri. La capacità dei gruppi e dei vari portatori di interessi di far valere le proprie ragioni costituì dunque una parte significativa delle spiegazioni del "ritardo" italiano in materia. Rende anche conto della differenza rispetto a quello che accadde in Francia, in cui il mondo dell'intermediazione fu generalmente favorevole all'adozione di standard qualitativi⁷⁷, mentre in Italia si mise di traverso in più occasioni. Fa giustizia, infine, del ruolo delle istituzioni nella regolazione di un mercato capitalistico: ben lontano dall'essere un feticcio o un balsamo sempre positivo, esse parteciparono della stessa società di cui erano espressione contestuale, furono cristallizzazioni storiche di rapporti di forza. Più che un agente regolatore esterno che permetteva di abbassare i costi di transazione, per molto tempo fu probabilmente il contrario, pur in presenza di una crescita tumultuosa della produzione e dei consumi. La realizzazione concreta della modernità industriale in agricoltura aiuta a comprendere le ragioni che hanno presieduto alle tempistiche di adozione dei concimi chimici nelle campagne italiane.

74. Società (1904, p. 50).

75. Società (1904, p. 51).

76. Oltre 170 kg per ettaro (Federazione 1911, p. 498). Legato alla produzione risicola, il precoce e massiccio impiego di fertilizzanti chimici trovò conferma anche nel periodo fra le due guerre mondiali; a quel punto, però, sarebbero stati i concimi azotati a essere utilizzati in maniera consistente (Andreoni, Chiapparino, Morettini 2020, pp. 85-86).

77. Stanziani (2012, pp. 125, 169).

5. Alla ricerca dell'azoto

*Se vuoi portare a casa un ottimo raccolto
ascolta il mio consiglio, concima sempre e molto.
Le piante aman vivere (il savio in mente incide)
in terra in cui abbondì fosforica anidride.*

(poesia anonima, IX strofa, «Bollettino
quindicinale della Società degli agricoltori italiani»,
fasc. 6, 31 marzo 1912).

Un altro mondo

La prima guerra mondiale costituì uno spartiacque significativo nel mondo dei concimi. Prima del conflitto, la sperequazione nell'utilizzo dei concimi fosfatici rispetto agli azotati, che emerge bene nella fig. 13, costituiva un dato noto agli operatori e agli scienziati, non solo in Italia. Era l'esito di una serie di motivazioni, che andavano dalla maggiore disponibilità di tali concimi, alla convinzione diffusa del loro ruolo strategico, come emerge dal passo della poesia in esergo. La consapevolezza della necessità di incrementare le concimazioni azotate, in alcuni autori, si coniugava con il timore che la dinamica della produzione, su scala nazionale o su scala globale, non potesse andare di pari passo con la crescita della domanda.

Si trattò di un processo non limitato al cantone degli *inputs* agricoli. Il timore della scarsità delle risorse necessarie allo sviluppo dei paesi in via di industrializzazione aveva riguardato prima il carbone fossile e il legname. Due risorse strategiche. Nel 1865, l'economista britannico William Stanley Jevons (1835-1882), uno degli artefici della "rivoluzione marginalista", pubblicò un testo che gli diede la notorietà, dal titolo *The coal question*. I consumi crescenti e le disponibilità delle riserve britanniche, valutate limitate, avrebbero condotto, secondo Jevons, a un innalzamento dei prezzi, che avrebbe a sua volta azzoppato il ritmo di crescita dell'economia nazionale. Il dibattito si appuntava, in quel caso, sui provvedimenti da prendere: impedire le esportazioni garantendo l'approvvigionamento interno, oppure fare affidamento sulle leggi del mercato e sui meccanismi autoregolativi di domanda e offerta? L'ombra che aleggiava sopra la riflessione di Jevons, come degli economisti che si confrontarono prima di lui sulla materia sin dall'inizio del XIX secolo, era quella di Malthus. Il carbone,

come erano state le risorse alimentari per il reverendo inglese, costituiva la misura e il vincolo allo sviluppo¹.

Coloro che dipingevano un futuro a tinte fosche, però, si dovettero ricredere, al pari dei seguaci di Malthus. Per Jevons, fu l'abolizione delle leggi sul grano a consentire di allentare i freni repressivi alla crescita della popolazione. Più realisticamente, fu la sottovalutazione del ruolo del progresso tecnico a sfuggire a quegli autori che prevedevano un futuro di scarsità².

Il timore della scarsità di legname aveva periodicamente percorso l'Europa, sin dal basso medioevo. Più che una mancanza assoluta, era la periodica diminuzione geograficamente localizzata delle aree economicamente funzionali allo sfruttamento a generare le "crisi del legno", come avvenne per l'Inghilterra della prima metà del Seicento³. La minacciata crisi della disponibilità che si diffuse alla fine dell'Ottocento ebbe come conseguenza la moltiplicazione degli sforzi per recensire gli spazi boscati, per inventariare le risorse forestali degli Stati. Il rapido allargamento della frontiera di approvvigionamento del legname spingeva mercanti e amministratori a conoscere con precisione quali fossero le risorse su cui gli operatori potessero contare. Molti paesi che si stavano industrializzando, infatti, avevano incrementato significativamente il consumo di legname, fondamentale per la costruzione delle rotaie, per il settore edile delle città in espansione, per l'attività mineraria⁴.

La paura per l'eventuale esaurimento di risorse strategiche, dunque, non costituiva una novità, ma piuttosto un allarme che poteva comparire in forma carsica, in particolari momenti critici. La prima guerra mondiale fu uno di questi. Durante il conflitto e negli anni immediatamente seguenti, per esempio, negli Stati Uniti si diffuse fra tecnici e scienziati sociali l'idea che i contadini americani avessero di fronte a sé una delle maggiori sfide della loro storia. Benché la guerra avesse indotto gli agricoltori d'oltre oceano a produrre cibo e fibre per l'Europa, la crisi di sovrabbondanza e il crollo di prezzi e redditi che seguì la fine del conflitto costituì una battuta d'arresto significativa. A questa si aggiungeva il timore che l'agricoltura specializzata e industrializzata fosse facilmente preda di agenti patogeni in grado di aggredire i raccolti⁵. La paura di non riuscire a sfamare una popolazione crescente echeggiava nelle riflessioni del sociologo neomalthusiano

1. Jevons (1865); Roncaglia (1983); Jonsson (2020).

2. Roncaglia (1983), (2003, pp. 316-317).

3. Cipolla (2002, pp. 351-354); Warde (2006).

4. Castonguay (2024).

5. Romero (2022, p. 101).

Warren Thompson (1887-1973). Secondo questa logica, gli Stati Uniti sarebbero stati sul punto di rottura dell'equilibrio fra risorse e popolazione, in particolare la produzione interna non avrebbe tenuto il passo del fabbisogno⁶.

In questo contesto, ebbero larga eco, alla vigilia e immediatamente dopo la prima guerra mondiale, gli allarmi sulla disponibilità di azoto per fini agricoli lanciati da William Crookes (1832-1919)⁷ e da altri prima di lui. Il poliedrico scienziato inglese, che si era occupato anche di spiritualismo, oltre che di problemi di fisica e di chimica, in un intervento che divenne presto celebre, in occasione della seduta inaugurale della Società inglese per l'avanzamento delle scienze avvenuta a Bristol nel 1898, aveva prospettato le più lugubri previsioni⁸. Secondo la sua stima, la superficie coltivata a grano avrebbe raggiunto il culmine nel 1931 su scala planetaria. A fronte di una proiezione della popolazione in continua espansione, solo l'aumento delle rese avrebbe potuto arginare gli ostacoli derivanti dal blocco dell'estensione delle superfici coltivate. Poiché i giacimenti di concimi azotati (nitrato di soda cileno) erano limitati e – si sospettava allora – in via di esaurimento, la prospettiva della fame non era affatto remota⁹.

La crescita spettacolare dei consumi di concimi azotati alimentava tale spauracchio. In Francia, fra il 1885 e il 1912 il consumo di nitrato di soda di origine cilena passò da 74.000 tonnellate a 343.000; in Belgio, dalle 7.600 del 1895 si arrivò alle 33.600 del 1910¹⁰; in Germania, dalle 247.815 del 1890 alle 542.138 del 1910¹¹. L'accelerazione fu contestuale in Europa (fig. 15).

L'altro concime azotato che conobbe un'espansione prima della guerra, seppure non paragonabile a quella del nitrato cileno, fu il solfato ammonico (fig. 16), che costituiva un sottoprodotto dell'industria del gas e del carbone¹².

6. Cushman (2013, p. 208).

7. Leigh (2004, p. 121); Brock (2008).

8. Crookes (1899), ulteriori edizioni nel 1905 e 1907; Vignolo Lutati (1923-1924, pp. 2-3).

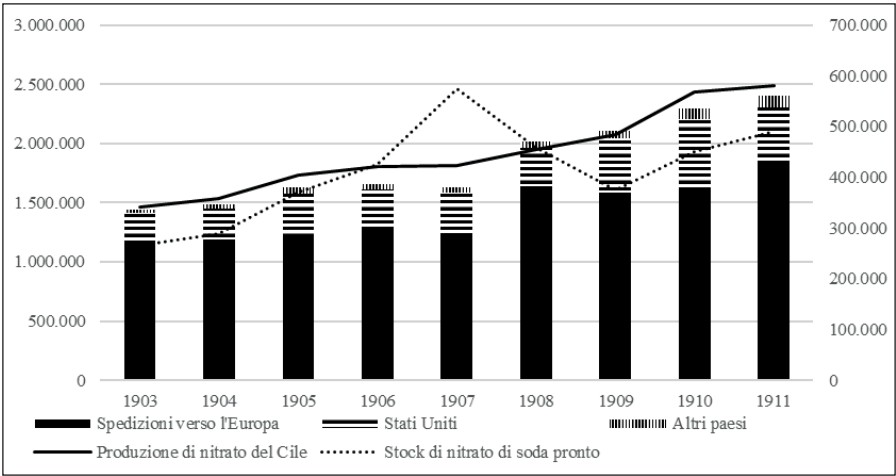
9. *Ibidem*.

10. Herment (2024, p. 96).

11. IIA (1913, p. 29).

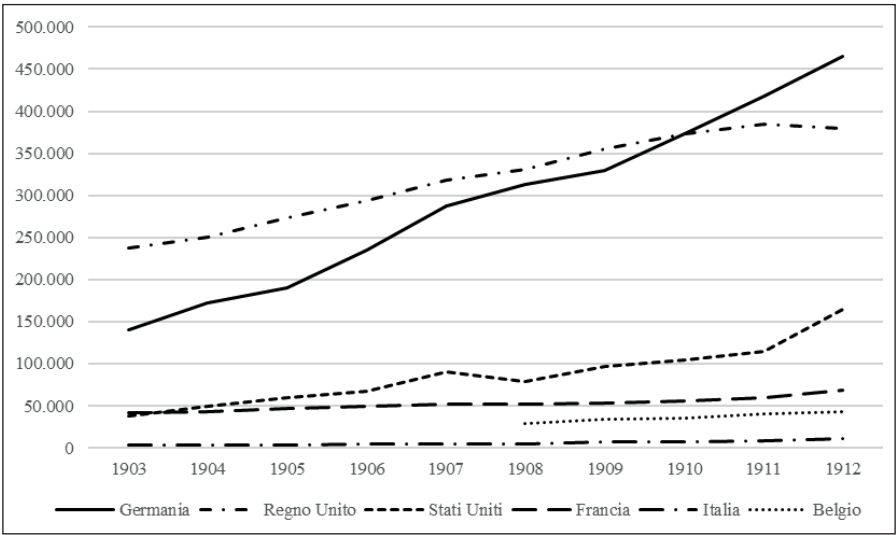
12. Pezzati (1990, p. 155).

Fig. 15 - Andamento della produzione e dell'esportazione del nitrato di soda cileno, 1903-1912



Fonte: IIA (1913, p. 21).
Nota: Dati espressi in tonnellate. Nell'asse secondario è indicato lo stock rimanente nella costa cilena.

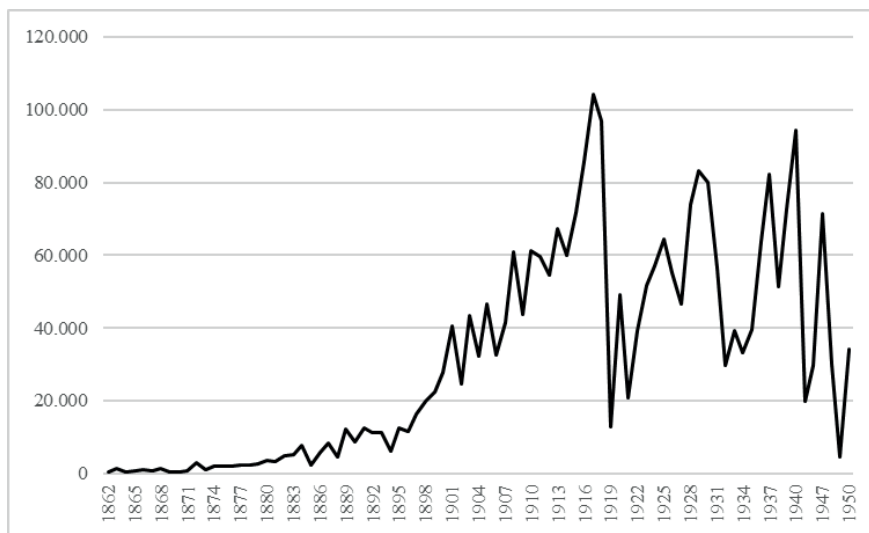
Fig. 16 - Maggiori produttori di solfato ammonico, 1903-1912



Fonte: IIA (1913, p. 23); Pezzati (1990, pp. 199-200).
Nota: Dati espressi in tonnellate.

Anche l'Italia partecipò a questo movimento di crescita del consumo di concimi azotati, seppure con una intensità inferiore rispetto ai concimi fosfatici (tra il 1900 e il 1913, il consumo dei fosfatici crebbe quasi di 4 volte, mentre gli azotati di poco più di 3¹³). Ma la progressione nel consumo del nitrato di soda, per esempio, fu comparabile a quella di paesi, come il Belgio, che avevano una tradizione nella commercializzazione e utilizzo dei concimi azotati ben più consolidata (fig. 17).

Fig. 17 - Importazione di nitrato di soda in Italia, 1862-1950



Fonte: Pezzati (1990, pp. 199-200); Bankit-FTV.

Nota: Dati espressi in tonnellate.

Le cose andarono diversamente rispetto alle previsioni lugubri. Non solo non vi fu la paventata strozzatura nella produzione di nitrati cileni¹⁴, ma la spinta verso la ricerca di vie alternative per la produzione di concimi azotati portò a risultati che legittimarono addirittura conclusioni opposte, tendenti a considerare risolto il problema dell'azoto. Fra questi risultati vi era la produzione della calciocianamide e del processo Haber-Bosch, come dei suoi derivati, più o meno originali¹⁵. La disponibilità di azoto, a ogni

13. Elaborazione da Annuario (1938, p. 21).

14. IIA (1913, p. 20).

15. La calciocianamide era stata scoperta dai chimici Adolph Frank (1834-1916) e Nikodem Caro (1871-1935) fra il 1895 e il 1897. Costituirono a Berlino la Cyanid Gesel-

modo, fu un tema sensibile per tutti gli stati, in Europa e fuori d'Europa durante la guerra mondiale. L'azoto, infatti, era strategico sia per garantire i livelli di approvvigionamento alimentare degli stati, sia per la fabbricazione degli esplosivi durante il conflitto. Nel caso italiano, fu proprio il prevalere circostanziato del secondo utilizzo a determinare l'impennata di importazione di nitrato di soda cileno durante il conflitto (fig. 17).

La guerra, dunque, funse sia da rivelatore delle fragilità che da catalizzatore degli sforzi per cercare fonti alternative. Scrivendo alla vigilia dello scoppio delle ostilità, e dunque prima delle scoperte di Haber-Bosch, Casale e Fauser, il timore che la scarsità di azoto potesse colpire l'agricoltura italiana (e mondiale) era già significativamente ridimensionato. La produzione di solfato ammonico era in continua crescita così come il nitrato di soda cileno non certo sul punto di esaurirsi. Quanto ai processi di sintesi dell'azoto atmosferico fino a quel momento noti, gli osservatori potevano sottolineare come la scienza avesse compiuto passi notevoli, ma che i due metodi disponibili (per la produzione di cianamide e nitrato calcico norvegese) presentassero ancora ostacoli pratici non secondari, a partire dalla disponibilità di energia a basso costo. Insomma, si tendeva a frenare gli entusiasmi di chi aveva visto nella cianamide la risoluzione di tutti i problemi di approvvigionamento dell'azoto per l'agricoltura italiana¹⁶.

All'indomani della guerra, il problema si pose in termini ancora più puntuali e radicali. La questione del consumo dei concimi chimici nelle campagne italiane si situava alla confluenza di due grandi sfere di influenza, complesse e articolate al loro interno, che avevano inevitabili punti di contatto e di sovrapposizione. La prima era innervata dal ruolo svolto dal mondo industriale e da come questo influenzasse, per molte vie, il consumo di fertilizzanti; la seconda, invece, atteneva all'universo agronomico e alla consapevolezza della relazione fra elementi minerali introdotti dall'uomo e l'ambiente di ricezione, al funzionamento e agli effetti della concimazione nelle molteplici realtà rurali italiane, in altre parole all'opportunità o meno di utilizzare i concimi in relazione ai contesti economici, sociali,

schaft e riuscirono a fissare l'azoto atmosferico in forma ammoniacale utilizzando il carburo di calcio (in luogo del più costoso carburo di bario usato in origine dai medesimi). La Cyanid cedette la licenza per la fabbricazione della calciocianimide all'Italia nel 1904 alla Società per i prodotti azotati appositamente costituita dalla Società italiana di elettrochimica. La novità di questo procedimento, infatti, consisteva nell'utilizzare grande quantità di energia elettrica per ottenere le temperature necessarie per la fissazione dell'azoto. La produzione iniziò nello stabilimento di Piano d'Orta, in Abruzzo, nel 1905. L'investimento era sostenibile solo in presenza di bassi costi di produzione o di approvvigionamento di energia (Haber 1971, pp. 88-90; ICSIM 2003, pp. 27-28). Quanto al processo Haber-Bosch, si veda *supra*, l'introduzione.

16. Raineri (1909).

ambientali. Si trattava di aspetti presenti in tutta la riflessione sul mondo della concimazione chimica, ma che assunsero rilievo precipuo per i fertilizzanti azotati; molte tipologie di concimi appartenenti a questa categoria, infatti, conobbero un rilievo industriale proprio nel periodo interbellico. La loro disponibilità ne fece un elemento attinente sia al dominio della produzione-commercializzazione, che a quello, necessariamente, agrario.

Alla luce di tutto questo, dalla prospettiva delle campagne, due questioni riceveranno attenzione particolare. Per tale motivo, possono essere utilizzate come schema di riferimento per leggere le vicende del periodo interbellico da una prospettiva diversa rispetto a quella consolidata (e pur fondamentale per esplorare ciò che accadeva nelle campagne), costruita dalla storiografia sulle industrie produttrici di concimi¹⁷. In primo luogo, vi era la relazione fra consumi e produzione di azoto per l'agricoltura. Connessi a ciò, comparivano problemi di primo piano come la dinamica del commercio estero dei concimi, l'evoluzione della struttura e della produzione agraria, che incideva nella stima dei fabbisogni, nonché l'andamento dei prezzi e dei redditi per valutare le reali capacità di acquisto. Il secondo corno consisteva, invece, nella comprensione dei percorsi di modernizzazione dei molteplici sistemi agrari esistenti in Italia. I paragrafi seguenti affrontano questi argomenti.

Se nel secondo paragrafo ci si mantiene su un livello di indagine nazionale, nel terzo, invece, ci si concentrerà sul meridione d'Italia e in particolare sulla produzione scientifica di un chimico che studiò a lungo tali problemi, Alberto De Dominicis (1879-1952). Nello specifico, ci si soffermerà sul Mezzogiorno e sul differente utilizzo dei concimi azotati. Dall'analisi dei dati sui consumi al dibattito degli agronomi, si cercherà di mettere in luce i principali nodi che emersero e che sarebbero stati in parte superati dopo la seconda guerra mondiale, principalmente in ragione di una nuova generazione di concimi chimici in grado di rispondere alle esigenze ambientali, economiche ed agricole delle campagne, unitamente a una radicale trasformazione dell'agricoltura meridionale¹⁸.

Da un'autarchia all'altra

Gli anni Venti e Trenta rappresentarono un momento decisivo per la diffusione – non lineare, né univoca – dei concimi azotati. Se si eccettuano il nitrato di soda cileno e il solfato ammonico, i nuovi concimi richiedeva-

17. Terni e Montecatini in testa (Bonelli 1977; Amatori-Bezza 1990; Perugini 2014; Francisci 2024).

18. Tino (2010, pp. 89-101).

no ricerca scientifica, moderni impianti con capitalizzazione anche notevoli, talvolta consistente forza lavoro rispetto all'ormai consolidata produzione di concimi fosfatici, esito di processi produttivi tecnologicamente meno complessi. Il periodo, inoltre, in particolare gli anni a partire dal 1926, per i quali sono disponibili serie quantitative relativamente omogenee, si caratterizzò fondamentalmente per lo scoppio e il lungo decorso della grande crisi, che complicò ulteriormente il processo di appropriazione della concimazione chimica da parte del mondo rurale e rappresentò uno snodo cruciale per la vicenda dell'agricoltura italiana contemporanea. Inoltre, gli anni fra le due guerre costituirono un momento di elaborazione e di avanzamento delle cognizioni agronomiche, così come delle sperimentazioni pratiche, che andò di pari passo con l'affacciarsi sul mercato dei concimi di prodotti nuovi, legati a un'industria chimica in espansione.

Per quanto concerne il primo aspetto, la storiografia ha messo in luce le principali tappe dell'evoluzione dell'apparato industriale italiano in relazione alla produzione dei fertilizzanti chimici negli anni Venti e Trenta. In primo luogo, sono stati ricostruiti l'assetto industriale e la parabola produttiva delle principali tipologie di concimi: se l'attenzione è stata riservata ai maggiori gruppi impegnati in questo settore, la Montecatini e la Terni, non sono mancate, tuttavia, ricerche su casi industriali di più ridotta taglia¹⁹. In secondo luogo, sono stati scandagliati i momenti di più acuta frizione con il mondo agricolo e con i suoi rappresentanti (in particolare la Federconsorzi), in relazione a quella che Angelo Ventura ha definito «la lunga guerra dei concimi chimici»²⁰, così come sono stati lumeggiati gli eventi che portarono, a più riprese, il mondo industriale o il governo a confrontarsi e non di rado a scontrarsi con la Federconsorzi. Scontri che portarono all'estromissione dalla guida dell'organizzazione del suo leader, Emilio Morandi, e del gruppo dirigente, nel 1927. Tali dissidi sono stati letti all'interno della più complessiva situazione economica italiana e mondiale di quegli anni, in cui decisioni in termini di protezione o meno dei prodotti, o scelte di politica monetaria (come fu «quota 90» proprio nel 1926) ebbero un impatto notevole nella disponibilità e accessibilità economica dei concimi per il mondo agricolo della penisola²¹.

All'indomani della prima guerra mondiale, tuttavia, vi fu spazio anche per un tentativo di segno diverso. La disarticolazione dei traffici e degli approvvigionamenti, così come lo sforzo militare ebbero fra gli effetti

19. Zamagni (1990, pp. 69-148); Pezzati (1990), (1994); Pizzorni (2006, in particolare i contributi di G.J. Pizzorni e P. Hertner); Perugini (2014), (2020); Chiapparino (2001).

20. Ventura (1977, p. 691).

21. Ventura (1977, p. 714); Pezzati (1994).

anche quello di riattivare una riflessione ad ampio spettro sull'utilizzo dei concimi organici e dei rifiuti, promossa dall'Istituto internazionale di agricoltura²². L'idea di sfruttare a pieno ciò che la vita urbana e le attività industriali (scorie Thomas) potevano offrire all'agricoltura entrava dunque in risonanza con i tentativi avanzati nel corso della seconda metà dell'Ottocento. Di fronte alle ristrettezze, alle limitazioni, agli impedimenti, all'innalzamento dei prezzi ingenerati dal grande conflitto²³, l'autosufficienza poteva essere un'alternativa desiderabile.

Le autorità governative e le associazioni di settore (industriali agricoltori), però, si impegnarono decisamente in altra direzione, in Italia e non solo. Se nella penisola, alla viglia del conflitto, vi erano caute speranze sulla possibilità di produrre azoto in quantità crescente, senza tuttavia ipotizzare l'eliminazione delle importazioni di solfato ammonico o di nitrato di soda²⁴, dopo la guerra l'imperativo divenne la ricerca di un'autosufficienza nella produzione di azoto, al fine di eliminare o quanto meno limitare fortemente la dipendenza dall'estero. Questo valeva sia per l'approvvigionamento dell'azoto in quanto tale, sia per le materie prime necessarie all'eventuale produzione interna.

Ferruccio Zago (1871-1933), già direttore della cattedra ambulante di agricoltura di Piacenza, dove fu allievo di Tito Poggi, con esperienze direttive sia nella Federconsorzi, sia nell'ufficio tecnico agrario della Montecatini, poi docente alla Scuola di agricoltura di Milano e di Portici, non aveva dubbi sulla possibilità di soddisfare tale fabbisogno. Nel 1923, quando scriveva, i livelli di produzione dell'azoto erano giudicati sufficienti rispetto ai bisogni dell'agricoltura italiana coevi, ovvero quelli immediatamente precedenti il conflitto mondiale. Tale stima derivava dalla valutazione dell'aumento della produzione di cianamide, come del solfato ammonico derivante dagli stabilimenti che producevano coke e distillavano il carbone. Il punto di fondo era che l'Italia, secondo Zago, consumava ancora molto poco azoto rispetto alle agricolture più progredite. All'indomani della guerra il Belgio consumava circa 17 kg di azoto per ettaro di seminativo, la Germania 8, la Francia 3, l'Italia 1. A questo si aggiungeva che i governi di quei paesi avevano sostenuto direttamente lo sforzo produttivo in questione²⁵. La Germania produceva il 72% dell'azoto fissato su scala globale e questo contribuiva a spiegare la predilezione verso quel tipo di concimi.

22. Bruttini (1923); Mignemi (2017b).

23. A titolo esemplificativo, nel 1915, all'inizio del conflitto, il prezzo del nitrato di soda più che raddoppiò rispetto all'anno precedente, nel dicembre di quell'anno costava quasi tre volte il prezzo dell'anno prima (Cianci 1933, p. 383).

24. Raineri (1909).

25. Zago (1923, p. 73); *supra*, fig. 13.

Se infatti l'Europa nel 1925 raggiunse mediamente i livelli produttivi di perfosfati che aveva nel 1913, la Germania, a quell'epoca, era ferma a poco più di un terzo, mentre gli Stati Uniti avevano aumentato la produzione del 7% e il Giappone di oltre il 30 rispetto al pre-guerra²⁶. Ma se si guarda alla produzione di azoto, la crescita del dopoguerra era stata molto più robusta per la Germania. Sebbene l'idea di far convergere rapidamente in agricoltura la disponibilità di azoto prodotto anche per fini bellici fu più complessa del previsto per mancanza di materie prime, instabilità politica e sociale, disarticolazione delle vie di comunicazione, conseguenze del conflitto (lo stabilimento di Oppau era occupato dai francesi), produzione e consumi di concimi azotati crebbero rapidamente. Anche grazie a una precoce cartellizzazione delle imprese produttrici e un coordinamento nella distribuzione²⁷. Per quanto un confronto serrato non sia possibile in ragione del cambiamento dei confini, la produzione di azoto industriale conobbe una prima crisi di sovrapproduzione già nel 1920²⁸, per ristabilirsi sui livelli prebellici intorno al 1923 e fra quell'anno e il 1925 vi fu un ulteriore aumento, passando 275 mila tonnellate a 475 mila²⁹. Anche il consumo crebbe vertiginosamente: nell'annata agraria 1920/1921 furono consumate 212 mila tonnellate di azoto, furono dunque recuperati i livelli del 1913; ma la progressione fu marcata fino alla grande crisi (fig. 18).

In Francia, l'intenzione di risolvere il problema della disponibilità dell'azoto vide un ruolo ancora più attivo da parte dello stato, che portò alla fondazione, dopo un percorso turbolento, di una *public company*, nel 1924, l'*Office national industriel de l'azote* (ONIA)³⁰. Lo scopo, anche in questo caso, era di fornire azoto all'agricoltura in tempo di pace e all'industria bellica in tempo di guerra. La matrice di partenza fu la disponibilità delle patenti Haber-Bosch derivanti dal trattato di Versailles, che aveva posto fine al primo conflitto mondiale. L'obiettivo era quello di soddisfare una domanda stimata di 200 mila tonnellate da parte degli agricoltori francesi,

26. Andreoni, Chiapparino (2020, pp. 25-26); Istituto (1924-24, p. 4); Istituto (1925-26, p. 4); Dixon (2018). Europa comprende Germania, Belgio, Spagna, Francia, Italia, Paesi Bassi, Polonia, Portogallo Svizzera, Russia/URSS. La comparazione è solo indicativa, perché non è stato possibile procedere a un ricalcolo dei valori del 1913 sulla base dei confini stabiliti dopo il primo conflitto mondiale.

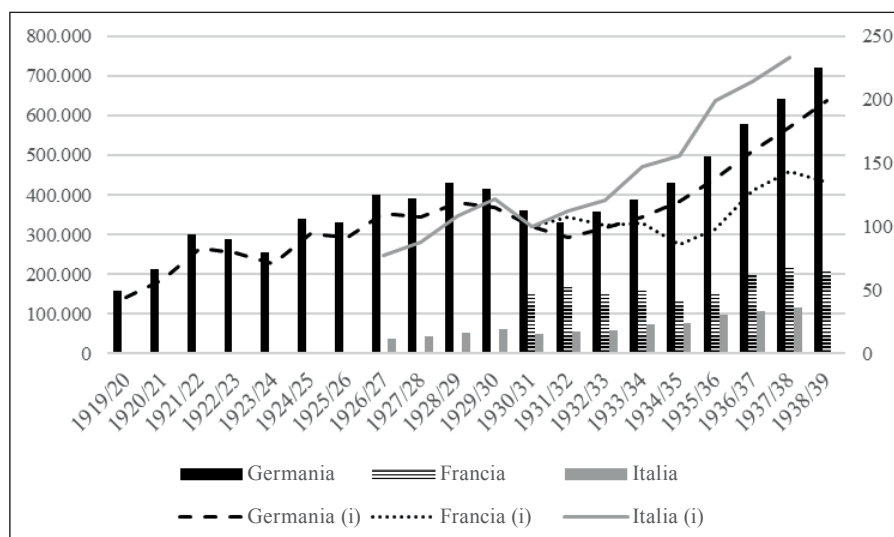
27. Strotmann (2021, pp. 175-175). Il sindacato tedesco dell'azoto (*Deutsches Stickstoff-Syndicat*) fu discusso già nel 1918 e realizzato l'anno seguente, non senza malumori sia da parte degli industriali, per il ruolo che giocò lo Stato, sia da parte degli agricoltori, per il timore di un rincaro dei prezzi (ivi, p. 178).

28. Strotmann (2021, p. 180).

29. Andreoni, Chiapparino (2020, p. 26); Istituto (1925-26).

30. Llopart (2021).

Fig. 18 - Evoluzione del consumo di azoto in Francia, Germania e Italia fra le due guerre (alcune annate agrarie)



Fonte: Annuario (1931, p. 29); Annuario (1932, p. 29); Annuario (1934, p. 24); Annuario (1938, p. 27); «Concimi e concimazioni», 4, 1939, 9, p. 151; Strotmann (2021, p. 180).

Nota: Le fonti utilizzate per questo grafico sono diverse da quelle utilizzate in Andreoni, Chiapparino, Morettini (2020), per permettere una comparazione con i dati distribuiti per annate agrarie e non per anno. Nell'asse secondario sono indicati i numeri indice (i), nell'asse principale le quantità di azoto consumate in tonnellate nei vari paesi.

a fronte delle 70 mila utilizzate prima della guerra³¹. Le cifre ipotizzate all'indomani del conflitto, come avvenne in molti casi, compreso quello italiano, erano speculazioni difficili, perché si basavano su una molteplicità di fattori agrari, economici e ambientali ardui da stimare nel dettaglio. Al 1929, al culmine della ripresa dei consumi di azoto su scala globale, prima della grande crisi, l'agricoltura francese consumò in realtà 156.230 tonnellate di azoto³².

Non v'era dubbio, invece, sul dominio dell'agricoltura nel consumo di azoto, che si aggrava fra 8/9³³ dopo il conflitto e 9/10 negli anni della crisi. L'inizio di una lieve divaricazione fra consumi totali e consumi agricoli prese avvio nella seconda metà degli anni Trenta, per l'aumento dei consumi di azoto da parte dell'industria, tra cui quella bellica. Gli anni Trenta

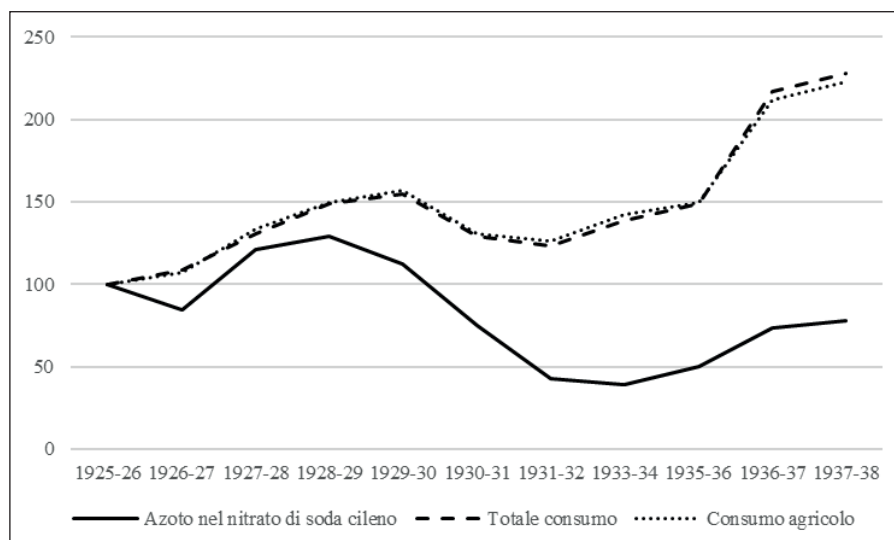
31. Ivi, p. 194.

32. Ministère (1936, p. 699).

33. Vignolo-Lutati (1923-1924, p. 8).

segnarono anche il declino relativo del nitrato di soda cileno, sia per la deglobalizzazione dovuta alle politiche protezioniste, sia per l'accresciuta concorrenza della produzione di azoto dei paesi industrializzati (fig. 19).

Fig. 19 - Andamento degli indici del consumo mondiale di azoto per scopo agricolo (1925-1938)



Fonte: Rielaborazione da Andreoni, Chiapparino (2020, p. 28); Annuario (1931, p. 81); Annuario (1934, p. 61); Annuario (1938, p. 69).

Se il ricordato Ferruccio Zago poteva scrivere che l'Italia si trovava «in grado di produrre tutto l'azoto occorrente ai futuri bisogni dell'agricoltura e anche delle altre industrie, con grande vantaggio della Nazione su cui gravano attualmente i pesi delle importazioni»³⁴, tali valutazioni ottimistiche non riscuotevano l'unanimità degli osservatori. Ferdinando Vignolo-Lutati (1878-1966), inaugurando l'anno accademico 1923/1924 dell'Istituto di scienze economiche e commerciali (sarebbe stato professore all'Università di Torino, socio dell'Accademia delle scienze e presidente della sezione piemontese della società botanica italiana) esprime un giudizio più prudente e preoccupato³⁵. Tornando all'indomani della prima guerra mondiale, Vignolo-Lutati si soffermava sulla complessità della stima dei

34. Zago (1923, p. 74).

35. Vignolo-Lutati (1923-1924) sul quale si veda Peyronel (1966).

metodi più economici e fattibili per garantire l'auspicata autonomia, ovvero per valutare quale fosse il metodo più conveniente per produrre azoto sintetico. La difficoltà derivava dalla molteplicità dei paradigmi da prendere in considerazione: a) rendimento in azoto per unità di energia; b) genere di energia necessario e disponibile e disponibilità della sua trasformazione; c) costo dell'unità di azoto fissato³⁶.

Nel caso della sintesi dell'ammoniaca, come ricordato nell'introduzione, la strettoia per la produzione nazionale si era spostata nella disponibilità di idrogeno. Se in Germania questa avveniva essenzialmente dalla raffinazione del carbone, in Italia venne ben presto condivisa l'idea che l'idrogeno dovesse provenire dall'elettrolisi dell'acqua, per poter sfruttare la disponibilità di energia idroelettrica presente nel paese e non dipendere dall'estero per l'importazione del carbone. Già nel 1920 era stata insediata un'apposita commissione governativa che propose tale prospettiva di sviluppo³⁷, cui si affiancò una nuova tariffa doganale approvata nel luglio 1921, che introdusse una protezione alle importazioni di concimi e di altri prodotti chimici, per favorire la crescita dell'industria nazionale³⁸. Tuttavia, le scorie Thomas furono esentate e dazi lievi furono approvati per solfato ammonico, nitrato di ammonio (impuro) e concimi potassici (poi esentati). Più consistenti furono per la cianamide. Il provvedimento suscitò ampio dibattito e polemiche e conobbe aggiustamenti vari, che culminarono con le nuove tariffe del 1931, che videro un aumento proibitivo per il solfato ammonico³⁹. A stretto giro furono innalzati anche i dazi sui concimi fosfatici, che furono equiparati agli azotati⁴⁰.

Se la strada per la produzione sembrava tracciata, pur fra alternative difficili da apprezzare con precisione, soprattutto in termini di previsione, altrettanto complessa sembrava quella per la stima dei fabbisogni dell'agricoltura e delle reali possibilità di impiego. Due posizioni, in particolare, si confrontarono.

Da un lato vi erano coloro che calcolavano i fabbisogni in base agli elementi fertilizzanti asportati dalla sommatoria di tutte le produzioni agrarie. A questi venivano poi sottratte le quantità reintegrate per via naturale (pre-

36. Vignolo-Lutati (1923-1924, p. 15).

37. Perugini (2018).

38. Zamagni (1990, pp. 126-129).

39. Ivi; Vignolo-Lutati (1923-1924); Perugini (2020, pp. 102-110).

40. «Conversione in legge del r.d.l. 26 maggio 1932, n. 554, relativo all'esenzione dal dazio sul valore del 15% all'importazione di talune merci e all'imposizione del detto tributo ai concimi chimici fosfatici», disegno di legge 1475 presentato alla presidenza il 12 novembre 1932, approvato il 29 dello stesso mese (ASCD, Legislatura XXVIII, progetto di legge 1475, vol. 1275, cc. 536-556). Nella relazione allegata alla presentazione del disegno di legge, di origine governativa, si esplicitava la discrasia fra potenziale produttivo e reali livelli produttivi, di qui la necessità del dazio.

cipitazioni) e di concimazione organica (letame, cascami)⁴¹. Dall'altro lato vi erano coloro che proiettavano negli anni futuri l'andamento dell'incremento delle concimazioni avvenuto prima della guerra. In questo modo si assumeva che la progressione fosse costante, così come la relazione fra gli elementi necessari alla produzione agricola. L'incremento delle concimazioni azotate, infatti, non era disgiunto dall'utilizzo di altri concimi, così come di altri fattori ambientali ed economici, come la dinamica dei redditi agricoli e le condizioni del mercato (in particolare la presenza o meno di tariffe protettive)⁴².

Il primo metodo portava a stime molto maggiori (intorno alle 150 mila tonnellate di azoto), mentre il secondo aveva il pregio di iscriversi nei percorsi agrari già seguiti dall'agricoltura italiana, ovvero di inserire la componente biologica nel complesso delle relazioni economiche, agronomiche e ambientali. Alla luce dei fatti (fig. 20), la seconda interpretazione si avvicinò molto di più alle condizioni reali delle campagne italiane.

D'altronde, non poteva che essere così, costituendo i concimi un investimento notevole nell'economia delle aziende agrarie e negli equilibri agronomici locali. Qualche anno dopo, basando le sue riflessioni sull'analisi dettagliata dei prezzi dei prodotti agricoli e dei concimi nella piazza di Napoli, per esempio, Alessandro Brizi metteva in evidenza una questione di sostenibilità economica dell'acquisto dei concimi, ovvero, nei termini dell'economia agraria, l'«utile della concimazione», ossia il beneficio marginale⁴³. Tale sostenibilità inglobava anche alcune questioni ambientali (l'incidenza dei costi di trasporto e di spargimento, per esempio, direttamente proporzionali alla distanza dei fondi in relazione alle reti ferro/viarie e alla collocazione degli stessi). Nello specifico, la caduta dei prezzi di alcuni prodotti "industriali", come la canapa-tiglio, a partire dal 1925, fu più intensa di quella dei concimi. La forbice fra redditi agricoli basati su tali prodotti e costo dei concimi contribuiva a spiegare le difficoltà di alcune agricolture specializzate a far fronte ad un utile della concimazione sempre più sottile⁴⁴. Le ragioni economiche e ambientali, dunque, contribuivano, assieme a quelle chimiche, a spiegare le dinamiche di diffusione delle concimazioni minerali.

Guardando in prospettiva all'intero arco temporale interbellico e confrontando le informazioni disponibili sulla produzione dei concimi azotati e sui consumi nelle campagne italiane, in buona parte del periodo 1926-1938

41. Rossi (1920).

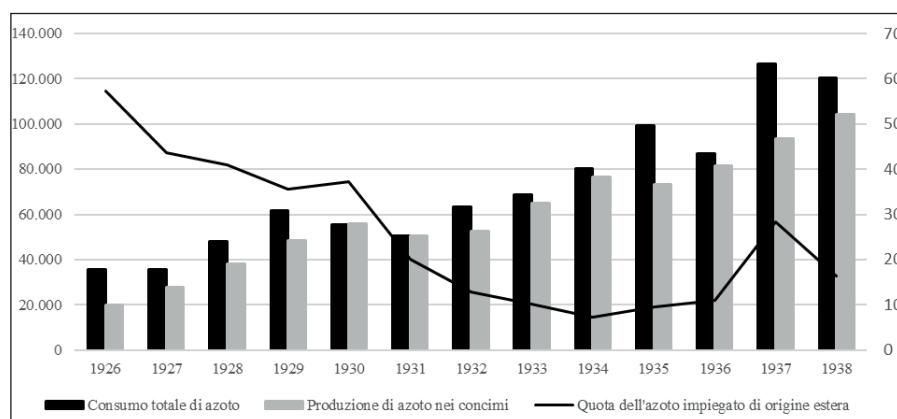
42. Raineri (1909); Menozzi (1920); Morandi (1924, pp. 20-21); Staderini (1978). Più in generale, sulla complementarità nell'introduzione di innovazioni agricole, si veda Federico (2005, pp. 101-105).

43. Brizi (1938, p. 223).

44. Ivi, p. 228. Su questi temi, si rimanda solamente a Fano (1975, pp. 480-482).

l'azoto prodotto nei concimi italiani non raggiunse la quantità effettivamente immessa nei campi. Tuttavia, la quota di azoto impiegato di origine straniera si assottigliò dal 1926 al 1934, salvo nel 1930. Seppure in termini assoluti i consumi italiani erano distanti da quelli tedeschi e inferiori a quelli francesi, la progressione in termini percentuali fu particolarmente significativa, ben maggiore rispetto a quella degli altri due paesi, come si è visto nella fig. 18. Ciò contribuisce a spiegare le difficoltà dell'industria nazionale nel correre dietro a tale domanda e getta un interrogativo sulle velleità del periodo autarchico di rispondere solo internamente al fabbisogno. La seconda metà degli anni Trenta, infatti, fu contraddistinta da una crescita significativa del consumo di fertilizzanti azotati. Pur a fronte di un aumento della produzione interna, che raggiunse livelli mai toccati in precedenza, si registrò, infatti, una ripresa della dipendenza dall'estero (fig. 19).

Fig. 20 - Confronto fra produzione italiana di azoto nei concimi e azoto consumato nell'agricoltura italiana, 1926-1938



Fonte: Rielaborazione da Andreoni, Chiapparino, Morettini (2020, p. 74); Annuario (1931, pp. 10-11); Annuario (1934, pp. 10-11, 57); Annuario (1938, pp. 14-15, 28, 62).

Nota: Nell'asse primario le quantità in tonnellate. Nell'asse secondario i valori percentuali della quota di azoto estero.

Il ruolo dell'importazione di nitrato di soda, dell'esportazione di una quota dei concimi prodotti nel paese, così come le difficoltà incontrate nella distribuzione fecero sì che potessero coincidere problemi di sovrapproduzione e insufficienza nella fornitura. Il biennio 1930 e 1931, anni di crisi, costituì il solo periodo in cui la produzione nazionale superò i consumi⁴⁵.

45. Menozzi (1927, p. 10); Perugini (2020, p. 105).

Quando, di fatto a partire dal 1934 e in maniera organica tra il 1936 e il 1937 il regime fascista lanciò l'autarchia, l'azoto, per fini bellici e agricoli, fu uno dei prodotti al centro dei piani governativi⁴⁶. In questo caso, però, l'alternativa non poteva più essere l'utilizzo degli spurghi urbani o i cascami alimentari, seppure la ricerca di materie prime alternative e di processi produttivi innovativi fu un esito non secondario⁴⁷. Al contrario, una “razionale” pianificazione della produzione e una limitazione delle importazioni furono esplicitamente perseguite, almeno formalmente. Ma furono davvero raggiunte? I timori comparvero già all'epoca. Nel 1936, inaugurando le pubblicazioni della rivista di riferimento del settore, «Concimi e concimazioni», l'allora direttore generale dell'agricoltura, presso il MAIC, Mario Mariani, sentiva la necessità di avvertire: «guai a noi se per l'agosto prossimo – termine indifferibile – gli agricoltori, che saranno anche allora più pronti che mai a compiere il loro dovere, non potranno contare su tutto ciò che è necessario, in qualità e quantità, alla fertilizzazione delle terre»⁴⁸.

Complessivamente, la quota che il valore dei concimi importati occupava nella bilancia commerciale era relativamente circoscritta, per cui non operò quella necessità di ridurre massicciamente le importazioni che si verificò per i cereali e che fu una delle ragioni principali alla base della “battaglia del grano”⁴⁹. I vincoli della bilancia dei pagamenti, infatti, imponevano di ridurre la fuoriuscita di valuta, ritenuta indispensabile per acquistare materie prime e fonti di energia non rinvenibili internamente e cruciali per il sistema produttivo. Questa dinamica inversa è ben visibile a partire dagli anni della crisi e ricevette ulteriore impulso con le restrizioni alla fuoriuscita di valuta del 1934 (fig. 21). Se questo era il quadro di riferimento, la vicenda dei concimi vi compariva con alcune peculiarità. Gli anni Trenta, in effetti, segnarono una riduzione complessiva delle quantità importate, tuttavia, gli anni dell'autarchia segnarono una ripresa delle importazioni. Il culmine fu toccato nel 1937, quando problemi maggiori dei principali siti produttivi di Terni e Montecatini determinarono un crollo della produzione e l'introduzione di una (emergenziale) franchigia doganale rese fattibile tale ondata di importazioni⁵⁰.

46. Bertilorenzi, Cerretano, Perugini (2022).

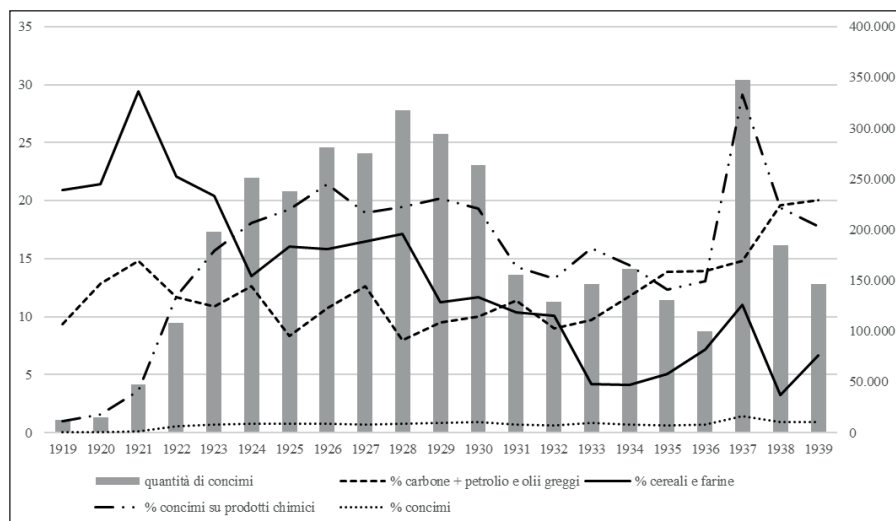
47. Ruzzenenti (2011).

48. Mariani (1936, p. 8).

49. Tattara (1978); Mignemi (2025).

50. Zamagni (1990, p. 130); Bertilorenzi, Cerretano, Perugini (2022, pp. 318-319).

Fig. 21 - Andamento dei valori percentuali di alcune merci sul valore complessivo delle importazioni in Italia, 1919-1938



Fonte: Bankit-FTV.

Nota: Nell'asse secondario è indicata la quantità di concimi importati, espressa in tonnellate.

Concimi per tutti? Il dibattito sulla diffusione dei concimi azotati nel Mezzogiorno

Fra il 1900 e il 1940 il consumo di concimi fosfatici fu costantemente maggiore rispetto agli azotati. Picchi significativi furono raggiunti nel 1908 (1,182 milioni di tonnellate) e nel 1913 (1,195 milioni). Il punto più basso fu registrato durante il conflitto (poco più di 430 mila). Nel 1923 venne superato il livello immediatamente prebellico e la crescita fu costante fino al 1926 quando furono di poco superati 1,6 milioni, come nel 1929. Il calo del 1927 e 1928, quando si scese attorno a 1,3 milioni, fu replicato nel periodo 1930/1931, quando si superarono di poco le 941 mila tonnellate. Da quel momento, salvo un calo di circa il 2,5% nel 1935 sull'anno precedente, vi fu crescita fino al 1939, quando vennero registrati quasi 1,7 milioni. Il secondo conflitto mondiale determinò poi una drastica riduzione.

Il divario fra concimi fosfatici e azotati seguì due percorsi ben distinti: poiché prima della grande guerra gli azotati erano scarsamente diffusi e il loro utilizzo costantemente basso, il gap seguì l'andamento della crescita dei fosfatici. La situazione mutò dopo il conflitto, quando il consumo degli azotati aumentò significativamente. Fu in crescita costante fra 1922 e 1926, quando

si raggiunsero le 200 mila tonnellate. Dopo ogni battuta di arresto (1926-27, 1931, il 1936, 1938) il consumo riprese con vigore, fino all'apice del 1939, con oltre 855 mila tonnellate. Fra le due guerre, allora, il divario crebbe fra il 1920 e il 1926, per poi diminuire fino al 1931 (ma nel 1929 vi fu una ripresa). Detto in altri termini, la differenza fra concimi fosfatici e azotati era lo specchio di una crescita più regolare degli azotati a fronte dei fosfatici. Questi ultimi, infatti, furono più sensibili all'andamento della congiuntura e in particolare della crisi del 1929. Negli anni Trenta il divario si mantenne costantemente al di sotto dei livelli precedenti la prima guerra mondiale e gli anni Venti, ovvero intorno alle 800 mila tonnellate, per ridursi drasticamente con l'inizio della guerra, come conseguenza di un calo generalizzato. Complessivamente, il rapporto fra azoto e anidride fosforica andò aumentando negli anni Trenta⁵¹.

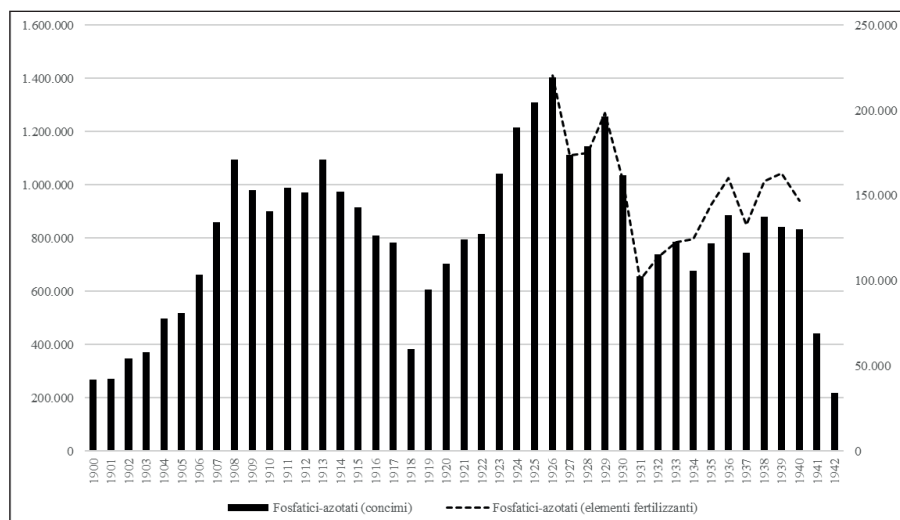
L'andamento degli elementi fertilizzanti, infatti, per gli anni disponibili (1926-1940), ricalcò l'andamento dei concimi, salvo che per il 1934 e il 1939, quando a fronte di una diminuzione del divario fra fosfatici e azotati non vi fu un pari calo degli elementi fertilizzanti. Ciò è spiegabile con una divaricazione fra titoli e quantità di concimi, ovvero un maggiore utilizzo di concimi fosfatici con titolo più elevato, e con la comparsa sul mercato di concimi composti, contenenti sia azoto che fosforo (come il fosfato biammonico) difficilmente catalogabili nelle tre classiche categorie di concimi.

Una rappresentazione delle province italiane per intensità e qualità di concimazione fra il 1929 e il 1937 suggerisce l'esistenza di cinque distinti gruppi. I primi due gruppi erano contraddistinti da un elevato consumo di concimi e comprendevano numerose province della pianura padana che conobbero un passaggio dai concimi fosfatici a quelli azotati, in particolare nitrici. Il secondo gruppo si identificava con il distretto produttivo del riso (Vercelli, Novara, Pavia), in cui si faceva un massiccio utilizzo di concimi azotati (ammoniacali), ma anche un uso superiore alla media nazionale di potassici. Un terzo gruppo comprendeva le province più tecnicamente attrezzate dell'Italia centrale e alcune province settentrionali (tra cui Cuneo, Torino, Bergamo, Milano), ma anche Salerno e Napoli, che fecero registrare un utilizzo di concimi inferiore rispetto ai *clusters* precedenti, ma anche una decisa virata verso i concimi azotati. Negli ultimi due gruppi troviamo invece le agricolture che facevano un minore uso di fertilizzanti chimici: le aree più arretrate dell'Italia centrale, la Sicilia centrale e Cagliari (*cluster* 4) e i rimanenti territori dell'Italia centro meridionale, unitamente a quelli comprendenti significative aree montane (*cluster* 5)⁵².

51. Andreoni, Chiapparino, Morettini (2020, pp. 71-74).

52. Per questa ripartizione e per i dettagli metodologici che ne stanno alla base, si veda *ibidem*.

Fig. 22 - Divario in tonnellate fra utilizzo di concimi fosfatici e concimi azotati



Fonte: Rielaborazione da Andreoni, Chiapparino, Moretini (2020, pp. 71 e 74); Annuario (1938, p. 21), Annuario (1948, pp. 89-103).

Nota: Dati espresse in tonnellate.

La situazione italiana, nel periodo fra le due guerre, era dunque fortemente differenziata, sia da un punto di vista quantitativo, che delle tipologie di concimi. Le ragioni andavano ricercate in una pluralità di fattori che incidavano sia a livello locale, che a livello nazionale, interagendo fra di loro: livello dei prezzi, politiche doganali, condizioni di trasporto, redditi agricoli, ordinamenti culturali e tecniche di coltivazione, orografia e qualità dei terreni, presenza di siti produttivi, disponibilità di concimi di natura biologica e di bestiame, ruolo dell'istruzione agraria, per non citare che i principali. È dunque complesso spiegare in maniera puntuale le dotazioni e le variazioni di fertilizzanti dei singoli territori (cosa che richiederebbe indagini specifiche localizzate). Ciò che è possibile qui, invece, è delineare i contorni di un dibattito che si sviluppò negli anni Venti e Trenta intorno all'opportunità o meno di individuare delle forme omogenee di modernizzazione e di utilizzo "razionale" dei concimi.

Le convinzioni allora circolanti e le conoscenze specifiche sul funzionamento reale dei concimi chimici, e in particolare di quelli azotati, andavano progredendo di pari passo con l'evoluzione dell'apparato produttivo e non formavano un corpo assodato e condiviso collegialmente. Per comprendere questa articolata stratificazione di interessi (industriali o nazionali), cognizioni diffuse e risultati empirici di ricerche e sperimentazioni

agronomiche, che mettevano talvolta in discussione paradigmi consolidati, può essere utile evocare il dibattito, che animò il *milieu* scientifico-agrario italiano tra le due guerre, sull'utilizzo dei concimi azotati, nello specifico sulla differenza e opportunità delle due principali tipologie, i nitrati e gli ammoniacali. In linea generale e senza entrare nel dettaglio del funzionamento chimico e pedologico, i fertilizzanti azotati nitrati avevano un effetto più immediato, ma non resistevano bene all'azione dilavatrice dell'acqua e per questo motivo venivano sparsi nei campi più tardi rispetto agli altri concimi, "in copertura", ovvero dopo la semina e mentre la pianta era già nel suo ciclo vitale, oppure alla "levata", ovvero nel corso dello stadio che precede la spigatura, in primavera.

Non era solamente il fattore della rapidità di azione che entrava in gioco, spesso propagandata dai produttori di nitrati come l'effetto più appariscente e dunque l'elemento che rendeva gli azotati nitrati i concimi più ricercati. Alberto De Dominicis, chimico del regio Istituto agrario di Portici e uno dei maggiori esperti di concimazione nel mezzogiorno d'Italia, intervenne direttamente sul punto per sottolineare la complessa rete di relazioni fra circolazione delle acque nel terreno, sostanze nutritive del suolo, velocità variabile di assorbimento delle sostanze stesse, condizioni climatiche, effetti specifici dei nitrati. Ecco allora che le affermazioni sulla superiorità dei nitrati nei confronti degli ammoniacali, pronunciate dal delegato del comitato nazionale del Cile, in un congresso svoltosi a Bucarest nel 1925, secondo il resoconto critico che ne fece lo stesso De Dominicis, apparivano agli occhi del chimico della scuola di Portici come infondate, quanto meno per le terre aride. Nello specifico del nitrato di soda di provenienza cilena, oggetto del confronto appena evocato, gli interessi produttivi tendevano a sovrapporsi e talvolta a scontrarsi con le posizioni di una scienza agronomica che andava a sua volta perfezionando in quegli anni le proprie conoscenze⁵³.

La valutazione dell'opportunità della concimazione chimica tirava in ballo un fascio di altre problematiche, che attenevano alle condizioni ambientali. Appurato che il sistema di introduzione delle leguminose, e dei loro batteri che stazionando nelle radici fissavano l'azoto, nutrendo pianta e terreno, non poteva essere semplicemente trasportato in un territorio con caratteristiche differenti da quelle dell'agricoltura dell'Italia settentrionale, con tutte le conseguenze che questo comportava in termini di minore disponibilità di alimentazione per il bestiame e dunque, di conseguenza, di minor disponibilità di concime organico⁵⁴, l'ampio dibattito che prese forma tra le due

53. De Dominicis (1926, p. 342), (1939, pp. 35-36, 40).

54. De Dominicis (1939, p. 38); Corona, Massullo (1992, pp. 392-394); Tino (2005), (2010), (2016).

guerre non poteva prescindere dall'*habitat*. E riflettere sull'*habitat* significava sia dare conto delle molteplici differenziazioni territoriali di quelle che già Stefano Jacini chiamava nel 1881 le «Italie agricole»⁵⁵, sia, soprattutto, ragionare sui mezzi per intervenire in quella parte di paese, il Mezzogiorno, che pur con peculiarità locali, era accomunato dal doversi confrontare con condizioni climatiche, territoriali, colturali ed economiche specifiche rispetto alla parte settentrionale. «È una vera disgrazia – affermò De Dominicis in maniera emblematica – che non si sradichi ancora la vecchia abitudine di parlare, di scrivere e di argomentare di concimazioni, di lavorazioni, di irrigazione, come se nel mondo non esistesse che l'agricoltura dei paesi umidi o come se l'agricoltura dei paesi umidi fosse tutta una cosa con quella dei paesi aridi»⁵⁶. Il divario nord-sud sul consumo di fertilizzanti chimici non poteva essere disgiunto dal dibattito sulle condizioni dell'agricoltura meridionale. Entro quelle coordinate andava incardinato.

Al di là di posizioni differenti sui singoli aspetti, la convinzione diffusa fra tecnici, agronomi, economisti agrari e chimici, facenti riferimento alla scuola di Portici e non solo, era che il cardine della riflessione, attorno a cui ruotava una maglia complessa di altri fattori, doveva essere il suolo: la sua lavorazione, la sua giacitura, la sua composizione, la sua relazione con il clima e, soprattutto per tanta parte del Meridione, con le acque. La distribuzione e la quantità di queste ultime, il loro controllo, la loro interazione con le colture, diventava cruciale non solo da un punto di vista meramente quantitativo (la scarsità delle precipitazioni nella stagione estiva), ma per gli effetti del loro ristagno nel corso della stagione autunnale e invernale⁵⁷. Anche da qui proveniva la povertà di sostanza organica delle terre meridionali. Sostanza organica a cui veniva affidato un ruolo, invece, quasi primordiale, preliminare alla concimazione chimica⁵⁸. Solo all'interno di questo quadro articolato di condizioni e di relazioni il problema della concimazione chimica avrebbe dovuto trovare il suo posto. Un posto, a dire la

55. Jacini (1976, p. 78); Valenti (1911, p. 5); Sereni (1968, p. 74); l'eterogeneità dell'agricoltura italiana permane anche alla fine degli anni Venti, come evidenziato da Chiapparino, Morettini (2018).

56. De Dominicis (1926, p. 343).

57. «Ma l'acqua! Solo chi ne ha vissuto l'assillo nelle vicende dell'agricoltura meridionale, può essere al caso di farne l'analisi. Solo chi ha vissuto questo assillo, appassionatamente e tenacemente. E non chiunque altro, che tutto il facile sentenziare riferisce alla definizione del clima mediterraneo, e alla classificazione dei terreni secondo i millimetri di precipitazioni e secondo la distribuzione delle piogge nel decorso annuale, come se il suolo non c'entrasse altro che unicamente per questo: riceverla l'acqua e ricederla! [...] è l'immobilità di questo eccesso d'acqua invernale, che aggrava le conseguenze dell'aridità estiva» (De Dominicis 1933, pp. 21-22).

58. Tino (2010, pp. 73-80).

verità, ancora tutto da costruire e al centro di una serie di sperimentazioni attive proprio in quegli anni.

Non casualmente, questo è il periodo di più fervida elaborazione speculativa e applicazione pratica dei teorici dell'aridocultura e della concezione integrale della fertilità della terra, che assegnava alle sistemazioni del terreno nel suo complesso (dalla lavorazione agli scolì) un primato di attenzione e di importanza, che poteva essere coadiuvato, solo in seconda battuta, da *inputs* esterni come i concimi. Le sperimentazioni avvennero in più località, ma assunse un ruolo paradigmatico il lavoro svolto nel Tavoliere di Puglia e nella provincia di Foggia in particolare, in cui ebbero una posizione di rilievo l'esponente più noto di questo movimento, Emanuele De Cillis (1866-1952), che guidò l'Istituto Agrario di Portici dal 1930 al 1935 e il direttore della Stazione sperimentale agraria di Bari Enrico Pantanelli (1881-1951)⁵⁹.

È solo all'interno di questo orizzonte largo che è possibile tentare di ricostruire la vicenda composita del panorama geografico della concimazione e in particolare della diffusione della concimazione chimica tra la fine dell'Ottocento e la seconda guerra mondiale. Ed è in questo scenario, fatto di formulazione teorica e di confronto con i problemi pratici dei suoli meridionali che si inseriva la riflessione di De Dominicis, così come quella dei chimici agrari, degli agronomi, degli economisti rurali formati tra XIX e XX secolo e attivi nella prima metà del Novecento.

L'opera scientifica del chimico teramano si affiancò a quella organizzativa. Qui mette conto occuparsi della prima, con qualche dettaglio, senza tuttavia trascurare la seconda, in ragione dell'attività di responsabile di un campo pilota e di ricerche sperimentali. Una curvatura all'empiria condivisa anche da altri studiosi che operavano a Portici, segnata da un serrato confronto con le sperimentazioni, finanche a pervenire, con metodo induttivo, a una teorizzazione frutto della pratica. A tal punto che si è potuto sostenere che l'esperienza di Portici sconfessava l'ottimismo liberale di una cultura agronomica in grado di rifondare, con spirito palingenetico, l'agricoltura meridionale. L'istruzione poteva molto, ma non tutto. Anzi, proprio l'istruzione e la ricerca agronomica, che avrebbero dovuto consentire la modernizzazione dell'agricoltura meridionale, spingendo all'analisi empirica, permettevano invece di leggere in altro modo la realtà e ponevano di fronte ai decisori politici ed economici una verità complessa: la non

59. Per un quadro di questo *milieu* culturale e tecnico, all'opera nel Tavoliere di Puglia, si rimanda alla fondamentale ricostruzione di D'Antone (1990, pp. 83-131, in particolare, pp. 104-109). Si vedano anche Corona, Massullo (1992, pp. 414-417); Isenburg (1981, p. 84). Per l'incarico di De Cillis come direttore dell'Istituto di Portici, si veda Santini, Mazzoleni, De Stefano (2015, p. 128).

assimilabilità delle agricolture meridionali ai modelli settentrionali⁶⁰. Il suolo costituiva la cartina di tornasole della vicenda delle peculiarità del mezzogiorno d'Italia⁶¹. Qui si condensavano le vicende climatiche, qui si giocavano i destini della produzione e del reale funzionamento dei concimi e dei concimi azotati in particolare.

De Dominicis lo teorizzò esplicitamente: «i problemi della produzione agraria vanno risolti principalmente, se non unicamente, attraverso il suolo»⁶². All'interno di questo scenario, assumeva rilevanza il rapporto fra le acque (la distribuzione, la quantità, il loro controllo, la loro interazione con le colture) e i suoli stessi. De Dominicis rivendicava la peculiarità di questo campo di indagine, che non si limitava, come accennato, allo studio dei quantitativi di precipitazioni, ma agli effetti della loro stasi nel corso della stagione autunnale e invernale⁶³. In particolare, l'attenzione del chimico si appuntava sull'effetto del sodio, che rimaneva dopo l'evaporazione dell'acqua, e che contribuiva in maniera determinante a ostacolare le funzioni colloidali del terreno e a rendere più difficoltosa la penetrazione dell'acqua, così rendendo ancora più secche le parti sottostanti le zone di ristagno⁶⁴.

Nel 1933, De Dominicis inquadrava in maniera chiara, a un tempo, la difficoltà di calibrare con precisione i moduli specifici della concimazione minerale nelle terre meridionali e la consapevolezza di dover studiare l'applicazione dei concimi in correlazione a molti altri fattori:

a tutte queste condizioni: natura e attitudini del suolo, composizione e concentrazione del suo contenuto salino, reazione, sostanza organica, costituzione dei complessi di scambio, acqua, temperatura; a queste condizioni, con le quali interferisce la funzione, e dalle quali dipende l'azione dei principi nutritivi; a tutte queste condizioni, nessuna esclusa, si riallaccia infine tutto il complicato problema della concimazione minerale, arduo più che mai nelle terre meridionali, dove le condizioni medesime assumono quell'aspetto singolare, le cui ragioni ci siamo dovuti contentare vederci passare davanti agli occhi come contro uno schermo cinematografico. Forse il più difficile dei nostri problemi. Ma se ne riconosciamo le asperità, significa che non ce ne sentiamo atterriti⁶⁵.

Depurata della retorica dell'occasione inaugurale (l'anno accademico dell'Istituto di Portici), le affermazioni di De Dominicis risultano una testi-

60. Si tratta della posizione espressa da Musella (1989), (2004).

61. De Dominicis (1948).

62. De Dominicis (1933, p. 14).

63. Ivi, pp. 21-22.

64. Ivi, pp. 23-25.

65. Ivi, p. 28.

monianza da seguire, perché questo studioso si era confrontato in maniera non occasionale con il tema delle concimazioni nelle terre aride e con le concimazioni azotate in particolare. Nel 1923 aveva avuto modo di affermare che «in fatto di fertilizzanti, tutta la tecnica delle concimazioni è da riprendere in esame dalle fondamenta, in vista dei nuovi problemi sui quali il progredire delle nostre conoscenze sta richiamando l'attenzione della teoria»⁶⁶. Alla base di questa affermazione era la consapevolezza che la teoria della restituzione minerale risultava, nella pratica della molteplicità dei terreni (e quelli italiani lo erano in modo evidente), molto più complicata rispetto al calcolo dei nutrienti estratti dalle colture.

In un articolo del 1927, De Dominicis illustrò più compiutamente il suo pensiero. Innanzitutto, veniva portato un attacco frontale a tutte le semplificazioni circolanti all'epoca in tema di formule fisse in grado di indicare quantità di concimi per ettaro:

a mantenere infatti costante in un terreno il suo grado di fertilità non era sufficiente una quantità di principi nutritivi eguale a quella sottratta con i raccolti; a elevare il reddito di un'annata occorreva una somma di fertilizzanti assolutamente sproporzionata ai bisogni minerali delle coltivazioni corrispondenti: l'intensità o la velocità secondo cui la vegetazione reagisce a queste somministrazioni non solo varia da punto a punto, ma spesso in un medesimo punto cresce o decresce con la continuità delle loro applicazioni⁶⁷.

Ogni semplificazione andava rigettata. Se gli effetti della concimazione erano ormai evidenti e noti nella loro globalità, rimaneva ancora molto da fare per comprenderne il funzionamento profondo:

non possediamo ancora un corpo di dottrine capace di svelarcene il vero meccanismo, e condurci a un suo più razionale impiego, per cui l'applicazione dei fertilizzanti non venga praticata sulla base di uno sconcertante empirismo, mediante formule generali, cioè, che non fanno nessun calcolo delle condizioni di suolo e, quel che è peggio, delle condizioni di clima, delle quali, del resto, come tutti oggi sappiamo, le condizioni di suolo sono una diretta e naturale conseguenza. Negli stessi trattati, che devono servire a formare il patrimonio teorico delle giovani menti delle nuove classi dirigenti, permangono ancora sui principi della nutrizione minerale e sulla dottrina della concimazione concetti troppo semplici e troppo unilaterali, concetti che hanno fatto brillantemente il loro tempo, quando nella prima metà del secolo scorso si trattò di adottare tutta una nuova tecnica alle ragioni di una fenomenologia fino ad allora poco o punto note, ma non più sufficienti oggi che questa fenomenologia, nel quadro

66. De Dominicis (1926, p. 343).

67. De Dominicis (1927, pp. 379-388).

generale delle sue cause, ci si rivela come la risultante di un numero di fattori molto maggiore di quelli fin ora considerati, spesso suscettibili di correzioni e armonizzazioni⁶⁸.

In questa lunga citazione appare racchiuso il senso di un'intera stagione storica per le campagne italiane, meridionali in particolare. In esso riecheggiano le parole usate qualche anno prima da Emanuele De Cillis (1923):

è necessario sgombrare le nostre conoscenze tecniche da una illusione che persiste ancora nel campo agronomico e, ciò che è inconcepibile, anche nella mente di tecnici di alto valore: e cioè che sia possibile trovare dei sistemi, delle formule, delle ricette fisse costanti, che ogni agricoltore possa, senza alcuna fatica, senza alcuna revisione, applicare serenamente per raggiungere i migliori risultati⁶⁹.

Le sempre crescenti disponibilità nella tipologia dei prodotti della fertilizzazione (in particolare gli azotati), messa a disposizione delle campagne da un'industria chimica in espansione, sia produttiva, sia di ricerca, così come l'avanzare delle conoscenze agrarie, provenienti sia dagli studi e dalle sperimentazioni messe in campo su incoraggiamento statale (a vari livelli), sia dalla pratica quotidiana, condussero alla consapevolezza di un'inadeguata conoscenza del funzionamento del fenomeno, di cui erano noti i contorni, ma di cui spesso sfuggiva la trama interna. Questa consapevolezza del mondo tecnico (chimico-agrario, nello specifico di De Dominicis) appare decisiva nell'indirizzare le ricerche degli anni successivi nel campo dei concimi. Appare decisiva, però, anche in un altro senso e aiuta a chiarire come la profonda differenziazione nel consumo dei concimi nella penisola italiana, oltre che determinata da molteplici fattori economici, agronomici, ambientali, pagava lo scotto di tentativi errati, insuccessi, inerzie, pigrizie intellettuali, provenienti da una sfocata conoscenza collettiva del funzionamento specifico dei fertilizzanti, seppure evidentemente con gradazioni (molto) differenti a seconda dei contesti e dei ruoli.

Secondo De Dominicis, questa conoscenza avrebbe condotto ad abbandonare schemi fissi pensati per alcuni tipi di agricolture, ma inadatti per altre, segnatamente quelle aride meridionali:

68. Ivi, p. 380.

69. La citazione si legge in Musella (2004, p. 657), ed è tratta da De Cillis (1923, p. 1). Per l'esperienza nel Tavoliere di Puglia, in cui lavorò De Cillis, si vedano D'Antone (1990, pp. 83-131, in part. pp. 104-109); Corona, Massullo (1992, pp. 414-417); Isenburg (1981, p. 84); Saraiva (2018, pp. 24-26). Sull'esperienza di Cerignola, si veda De Cillis (1927), (1931) e (1935).

in tutte queste regioni continuiamo a dettare le medesime formule di concimazione, che poi sono le stesse di quelle dell'Italia centrale e settentrionale. E continuiamo a meravigliarci e a non voler accettare come elementi di giudizio di risultati nulli o negativi che così si ottengono. La colpa è sempre delle avversità climatiche, come se queste avversità climatiche non fossero per l'appunto in quelle regioni le normali condizioni di ambiente, o non fossero più precisamente ciò che distingue il Sud dal Nord. Il minor progresso agrario dell'Italia Meridionale non dipende dalla mancata o meno generalizzata applicazione dei metodi colturali del Nord, ma dipende dal fatto che l'applicazione di questi metodi non è stata possibile al Sud, e ancora non è stato trovato con che costituirli e in che cosa modificarli. Bisogna finalmente avere il coraggio di guardare in faccia la realtà: senza dubbio è il mezzo migliore per averne ragione⁷⁰.

Di qui la critica alle formule di concimazione, «le famose formule per ettaro», che nel caso del Mezzogiorno andavano «senz'altro convenientemente modificate e ridotte»⁷¹, in ragione delle caratteristiche specifiche dei suoli meridionali. Come già accennato, questi ultimi avevano caratteri peculiari: innanzitutto, la ridotta profondità del suolo, o perché insistente su roccia o perché scisso dal sottosuolo per opera della distribuzione disomogenea delle precipitazioni, che costituiva l'altro elemento dirimente.

Anche per questo motivo, secondo De Dominicis, l'attenzione del mondo della ricerca doveva essere posta sul terreno, da considerare come

un sistema mai in equilibrio stazionario, in cui una folla di costituenti, fisici, chimici e biologici, concorrono al fenomeno della fertilità, non tanto direttamente, quanto per risultato di un complesso di reciproche e interdipendenti reazioni, sempre in atto, sempre vario e sempre profondo, sul quale e attraverso il quale esplicano la loro azione anche i fertilizzanti⁷².

La necessità di concentrare gli studi sui suoli emerge dall'insoddisfazione dello stato della ricerca su un oggetto (il terreno) così complesso e così vario, un «mezzo capace di intervenire nel fenomeno della produzione in mille sensi diversi, che ci fanno assistere ai risultati più disparati e per nulla paragonabili tra di loro»⁷³. Questo era tanto più vero quando si effettuavano i confronti con altri climi aridi, in cui però l'azione delle piogge non incideva sulla chimica dei terreni, come mise in evidenza Pratolongo⁷⁴.

70. De Dominicis (1927, p. 382).

71. Ivi, p. 383.

72. Ivi, p. 380 e, in parte con le stesse parole, in De Dominicis (1933, pp. 13-14).

73. De Dominicis (1927, p. 380).

74. Pratolongo (1937a).

Emergeva con nettezza, dunque, la consapevolezza della necessità di studiare in maniera sistematica il funzionamento dei terreni e le loro reazioni con i concimi. Non a caso in quello stesso anno, Emanuele De Cillis parlava della microbiologia del suolo della sua epoca come di una scienza che «è nata ieri ed è ancora in fasce»⁷⁵, e non a caso nell'azienda sperimentale nei pressi di Foggia dell'Ente autonomo per l'acquedotto, diretta da De Cillis e Pantanelli, l'utilizzo dei concimi era sperimentato (e studiato) in relazione alla lavorazione dei terreni⁷⁶.

Semplificazioni e formule fisse di concimazione, oltre che frutto di una concezione monolitica del sostrato pedologico, erano elaborate in ossequio a un adagio consolidato: la necessità di istruire i contadini in maniera diretta e semplice. Una pratica che faceva perno su una convinzione diffusa in particolare negli ambienti industriali (ma non solo)⁷⁷, quella che i contadini non avessero competenze per discernere e che operassero per inerzia di esperienze passate. Le testimonianze dei protagonisti dell'epoca, in questo senso, non si contano e anche gli storici si sono talvolta adagiati su di esse. Ferruccio Zago, nel 1923, sentiva la necessità di chiarire che

se è lecito il paragone, i concimi chimici hanno la stessa funzione degli alimenti concentrati che si aggiungono alle razioni degli animali per renderle più rispondenti ai loro bisogni fisiologici e per avere il massimo rendimento dalle diverse funzioni degli animali stessi. Come nessuno pensa che i panelli o le crusche o i grani macinati o frantumati abbiano azione inutile o poco definita, così nessun agricoltore deve supporre che i concimi chimici non abbiano azione ben sicura e ben determinata nella produzione⁷⁸,

alludendo a convinzioni poco corrette degli agricoltori. L'anno seguente, Giacomo Fauser affidava alla propaganda delle istituzioni agrarie la necessità di istruire i contadini, che così avrebbero cessato di «opporre un'incredulità ed uno scetticismo sistematico alle nozioni teoriche che hanno ormai fatte le loro prove e si sono già affermate vittoriosamente nella pratica in altri paesi»⁷⁹. Nel 1925, interrogandosi sullo scarso utilizzo dei potassici nelle campagne italiane, Emilio Morandi e Angelo Menozzi si chiedevano se tali risultati fossero

dovuti al fatto che l'efficacia della concimazione potassica non risulta evidente, persuasiva, appariscente come si verifica di altri concimi, per cui in un ambiente

75. De Cillis (1927, p. 43).

76. D'Antone (1990, p. 105).

77. Per gli ambienti bancari si veda Perugini (2014, p. 82, nota 77).

78. Zago (1923, p. 61).

79. Fauser (1924, p. 484).

non certamente molto istruito la diffusione di questo mezzo di fertilizzazione deve fatalmente procedere lentissima?⁸⁰.

Luchino Franciosa, nel 1933, individuava nella parte meridionale del paese il tallone d'Achille nel consumo di fertilizzanti: «qui permangono condizioni di astinenza completa in alcune zone, per errate concezioni e false credenze negli agricoltori, riottosi a battere il passo col progresso»⁸¹.

Questa spiegazione tradizionale aveva senz'altro un ruolo effettivo. Tuttavia, non appariva esauriente di per sé già ad alcuni conoscitori coevi della situazione. Ferdinando Vignolo-Lutati, per esempio, sottolineava, riflettendo sul caso francese, l'importanza dei prezzi e dei profitti nelle scelte dei concimi da parte degli agricoltori⁸². A non convincere dunque, della spiegazione tradizionale, era innanzitutto un argomento logico, di buon senso. Sarebbe stato necessario supporre, affermava De Dominicis, che «l'acutezza, lo spirito di iniziativa, l'amore al guadagno e al miglioramento, siano un privilegio esclusivo delle popolazioni che vivono nelle regioni umide»⁸³. La questione si presentava in termini più complessi e più difficili da arginare:

se di fronte all'incontestabile successo che la concimazione minerale consegue nelle terre non povere d'acqua, un largo consumo di fertilizzanti chimici incontra ancora diffidenze e resistenze nelle nostre regioni meridionali, che pure hanno saputo creare la ricchezza dei loro orti, dei loro vigneti e dei loro agrumeti, ciò significa evidentemente che nella fertilizzazione con i concimi minerali nelle terre asciutte è sempre il fattore acqua che entra come caposaldo del problema, anzi nella fertilizzazione con i concimi minerali più che in ogni altro problema⁸⁴.

Un buon terreno di verifica di questa complessità era la questione dell'utilizzo dei concimi azotati, tra anni Venti e Trenta. Per le sue implicazioni in termini di relazione con il mondo di un'industria strategica come quella chimica (che aveva relazioni e applicazioni notevoli anche in altri campi, tra cui quello bellico) e per i risvolti in termini di incremento della produzione agricola, la questione dell'azoto era la più scottante. Quanto all'utilizzo degli azotati, come si è visto, il divario fra nord e sud della penisola si presentava abissale, in particolare per ciò che concerneva l'utilizzo degli azotati nitrati.

80. Morandi, Menozzi, (1925, p. 273).

81. Franciosa (1933, p. 778).

82. Vignolo-Lutati (1923-1924, p. 14).

83. De Dominicis (1927, p. 381).

84. *Ibidem*.

Questa discrasia era identificata con ragioni agronomiche ed economiche⁸⁵. Quanto alle prime, in particolare, veniva fatto notare da De Dominicis che all'origine del basso consumo era la consapevolezza degli scarsissimi risultati di produzione ottenuti dalle prime esperienze di concimazione nitrata⁸⁶. Tali fallimenti erano dovuti a molteplici cause; De Dominicis ne metteva in risalto due, tra di esse strettamente connesse e in linea con le convinzioni agronomiche del chimico abruzzese. Innanzitutto, veniva notato sin dal 1923 che i concimi azotati nitrati alcalinizzavano e dunque andavano ad accentuare l'alcalinità delle terre aride, con esiti negativi sulla produzione⁸⁷. Inoltre, la diffusione degli azotati era iniziata proprio al tempo del nitrato di soda cileno (che conteneva sodio)⁸⁸; ma il sodio, come riportato sopra, era già molto presente nelle terre del sud ed era proprio quest'elemento che rendeva più farraginosa l'azione colloidale delle argille e che fungeva da ostacolo alla piena idratazione dei suoli in profondità⁸⁹. Dunque, nel determinare l'andamento nel consumo degli azotati, non una generica e presunta arretratezza delle cognizioni sui concimi, o, ancor meno, una differente disposizione al guadagno e al progresso, bensì una conoscenza proveniente dalla pratica e dai tentativi, sovente deludenti, svolti spesso senza quella dottrina condivisa e strutturata, che lo stesso De Dominicis indicava come tutta da costruire negli anni Venti (o quanto meno oggetto di dibattito nel mondo dei tecnici).

Propaganda errata e limiti nelle cognizioni tecniche avevano concorso a un insuccesso manifesto. Questi fattori – ammetteva però De Dominicis – avevano delle attenuanti: per ciò che concerneva il primo, la necessità di imprimere comunque una svolta al mondo contadino in termini di consumo di fertilizzanti, in un momento in cui erano i nitrati i concimi azotati maggiormente disponibili; quanto al secondo, veniva fatta notare la mancata disponibilità di teorie alternative alle vecchie convinzioni della statica agraria, che riteneva la produzione come «funzione esclusivamente» degli elementi nutritivi, secondo il principio del «chi più ne ha più ne metta»⁹⁰.

Il rilievo dell'opera di De Dominicis consiste nell'esemplificare, al pari di quella di altri studiosi più noti come Emanuele De Cillis, la ricerca di un nuovo corso, su basi scientifiche inedite, da costruire attraverso il rinnovamento teorico e la pratica sperimentale. La necessità della conci-

85. Tino (2010, pp. 65-72); Corona, Massullo (1992, pp. 413-416).

86. De Dominicis (1939).

87. De Dominicis (1926, pp. 343-344).

88. De Dominicis (1939).

89. De Dominicis (1933).

90. De Dominicis (1939, p. 37).

mazione azotata per le terre meridionali era esplicitamente identificata da De Dominicis come indispensabile, per poter far fronte ai livelli produttivi richiesti, dalla pressione demografica, dalle dinamiche economiche più generali (battaglia del grano, autarchia), dagli indirizzi complessivi dell'agricoltura moderna. Ma questo obiettivo sarebbe dovuto avanzare attraverso un complesso di conoscenze affinato ed empiricamente maturato nei suoli meridionali. I fattori ostativi al potere nutritivo dei concimi azotati, fattori presenti in questi suoli e riconducibili innanzitutto alle effettive disponibilità idriche, meritavano accorgimenti specifici⁹¹.

Quanto, poi, al tema dell'utilizzo dei fertilizzanti azotati, la predilezione di De Dominicis andava agli azotati ammoniacali, poiché i loro effetti, dato il contesto climatico e ambientale, si esplicavano in maniera più simile, rispetto ai nitrati, al naturale processo di assorbimento di azoto in forma organica da parte delle piante. Tali concimi, come il solfato ammonico, si spargevano nel terreno in preparazione; gli azotati nitrati, come il nitrato del Cile, come ricordato, agivano invece sulla pianta con una maggiore rapidità e si impiegavano successivamente rispetto ai primi. Tale inclinazione muoveva da una serie di considerazioni scientifiche e sperimentali⁹².

La posizione del professore abruzzese nei confronti dei concimi azotati nitrati per le terre aride meridionali non incontrava, però, l'unanimità degli esperti⁹³. Aurelio Carrante, un'altra autorevole voce dell'agronomia meridionale, formatosi sempre a Portici e in forza al regio Ispettorato compartimentale di Bari⁹⁴, sosteneva un'interpretazione diversa. Pur citando esplicitamente le ricerche di De Dominicis, di cui riconosceva «la competenza e la genialità», Carrante propendeva al contrario per un più fiducioso utilizzo dei fertilizzanti azotati nitrati nelle terre del Mezzogiorno, in particolare per quello che riguardava la cerealicoltura. A fronte di risultati discordanti – che egli richiama in premessa –, secondo il tecnico pugliese non era possibile concludere per un'esclusione netta dei nitrati, da affiancare invece a una più intensa ricerca degli «indirizzi applicativi», che avrebbero permesso di «porre su sicura base le concimazioni in copertura»⁹⁵. Le raccomandazioni di Carrante non

91. *Ibidem*.

92. *Ibidem*.

93. Per la posizione di Enrico Pantanelli si veda Corona, Massullo (1992, pp. 414-415).

94. Su questa figura, attiva prima in Puglia e poi alla guida della direzione generale della produzione agricola del Ministero dell'agricoltura, in alcuni settori chiave delle vicende dell'agricoltura italiana, dalla bonifica alla sistemazione territoriale, alle innovazioni culturali, non esiste una trattazione d'insieme, rimando solamente a Isenburg (1981, *ad vocem*).

95. Carrante (1937, p. 150).

indicavano cifre precise sulle quantità⁹⁶; tuttavia, suggerimenti più circostanziati venivano avanzati in ordine alla necessità di anticipare il prima possibile lo spargimento in copertura dei nitrati, al fine di evitare i guasti che la siccità poteva provocare e soprattutto, di far precedere la concimazione (e non seguire, come sovente accadeva) dall'epicatura e dalla scerbatura, operazione che consisteva nel togliere le erbe infestanti, che si potevano nutrire dell'azoto contenuto nel concime, con doppia perdita per l'agricoltore⁹⁷.

Il complesso interrogativo sulle ragioni del differente utilizzo dei concimi azotati nelle campagne meridionali, come si è anticipato, doveva prendere in considerazione sia le questioni analitiche, relative alla dinamica dei suoli e alle interazioni chimiche, sia altri elementi. Quali erano questi elementi? De Dominicis non lo esplicitava nel dettaglio, ma essi facevano capolino dai suoi scritti: condizioni ambientali nel loro complesso e profitabilità economica⁹⁸.

La riflessione di De Dominicis si inseriva all'interno del più ampio alveo, che aveva lungo corso, dei percorsi di modernizzazione delle campagne meridionali italiane. Nello specifico, si esplicava, innanzitutto, nella vicenda della Scuola di Portici. Una scuola che, come è stato sottolineato dalla storiografia, emergeva dal tentativo delle classi dirigenti liberali di guidare lo sviluppo attraverso la rigorosa analisi scientifica, che personificava la convinzione che il progresso dell'istruzione potesse guidare il miglioramento delle condizioni agricole nel loro complesso. Questo percorso è stato giudicato in parte non riuscito, per ragioni intrinseche. Il ruolo illuminante del progresso scientifico e delle conoscenze avrebbe portato alla consapevolezza dei limiti intrinseci dell'ambiente, dei suoli, dei caratteri originali dell'agricoltura meridionale⁹⁹.

La posizione di De Dominicis sulla concimazione e sulla concimazione azotata in particolare trovava collocazione in questo contesto, con un elemento di peculiarità: il tentativo, che emergeva dai suoi scritti, di moltiplicare gli sforzi di sperimentazione per individuare i vantaggi che avrebbero potuto derivare da un contesto radicalmente nuovo, sia in termini di conoscenze, rispetto all'epoca delle formule fisse e alla matrice di Liebig, sia rispetto a un mondo dell'industria chimica che metteva a disposizione in quegli stessi anni nuovi prodotti.

96. «La dose da usarsi non può essere, in genere molto elevata. Essa deve essere, entro certi limiti, decrescente con l'aumentare dell'aridità del clima e con il variare della natura dei terreni, da quelli sciolti a quelli argillosi compatti» (Carrante 1937, p. 150).

97. Carrante (1937).

98. Si tratta dei punti messi in rilievo da Tino (2010, p. 69).

99. Musella (2004, p. 658).

Più espliciti furono i risultati di un convegno organizzato da Aurelio Carrante «per le concimazioni azotate nel Mezzogiorno e nelle Isole», che permise di raggiungere delle conclusioni condivise¹⁰⁰. Al di là della presentazione altisonante, i pochi ma autorevoli relatori (Carrante, De Cillis, De Dominicis, Pantanelli, Tommasi) convenivano sulla possibilità e finanche sulla necessità dell'incremento delle concimazioni azotate, con due *caveat*: il bisogno di modulare in maniera specifica dosi e periodi, che nel caso delle colture legnose doveva accompagnarsi ancora a studi sperimentali e dimostrazioni; la centralità dei redditi agricoli e della capacità di accumulazione di capitale circolante per avere agio di acquistare i concimi chimici più adatti, compresi i differenti azotati. A questo fine veniva esplicitamente menzionata la modifica dei rapporti contrattuali per rimuovere la ragione economica principale all'accesso alle tecniche più «razionali».

Nel dopoguerra, le cose sarebbero radicalmente e rapidamente cambiate. Fatta 100 la quantità di azoto presente nei concimi distribuiti nell'annata agraria 1946-47, il livello nazionale raggiunto nel 1949-50 fu di 190, mentre per le regioni del meridione 236. Per quanto concerneva l'azoto ammoniacale e cianamidico, per lo stesso arco temporale, l'incremento fu ancora più marcato, rispettivamente, per l'Italia meridionale, 257 e 287, contro 214 e 246 del dato nazionale e 203, 248 dell'Italia settentrionale. La crescita esponenziale della concimazione azotata ammoniacale nel Mezzogiorno d'Italia all'indomani della seconda guerra mondiale fu, in parte consistente, frutto di questo movimento complessivo, scientifico, tecnico ed economico, di cui De Dominicis fu parte¹⁰¹. Difficile sostenere che gli agricoltori e i contadini meridionali fossero improvvisamente stati illuminati nel giro di qualche mese dalla fine della guerra, sull'utilizzo dei concimi, come l'ipotesi dell'incredulità e dell'arretratezza dei saperi della terra implicitamente postulerebbe.

100. Gli atti furono pubblicati in «Concimi e concimazioni», 4, 1939, 2-3.

101. ICS 1953, pp. 147-148. Più in generale, sull'aumento del consumo di concimi chimici nelle campagne meridionali nel secondo dopoguerra si veda Tino (2010, pp. 89-91).

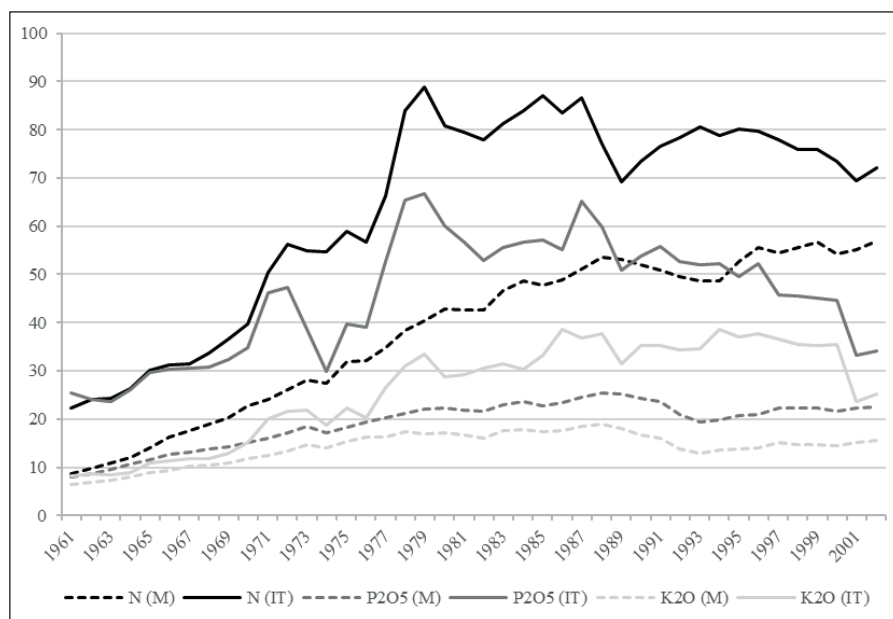
Epilogo

Nell'Italia della seconda metà del Novecento è possibile rintracciare tre accelerazioni maggiori nell'impiego dei concimi chimici, tra il 1963 e il 1965, tra il 1970 e il 1972, quando si fece definitivamente più ampio il divario fra il consumo di concimi azotati e fosfatici, dopo l'inversione storica dell'inizio del decennio Sessanta, che rovesciava la vicenda precedente, in cui i fosfatici erano stati per un lungo tempo i fertilizzanti più utilizzati nelle campagne italiane, come mostrato nel capitolo precedente. Dopo la crisi petrolifera vi fu una diminuzione significativa, che fece avvicinare i livelli precedenti solo nel 1976, quando iniziò il terzo periodo di crescita, il più intenso, che giunse fino al picco assoluto del 1979 (2.354.720 di tonnellate di elementi fertilizzanti). Il calo del 1988-1989 fu significativo. Seguì una ripresa fino al 1992, mentre dal 1995 prese avvio una divaricazione duratura rispetto alle dinamiche globali. Fu in corrispondenza della crisi del 2008 che il calo si accentuò ulteriormente, stabilizzandosi sui livelli raggiunti negli anni Settanta del Novecento (fig. 23).

Sommando tutti i concimi, la parabola mondiale ha conosciuto uno sviluppo costante fino al 1989, interrotto da un calo che durò fino alla metà degli anni Novanta, più intenso dal 1991, per poi raggiungere all'inizio del XXI secolo i livelli toccati alla fine degli anni Ottanta (fig. 24). L'Italia, al pari di altri paesi industrialmente maturi, di fronte alla crescente consapevolezza dei limiti intrinseci di tale sviluppo (diffusione dell'agricoltura biologica, terreni già provati che per mantenere la produzione hanno bisogno di sempre crescenti quantità di concimi; problemi di inquinamento, eutrofizzazione delle acque, desertificazione)¹, iniziava una tendenza alla diminuzione nell'utilizzo dei fertilizzanti. I dati più recenti lo confermano. Il centro del consumo mondiale di fertilizzanti non è più l'Europa, come

1. Bevilacqua (2002, p. 98) e la bibliografia qui citata.

Fig. 23 - Andamento del consumo di fertilizzanti per superficie coltivata, suddivisi per tipologia, in Italia (IT) e nel Mondo (M), 1961-2002 (kg di nutriente/ha)



Fonte: FAO Data Base, disponibile all'indirizzo www.fao.org/faostat/en/#data (ultima consultazione 10 giugno 2020). Dati relativi a «Land use/cropland» («Cropland» include «Land used for cultivation of crops. The total of areas under «Arable land» and «Permanent crops»», last update 3 dicembre 2019); Fertilizers Archive (last update 8 gennaio 2018). I dati sul consumo di fertilizzanti in Italia per scopo agricolo provengono dalle statistiche ufficiali, a eccezione degli anni 1996-2000 (azotati), 1993-2000 (fosfati), 1986-1987, 1991-2000 (potassici), schedati come «Unofficial figure». Per quanto concerne l'estensione della superficie agricola italiana, i dati ufficiali riportati nel database FAO sono relativi agli anni 1961-1990, 1994-1999.

era ancora il caso nel 2000²: nel 2017 l'Asia ha consumato 185,29 kg/ha di sostanza nutriente a fronte dei 168,28 dell'America meridionale, dei 122,64 dell'America settentrionale e dei 79,41 dell'Europa³.

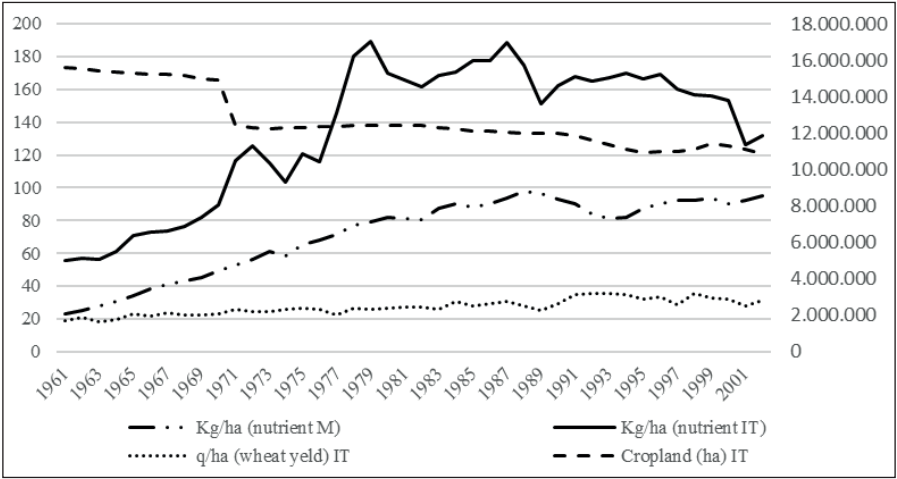
In prospettiva storica, trova conferma il parallelismo fra andamento dei consumi di fertilizzanti e crisi economica, che abbiamo già visto operare nelle epoche passate. La grande crisi degli anni Trenta incise sensibilmente nelle possibilità di acquisto e di utilizzo dei concimi chimici, così come la crisi, di diversa natura, del 1973, e quella ancora diversa del 2008 ebbero un

2. Federico (2005, p. 99, tab. 6.4).

3. FAO Data Base, disponibile all'indirizzo www.fao.org/faostat/en/#data/EF (ultima consultazione 27 giugno 2020), sezione «Agro-Environmental Indicators/Fertilizers indicators» (last update, 22 novembre 2019).

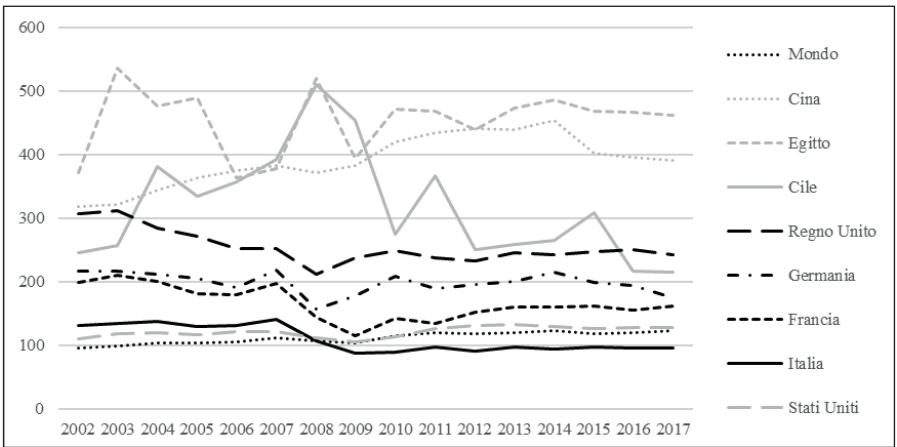
ruolo nel determinare le vicende di consumo dei fertilizzanti, seppure con ritmi e incidenza differenti da paese a paese (fig. 25).

Fig. 24 - Andamento del consumo totale di fertilizzanti per superficie coltivata, in Italia (IT) e nel Mondo (M), 1961-2002 (kg di nutriente/ha)



Fonte: FAO Data Base, disponibile all'indirizzo www.fao.org/faostat/en/#data (ultima consultazione 12 giugno 2020). Per i dati relativi alle rese del grano, si veda la sezione «Crops», raggiungibile all'indirizzo www.fao.org/faostat/en/#data/QC (last update 4 marzo 2020). Per gli altri dati si veda la fig. 23. Nell'asse secondario gli ettari.

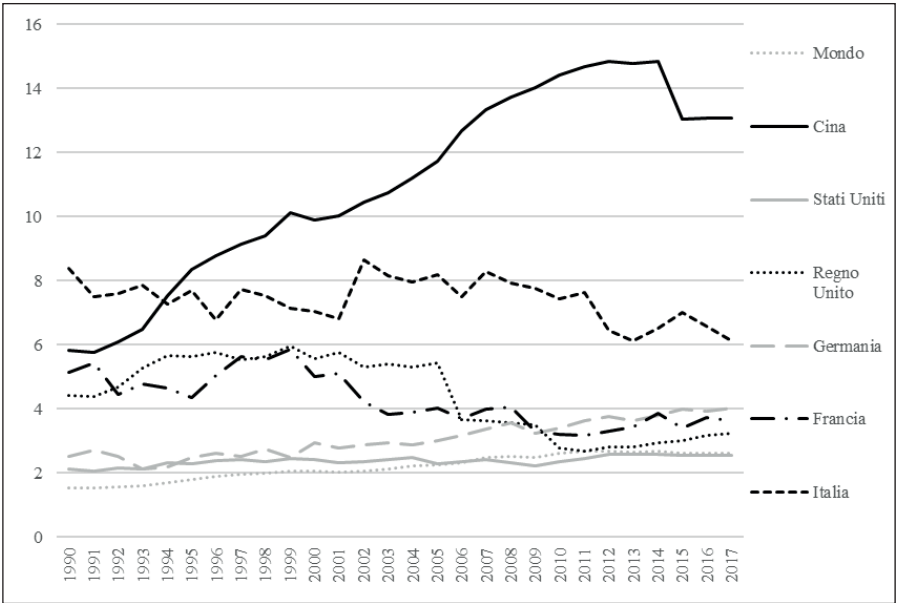
Fig. 25 - Consumo di fertilizzanti totali, alcuni Paesi, 2002-2017 (kg di nutriente/ha)



Fonte: FAO Data Base, disponibile all'indirizzo www.fao.org/faostat/en/#data/EF (ultima consultazione 12 giugno 2020); sezione «Agro-Environmental Indicators/Fertilizers indicators» (last update, 22 novembre 2019). Cina si intende solamente «Mainland».

Al di là di calcoli più raffinati in grado di mettere in rilievo le correlazioni e delle conseguenti necessarie indagini, senz'altro auspicabili ma che esulano dagli intenti di questo epilogo, anche le vicende relative al consumo dei pesticidi confermano l'andamento indicato per i concimi, al netto di oscillazioni di intensità specifiche per i singoli casi. I dati disponibili tra il 1990 e il 2017 mostrano sia l'impatto della crisi, per alcuni paesi europei e per gli Stati Uniti, sia una tendenza alla limitazione nell'utilizzo, più marcata in paesi come Gran Bretagna e Francia (fig. 26).

Fig. 26 - Pesticidi in vari Paesi, 1990-2017 (kg di sostanza/ha)



Fonte: FAO Data Base, disponibile all'indirizzo www.fao.org/faostat/en/#data/RP (ultima consultazione 12 giugno 2020, last update 2 settembre 2019). La categoria pesticidi comprende: Insecticides (Chlorinated hydrocarbons, Organo-phosphates, Carbamates-insecticides, Pyrethroids, Botanical and biological products and Others not elsewhere classified); Mineral Oils; Herbicides (Phenoxy hormone products, Triazines, Amides, Carbamates-herbicides, Dinitroanilines, Urea derivatives, Sulfonyl urea, Bipiridils, Uracil, Others not elsewhere classified); Fungicides and Bactericides (Inorganic, Dithiocarbamates, Benzimidazoles, Triazoles Diazoles, Diazines Morpholines, Others not elsewhere classified); Seed Treatment-Fungicides (Dithiocarbamates, Benzimidazoles, Triazoles Diazoles, Diazines Morpholines, Botanical products and biological, Others not elsewhere classified); Seed Treatment-Insecticides (Organo-phosphates, Carbamates-insecticides, Pyrethroids, Others not elsewhere classified); Plant Growth Regulators; Rodenticides (Anti-coagulants, Cyanide Generators, Hypercalcaemics, Narcotics, Others not elsewhere classified); Other Pesticides NES (not elsewhere specified); Disinfectants.

Il consumo di fertilizzanti, su scala globale, ha conosciuto un incremento consistente e duraturo nell'ultimo mezzo secolo, imprimendo un cambia-

mento radicale al corso degli eventi agricoli⁴. Il ragionamento sull'impiego dei concimi in agricoltura va senz'altro messo in relazione con altri *inputs*: l'evoluzione della superficie coltivata (per l'Italia, in ritirata nella seconda metà del Novecento), il movimento della popolazione attiva in agricoltura⁵, la connessa meccanizzazione e motorizzazione dei lavori delle campagne⁶. Di pari passo, l'intensificazione delle coltivazioni va letta (e così è stata studiata) anche in relazione ai risultati, per spiegarne la capillare diffusione: una straordinaria crescita delle rese e dei livelli produttivi, che ha consentito di liberare forze economiche e, non meno importante sul piano storico, di rendere praticabile l'immaginario di una vita meno dura per buona parte della popolazione, di rendere raggiungibile uno *status* cittadino, o collegato al mondo industriale⁷. L'Italia della seconda metà del Novecento ha dunque conosciuto una radicale trasformazione economica e sociale, che è approdata nell'industrializzazione diffusa, nella fine della società contadina, nell'abbandono delle campagne come luogo di vita e di lavoro⁸. Tuttavia, tendenze di segno opposto, volte a rimettere al centro il mondo rurale e le campagne, non solo come luogo di produzione di beni alimentari, hanno preso corpo negli ultimi decenni, anche in Italia⁹, e la consapevolezza di una maggiore responsabilità nell'utilizzo dei fertilizzanti chimici ha raggiunto le istituzioni a largo spettro¹⁰.

I pochi dati sui concimi evocati sopra possono aiutare a dare conto, seppure in maniera sintetica e indiretta, sia della lunga durata di un fenomeno che prese avvio alla metà del XIX secolo, sia delle relazioni strette che esso intrattiene con la società nel suo complesso. In un contesto profondamente diverso da quello delle origini, la vicenda dei concimi entra nella lunga e complessa ricerca di maggiori risorse alimentari da parte di popolazioni poste di fronte alla sfida della razione giornaliera, nell'altrettanto lunga vicenda delle forme di ricostituzione della fertilità dei suoli, così come nella storia dell'evoluzione tecnologica e della modernizzazione delle campagne verso forme sempre più industrializzate di pratiche colturali. Ma ha anche a che fare con le conseguenze ambientali, in questo

4. Bairoch (1989, p. 340); Federico (2005, p. 99).

5. D'Attorre, De Bernardi (1994b).

6. Della Valentina (1994).

7. Si pensi, a titolo esemplificativo, all'immaginario della città e della fabbrica, desiderio e delusione a un tempo, che emerge dai romanzi di Ottieri (1957) e (1959). Sulla rivoluzione dei consumi, connessa all'esodo rurale e al boom economico, la bibliografia è consistente. Per esigenze di sintesi si rinvia solamente a Scarpellini (2008).

8. D'Attorre, De Bernardi (1994b).

9. Barberis (2009).

10. OCDE (1986).

libro non trattate, e con gli attori sociali, singoli o riuniti in organizzazioni: scienziati, istituzioni, agricoltori. In questa lunga vicenda, il significato che le società che si sono succedute hanno attribuito alla concimazione è stato dunque differenziato ed è evoluto nel tempo. In questo libro si è tentato di comprenderne qualche tappa.

In particolare, in una prospettiva di lungo periodo, si è cercato di «arricchire il questionario»¹¹ intorno all'adozione dei concimi, provando a indagare alcune delle ragioni che sottostavano alle scelte degli agricoltori e a sviscerarne le implicazioni. La compresenza e i tentativi di integrazione fra concimazione di origine biologica e chimica, la definizione di standard produttivi e di norme di repressione delle frodi, il complesso incremento della concimazione azotata, la relazione fra tecniche colturali e ambiente analizzata dal versante del dibattito agronomico sono dunque gli ambiti che sono stati scelti per approfondire la questione e uscire da spiegazioni semplificatrici. Molto vi è ancora da fare per dare conto delle scelte e delle razionalità operanti localmente e di come queste interagissero con i livelli nazionali e internazionali. Il libro ha tentato di portare un modesto contributo in questa direzione.

11. Prendo a prestito le parole di Groppi (1990).

Bibliografia

- Acciaresi *et alii* (1911). *La Patria risorta. Cinquant'anni dopo*, Francesco Vallardi, Milano.
- Aftalion, F. (1991). *A History of the International Chemical Industry*, University of Pennsylvania, Philadelphia.
- Amatori, F., Bezza, B., a cura di (1990). *Montecatini 1888-1966. Capitoli di storia di una grande impresa*, Fondazione Assi, Il Mulino, Bologna.
- Amatori, F., Petrini, R., a cura di (1983). *Problemi della economia e del lavoro nelle Marche*, FrancoAngeli, Milano.
- Ambrosoli, M. (1992). *Scienziati, contadini e proprietari. Botanica e agricoltura nell'Europa occidentale, 1350-1850*, Einaudi, Torino.
- Andreoni, L. (in corso di stampa). *Urban waste and the Italian countryside from Unification to the First World War: the birth, heyday and crisis of a model of integration*, in D. Gentilcore, S. Valenti (a cura di), *The Longue Durée of Sanitation: Changing Knowledge, Management, and Infrastructures in Urban Europe and the Mediterranean, 1500-1900*.
- Andreoni, L., Chiapparino, F. (2020). *Fertilizzare la terra*, in «Proposte e ricerche», n. 84, pp. 9-28.
- Andreoni, L., Chiapparino, F., Morettini, G. (2020). *I concimi chimici nelle campagne italiane tra le due guerre mondiali*, in «Proposte e ricerche», n. 84, pp. 63-91.
- Andreoni, L., Herment, L. (2023). *The Devil Is Always in the Details: Good and Bad Oilseed Cakes at the End of the Nineteenth Century in France and Italy*, in Lanero Táboas, Martiin, Fernández Prieto, Herment (2023, pp. 77-105).
- Annuario (1931). Federazione nazionale fascista dell'industria dei prodotti chimici per l'agricoltura, *Annuario statistico dei prodotti chimici per l'agricoltura, vol. II, anno 1931*.
- Annuario (1932). Federazione nazionale fascista dell'industria dei prodotti chimici per l'agricoltura, *Annuario statistico dei prodotti chimici per l'agricoltura, vol. III, anno 1932*.
- Annuario (1934). Federazione nazionale fascista degli industriali dei prodotti chimici, *Annuario statistico dei prodotti chimici per l'agricoltura, anno 1934*.

- Annuario (1938). Confederazione fascista degli industriali. Federazione nazionale fascista degli industriali dei prodotti chimici, *Annuario statistico dei prodotti chimici per l'agricoltura, anno 1938*.
- Annuario (1948). Istituto centrale di statistica, *Annuario statistico dell'agricoltura italiana, 1939-1942*, Failli, Roma.
- Anselmi, S. (1983). *L'agricoltura marchigiana tra miopia, capitalismo improvvisatore, residui nostalgici: appunti per una proposta programmatica*, in Amatori, Petrini (1983, pp. 193-197).
- Anselmi, S. (1989). *Un insediamento resistente: mezzadria e reticolo urbano nell'Italia centrale*, in Fondazione Lelio e Lisli Basso (1989, pp. 39-56).
- Anselmi, S., a cura di (1987). *Storia d'Italia. Le regioni dall'Unità a oggi. Le Marche*, Einaudi, Torino.
- Anselmi, S. (1990). *Letami, concimi, fitofarmaci e veleni nell'agricoltura delle regioni italiane: cenni storici*, in Caracciolo, Bonacchi (1990, pp. 71-88), ora in Anselmi (2001a, pp. 431-446).
- Anselmi, S. (2000). *Chi ha letame non avrà mai fame. Studi di storia dell'agricoltura, 1975-1999*, Quaderni monografici di «Proposte e ricerche» n. 26, Ancona.
- Anselmi, S. (2001). *Agricoltura e mondo contadino*, Il Mulino, Bologna.
- Armiero, M. (2021). *L'era degli scarti. Cronache dal wasteocene, la discarica globale*, Einaudi, Torino.
- Armiero, M., Barca, S. (2004). *Storia dell'ambiente. Una introduzione*, Carocci, Roma.
- Atti parlamentari (1878a). *Atti parlamentari della Camera dei deputati. Discussioni*, Legislatura XIII, II sessione, Botta, Roma.
- Atti parlamentari (1878b). Camera dei Deputati, *Atti parlamentari*, Sessione 1878, Legislatura XIII, *Progetto di legge presentato dal presidente del Consiglio ministro degli affari esteri (Depretis) nella tornata dell'11 marzo 1878. Trattato di commercio conchiuso tra l'Italia e la Francia il 6 luglio 1877*.
- Atti parlamentari (1904). Camera dei Deputati, *Atti parlamentari*, Legislatura XXI, II sessione, 1902-1904, *Documenti, Disegni di legge e relazioni. Disegno di legge n. 575*, presentato dal Ministro Rava di concerto col Ministro dell'Interno Giolitti, 7 giugno.
- Atti parlamentari (1905). Camera dei Deputati, *Atti parlamentari*, Legislatura XXII, sessione 1904-1905, *Documenti, Disegni di legge e relazioni. Disegno di legge n. 157*, presentato dal Ministro Rava di concerto col presidente del Consiglio, Ministro dell'Interno Fortis, 15 aprile.
- Atti parlamentari (1909). Camera dei Deputati, *Atti parlamentari*, Legislatura XXIII, sessione 1909, *Documenti, Disegni di legge e relazioni. Disegno di legge n. 91*, presentato dal Ministro Cocco-Ortu, 3 aprile.
- Atti parlamentari (1926). Senato del Regno, *Atti parlamentari*, Legislatura XXVII, 1^a sessione 1924-26, *Discussioni*, tornata del 12 marzo 1926, pp. 4713-4796.
- Atti (1926). *Atti del II congresso nazionale di chimica pura ed applicata (Palermo, maggio 1926)*, Associazione italiana di chimica, Roma.

- Aymard, M. (1966). *Venise, Raguse et le commerce du blé pendant la seconde moitié du XVI^e siècle*, Sevpen, Parigi.
- Aymard, M. (1978). *La transizione dal feudalesimo al capitalismo*, in Romano, Vivanti (1978, pp. 1131-1192).
- Baffigi, A. (2013). *I conti nazionali*, in Toniolo (2013, pp. 215-255).
- Bairoch, P. (1989). *Les trois révolutions agricoles du monde développé: rendements et productivité de 1800 à 1985*, in «Annales. Economies, sociétés, civilisations», XLIV, 2, pp. 317-353.
- Baldrati, D.I. (1900). *I perfosfati*, Sezione di propaganda per l'impiego razionale dei concimi, Federazione italiana dei consorzi agrari, Piacenza.
- Bandini, M. (1957). *Cento anni di storia agraria italiana*, Cinque lune, Roma.
- Bankit-FTV (2011). Database del movimento commerciale italiano in Federico *et alii* (2011).
- Banti, A.M. (1989). *Terra e denaro. Una borghesia padana dell'Ottocento*, Marsilio, Venezia.
- Barberis, C. (2009). *La rivincita delle campagne. Economie e culture del mondo rurale dalla povertà al benessere*, Donzelli, Roma.
- Barles, S. (2005). *L'invention des déchets urbains. France, 1790-1970*, Champ Vallon, Seyssel.
- Barton, G.A. (2018). *The Global History of Organic Farming*, Oxford University Press, Oxford.
- Béaur, G. (2015). *Storia economica, storia delle campagne: il rinnovo di un paradigma?*, in «Proposte e ricerche», n. 74, pp. 119-136.
- Béaur, G., a cura di (2020). *Alternative Agriculture in Europe (sixteenth-twentieth centuries)*, Brepols, Turnhout.
- Belletтини, A. (1987). *La popolazione italiana. Un profilo storico*, a cura di F. Tassinari, introduzione di M. Berengo, Einaudi, Torino.
- Bertilorenzi, M., Cerretano, V., Perugini, M. (2022). *Between Constraints and Opportunities: Big Italian Business and Autarky, 1934-1943*, in «Rivista di storia economica», 38, 3, pp. 303-336.
- Bevilacqua, P. (1987). *Il Mezzogiorno nel mercato internazionale (secoli XVIII-XX)*, in «Meridiana», n. 1, pp. 19-45.
- Bevilacqua, P., a cura di (1991-1992, II ristampa). *Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea*, Marsilio, Venezia, vol. I, *Spazi e paesaggi*, 1992²; vol. III, *Mercati e Istituzioni*, 1991.
- Bevilacqua, P. (1992). *Clima, mercato e paesaggio agrario nel Mezzogiorno*, in Bevilacqua (1991-1992, vol. I, pp. 643-676).
- Bevilacqua, P. (1996). *Tra natura e storia. Ambiente, economie, risorse in Italia*, Donzelli, Roma.
- Bevilacqua, P. (1998). *La «storia economica» e l'economia*, in Ciocca, Toniolo (1998, vol. I, pp. 159-196).
- Bevilacqua, P. (2002). *La mucca è savia. Ragioni storiche della crisi alimentare europea*, Donzelli, Roma.
- Bevilacqua, P. (2006). *La Terra è finita. Breve storia dell'ambiente*, Laterza, Roma-Bari.

- Bevilacqua, P., Corona, G., a cura di (2000). *Ambiente e risorse nel Mezzogiorno contemporaneo*, Meridiana libri, Corigliano Calabro.
- Biagioli, G. (1980). *Agricoltura e sviluppo economico: una riconsiderazione del caso italiano nel periodo preunitario*, in «Società e storia», n. 9, pp. 679-703.
- Biagioli, G., Pazzagli, R., a cura di (2004). *Agricoltura come manifattura. Istruzione agraria, professionalizzazione e sviluppo agricolo nell'Ottocento*, Leo S. Olschki, Firenze 2004.
- Biasillo, R. (2023). *Una storia ambientale delle Paludi pontine. Terracina dall'Unità alla bonifica integrale (1871-1928)*, Viella, Roma.
- Biblioteca Goidanich (2011). *Camillo Cavour e la chimica dei fertilizzanti*, catalogo della mostra, Alma mater studiorum – Università di Bologna. Biblioteca centralizzata "G. Goidanich" della Facoltà di Agraria, Bologna.
- Bocquet, D., Fettah, S., a cura di (2007). *Réseaux techniques et conflits de pouvoir. Les dynamiques historiques des villes contemporaines*, Rome, École française de Rome.
- Bof, F. (2002). *Concimi chimici e modernizzazione: l'Unione cattolica agricola del Veneto (1893-98)*, in «Storia economica», V, 2-3, pp. 365-405.
- Bonelli, F. (1971). *La crisi del 1907. Una tappa dello sviluppo industriale in Italia*, Fondazione Luigi Einaudi, Torino.
- Bonelli, F. (1977). *Lo sviluppo di una grande impresa in Italia. La Terni dal 1884 al 1962*, Einaudi, Torino.
- Bordone, R., Guglielmotti, P., Lombardini, S., Torre, A., a cura di (2007). *Lo spazio politico locale in età medievale, moderna e contemporanea*, Edizioni dell'orso, Alessandria.
- Boserup, E. (1965). *The Conditions of Agricultural Growth. The Economics of Agrarian Change Under Population Pressure*, Allen Unwin, Londra.
- Brassley, P. (2018). Recensione di Barton (2018), in «Reviews in History» (<https://reviews.history.ac.uk>), n. 2285, 11 ottobre 2018, ultima consultazione il 3 dicembre 2025.
- Brizi, A. (1938). *L'economia della concimazione nell'impresa agraria*, Relazione nazionale al I Congresso internazionale dei concimi chimici, in «Concimi e concimazioni», III, 12, pp. 217-234.
- Brock, W.H. (1997). *Justus von Liebig. The Chemical Gatekeeper*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Brock, W.H. (2008). *William Crookes (1832-1919) and the Commercialization of Science*, Ashgate, Aldershot.
- Bruttini, A. (1900, ma 1897). *I concimi*, Tip. Cassone, Casale Monferrato.
- Bruttini, A. (1922). *Ramassage et utilisation des déchets et résidus pour l'alimentation de l'homme et des animaux, pour les engrais et les industries agricoles (1914-1920)*, Institut international d'agriculture, Roma.
- Bruttini, A. (1923). *Raccolta e usi di rifiuti e residui. Per l'alimentazione dell'uomo e del bestiame, per la concimazione e per varie industrie agricole (1914-1922) con speciale riguardo all'agricoltura italiana*, Hoepli, Milano.
- Caffiero, M. (1978). *Napoli Settecentesca*, in Giuntella (1978, pp. 225-260).
- Campbell, B.M.S., Overton, M., a cura di (1991). *Land, Labour and Livestock. Historical Studies in European Agricultural Productivity*, Manchester University Press, Manchester.

- Caracciolo, A., Bonacchi, G., a cura di (1990). *Il declino degli elementi. Ambiente naturale e rigenerazione delle risorse nell'Europa moderna*, Il Mulino, Bologna.
- Carozzi, C., Mioni, A. (1980). *L'Italia in formazione. Lo sviluppo urbanistico del territorio nazionale, antologia critica*, De Donato, Bari.
- Carrante, A. (1937). *Note sulle concimazioni azotate ai cereali del Mezzogiorno*, in «Concimi e concimazioni», n. 9, pp. 149-151.
- Carson, R. (1966, ed. or 1962). *Primavera silenziosa*, Feltrinelli, Milano.
- Castonguay, S. (2024). 'How About the Threatened Timber Famine': Timber Merchants, Wood Shortage and Global Surveys on Timber Production and Consumption, in «Environment and History», 28 settembre 2024, <https://doi.org/10.3828/whpeh.63861480327330>
- Cea, R. (2019). *Il governo della salute nell'Italia liberale. Stato, igiene e politiche sanitarie*, FrancoAngeli, Milano.
- Chatriot, A., Chessel, M.-E., a cura di (2004). *Au nom du consommateur. Consommation et politique en Europe et aux États-Unis au XX^e siècle*, La Découverte, Parigi.
- Chiapparino, F. (2001). *La Fim di Porto Sant'Elpidio: dall'età giolittiana al periodo tra le due guerre*, in «Proposte e ricerche», n. 47, pp. 66-89.
- Chiapparino, F., Morettini, G. (2018). Rural 'Italies' and the Great Crisis. Provincial clusters in Italian agriculture between the two world wars, in «Journal of Modern Italian Studies», n. 5, pp. 640-677.
- Cianci, E. (1933). *Dinamica dei prezzi delle merci in Italia dal 1870 al 1929*, Istituto poligrafico dello stato, Roma («Annali di statistica», serie VI, vol. 20).
- Ciocca, P., a cura di (1994). *Il progresso economico dell'Italia. Permanenze, discontinuità, limiti*, Il Mulino, Bologna.
- Ciocca, P., Toniolo, G., a cura di (1998-2003). *Storia economica d'Italia*, Laterza, Roma-Bari, vol. I, *Interpretazioni*, 1998; vol. II, *Annali*, 1999; vol. III, *Industrie, mercati, istituzioni*, tomo 1, *Le strutture dell'economia*, 2003.
- Cipolla, C.M. (2002, ed. or. 1974). *Storia economica dell'Europa preindustriale*, Il Mulino, Bologna.
- Ciuffetti, A., Parisi, R., a cura di (2012). *L'archeologia industriale in Italia: storie e storiografia (1978-2008)*, FrancoAngeli, Milano.
- Conesa, M., Poirier, N., a cura di (2019). *Fumiers ! Ordures ! Gestion et usages des déchets dans les campagnes de l'Occident médiéval et moderne*, Pum, Tolosa.
- Conford, Ph. (2001). *The Origins of Organic Movement*, with a foreword by J. Dibley, Floris Books, Edinburgh.
- Cordle, C. (2007). *The Guano Voyages*, in «Rural history», 18, 1, pp. 119-133.
- Corona, G. (2000). *Risorse della città. Natura e territorio a Napoli tra Otto e Novecento*, in Bevilacqua, Corona (2000, pp. 191-208).
- Corona, G., Massullo, G. (1992). *La terra e le tecniche. Innovazioni produttive e lavoro agricolo nei secoli XIX e XX*, in Bevilacqua (1992, vol. I, pp. 353-449).
- Corona, G., Neri Serneri, S., a cura di (2007a). *Storia e ambiente. Città, risorse e territori nell'Italia contemporanea*, Carocci, Roma.
- Corona, G., Neri Serneri, S., (2007b). *Città e ambiente nell'Italia contemporanea. Un'introduzione*, in Corona, Neri Serneri (2007a, pp. 11-37).
- Corona, G. (2015). *Breve storia dell'ambiente in Italia*, Il Mulino, Bologna.

- Corti, P. (1977). *Fortuna e decadenza dei comizi agrari*, in «Quaderni storici», n. 36, pp. 738-758.
- Crimenti, F. (1997). *Donegani. Una famiglia del primo capitalismo italiano*, in «Studi storici», 38, 2, pp. 383-429.
- Crookes, W. (1899). *The wheat problem. Based on remarks made in the presidential address to the British association at Bristol in 1898. Revised, with an answer to various critics, with two chapters on the future wheat supply of the United States by C. Wood Davis and John Hyde*, J. Murray, Londra.
- Cushman, G.T. (2013). *Guano and the Opening of the Pacific World. A Global Ecological History*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Dal Panta, L. (1980). *Le epidemie nella storia demografica italiana, secoli XIV-XIX*, Loescher, Torino.
- D'Antone, L. (1990). *Scienze e governo del territorio. Medici, ingegneri, agronomi e urbanisti nel Tavoliere di Puglia, 1865-1965*, FrancoAngeli, Milano.
- D'Antone, L. (1991). *L'«intelligenza» dell'agricoltura. Istruzione superiore, profili intellettuali e identità professionali*, in Bevilacqua (1991, vol. III, pp. 391-426).
- Daviet, J.-P. (1988). *Un destin international. La Compagnie de Saint-Gobain de 1830 à 1939*, Éditions des archives contemporaines, Parigi.
- Daviet, J.-P. (1989). *Une multinationale à la française. Histoire de Saint-Gobain, 1665-1989*, Fayard, Parigi.
- Datini (1990). Istituto internazionale di storia economica “F. Datini” di Prato, *La donna nell'economia, secc. XIII-XVIII*, atti della ventunesima settimana di studi (10-15 aprile 1989), a cura di S. Cavaciocchi, Le Monnier, Firenze.
- D'Attorre, P.P. (1991). *Le organizzazioni padronali*, in Bevilacqua (1991, vol. III, pp. 669-732).
- D'Attorre, P.P., De Bernardi, A., a cura di (1994a). *Studi sull'agricoltura italiana. Società rurale e modernizzazione*, Annali Fondazione Giangiacomo Feltrinelli n. 29, Feltrinelli, Milano.
- D'Attorre, P.P., De Bernardi, A. (1994b). *Il lungo addio: una proposta interpretativa*, in D'Attorre, De Bernardi (1994a, pp. XI-LVI).
- De Bernardi, A. (1991). *Città e campagna nella storia contemporanea*, in Romano (1991, pp. 251-278).
- De Cillis, E. (1926). *Fertilizzazione del terreno agrario nel Mezzogiorno d'Italia*, Della Torre, Portici.
- De Cillis, E. (1927). *Il campo sperimentale di aridocoltura a Cerignola*, Provveditorato generale dello Stato, Roma 1927 (estr. da «Nuovi annali dell'agricoltura», n. 7).
- De Cillis, E. (1931). *I Primi quattro anni di sperimentazione nel campo di aridocoltura di Cerignola. Annesso al laboratorio delle coltivazioni del R. Istituto Superiore Agrario di Portici*, Della Torre, Portici.
- De Cillis, E. (1935). *Dopo nove anni di sperimentazione cerealicola in clima caldo-arido (Cerignola). Conclusioni*, Della Torre, Portici 1935.
- De Dominicis, A. (1926). *Concimi azotati*, in Atti (1926), pp. 336-345.
- De Dominicis, A. (1927). *Sulla questione della concimazione minerale nelle terre meridionali*, in «Nuovi annali di agricoltura», n. 7, pp. 379-388.

- De Dominicis, A. (1933). *La chimica agraria nei problemi tecnici dell'agricoltura del Mezzogiorno. Discorso tenuto all'inaugurazione dell'Anno Accademico 1932-33 nel R. Istituto Superiore Agrario di Portici*, Ernesto Della Torre, Portici.
- De Dominicis, A. (1939). *L'impiego dei concimi azotati ammoniacali nelle terre del Mezzogiorno*, in «Concimi e concimazioni», 1939, 3, pp. 35-41.
- De Dominicis, A. (1948). *Il suolo meridionale*, in «Annali della Facoltà di Agraria di Portici», n. 17, pp. 1-17.
- De Graef, P. (2017). *Food from country to city, waste from city to country: an environmental symbiosis? Fertiliser improvement in eighteenth-century Flanders*, in «Journal for the History of Environment and Society», n. 2, pp. 25-61.
- Della Peruta, F. (1980). *Sanità pubblica e legislazione sanitaria dall'Unità a Crispi*, in «Studi storici», 21, 4, pp. 713-759.
- Della Peruta, F., a cura di (1984). *Storia d'Italia. Annali*, vol. VII, *Malattia e medicina*, Einaudi, Torino.
- Della Valentina, G. (1994). *Meccanizzazione agraria e motorizzazione dell'agricoltura italiana*, in D'Atorre, De Bernardi (1994, pp. 403-438).
- De Marzi, R. (1987). *Grano e potere. La Federconsorzi, cento anni di lotte per il dominio sulle campagne*, Edagricole, Bologna.
- De Secada, C.A.G. (1985). *Arms, Guano, and Shipping: The W.R. Grace Interests in Peru, 1865-1885*, in «Business History Review», 59, 4, pp. 597-621.
- Dessaux, P.-A. (2006). *Comment définir les produits alimentaires? L'élaboration des références pour l'application de la loi du 1^{er} août 1905 entre expertise et consensus professionnel*, in «Histoire, Économie et Société», 1, pp. 83-108.
- Diser, L. (2012). *Laboratory versus Farm: The Triumph of Laboratory Science in Belgian Agriculture at the End of the Nineteenth Century*, in «Agricultural History», 86, 1, pp. 31-54.
- Di Tullio, M., Maffi, L., Fagnani, M.L. (2025). *Dangerous Liaisons: Plant Science and the Rural World in the Po Valley, Eighteenth and Nineteenth Centuries*, in «Rural History», <https://doi.org/10.1017/S0956793325100137>, pp. 1-18.
- Dixon, M.W. (2018). *Chemical Fertilizer in Transformations in World Agriculture and the State System, 1870 to Interwar Period*, in «Journal of Agrarian Change», 18, 4, pp. 768-786.
- Dobraszczyk, P. (2006). *La rappresentazione di una ideologia dell'improvement? Le mappe e il futuro delle fognature londinesi, 1848-51*, in «Storia urbana», n. 112, pp. 113-139.
- D'Onofrio, F. (2012). *Making Variety Simple: Agricultural Economists in Southern Italy, 1906-9*, in «History of political economy», 44, suppl. 1, pp. 93-113.
- D'Onofrio, F. (2016). *Observing Agriculture in Early Twentieth-Century Italy. Agricultural Economists and Statistics*, Routledge, Londra-New York.
- Dougui, N. (1995). *La Compagnie des Phosphates et du Chemin de Fer de Gafsa, 1897-1930*, Publications de la faculté des lettres de la Manouba, Tunisi.
- Elenco (1900). *Elenco delle fabbriche italiane di concimi chimici in esercizio ed in esecuzione od in progetto, raggruppate secondo il tempo della loro fondazione e colla indicazione del numero distintivo nella Carta*, s.n.

- Enciclopedia (1960). *Enciclopedia agraria italiana*, vol. IV, s.v. *Fronda*, Reda, Roma, pp. 1105-1129.
- Ercolani, P. (1969). *Documentazione statistica di base*, in Fuà (1969, vol. III, pp. 380-460.
- Fano, E. (1975). *Problemi e vicende dell'agricoltura italiana tra le due guerre*, in «Quaderni storici», n. 29-30, pp. 468-496.
- Fausser, G. (1924). *L'industria dell'ammoniaca sintetica in Italia*, relazione presentata al Congresso nazionale di chimica industriale (Milano, aprile 1924), in «Giornale di chimica industriale ed applicata», n. 10, pp. 471-484.
- Favero, G. (2001). *Le misure del Regno. Direzione di statistica e municipi nell'Italia liberale*, Il poligrafo, Padova.
- Favero, G. (2012). *Morpurgo, Emilio*, in *Dizionario biografico degli italiani*, Istituto dell'enciclopedia italiana, Roma, vol. 77, disponibile on line al seguente link www.treccani.it/enciclopedia/emilio-morpurgo_%28Dizionario-Biografico%29/, ultima consultazione 9 giugno 2023.
- Federazione (1900). *Federazione italiana dei consorzi agrari, Annuario dei consorzi agrari italiani 1899. Anno primo*, Stabilimento tipografico V. Porta, Piacenza.
- Federazione (1911). *Federazione italiana dei consorzi agrari, Secondo annuario 1911. Le società agrarie di acquisto in Italia fino al 1910*, Federazione italiana dei consorzi agrari, Piacenza.
- Federazione (1921). *Federazione italiana dei consorzi agrari, I consorzi agrari cooperativi italiani e le società affini. Note statistiche: 1910-1920*, Piacenza, Roma, Napoli.
- Federico, G. (1994). *Agricoltura e sviluppo (1820-1950): verso una reinterpretazione?*, in Ciocca (1994, pp. 81-107).
- Federico, G. (1996). *Italy, 1860-1940: A Little-Known Success Story*, in «The Economic History Review», 49, 4, pp. 764-786.
- Federico, G. (2003). *L'agricoltura italiana: successo o fallimento?*, in Ciocca, Toniolo (2003, pp. 99-136).
- Federico, G. (2005). *Feeding the world. An economic history of agriculture, 1800-2000*, Princeton University Press, Princeton-Oxford.
- Federico, G. (2009). *Breve storia economica dell'agricoltura*, Il Mulino, Bologna.
- Federico, G. (2012). *Natura Non Fecit Saltus: The 1930s as the Discontinuity in the History of European Agriculture*, in Van Molle, Segers, Brassley (2012, pp. 15-32).
- Federico et alii (2011). Federico, G., Natoli, S., Tattara, G., Vasta, M., *Il commercio estero italiano, 1862-1950*, Collana storica della Banca d'Italia, Laterza, Roma-Bari.
- Ferguson, D.T. (2014). *Nightsoil and the 'Great Divergence': Human Waste, the Urban Economy, and Economic Productivity, 1500-1900*, in «Journal of Global History», 3, pp. 379-402.
- Fernández-Prieto, L., Pan-Montojo, J., Cabo, M., a cura di (2014), *Agriculture in the Age of Fascism. Authoritarian Technocracy and Rural Modernization, 1922-1945*, Brepols, Turnhout.
- Fitzgerald, D. (1993). *Farmers Deskilled: Hybrid Corn and Farmers' Work*, in «Technology and Culture», 34, 2, pp. 324-343.

- Fondazione Lelio e Lisli Basso (1989). *L'ambiente nella storia d'Italia. Studi e immagini*, catalogo della mostra, Marsilio, Venezia.
- Fontana, S. (1987). *Giovanni Raineri e gli interessi del mondo agrario padano nell'Italia liberale*, in «Padania», 1, 2, pp. 173-188.
- Fontana, S., a cura di (1995a). *La Federconsorzi tra Stato liberale e fascismo*, Laterza, Roma-Bari.
- Fontana, S. (1995b). *Giovanni Raineri, tecnico agrario e uomo politico: dalla Federconsorzi al comitato agrario nazionale*, in Fontana (1995a, pp. 34-60).
- Forni, G. (2004). *La formazione scientifico-culturale dell'agronomo da fine '700 al '900. Un'analisi critica*, in Biagioli, Pazzagli (2004, pp. 157-169).
- Foster, J.B., (2000). *Marx's Ecologism. Materialism and Nature*, Montly Review Press, New York.
- Foster, B., Clark, B., York, R. (2011). *The Ecological Rift. Capitalism's War on the Earth*, Montly Review Press, New York.
- Franciosa, L. (1933). *Il consumo di concimi chimici nelle annate agrarie 1930-31 e 1931-32*, in «L'Italia agricola», n. 3, pp. 765-778.
- Francisci, L. (2020). *Il "mancato contraltare" alla Montecatini. Nera Montoro nelle politiche del settore chimico della Terni (1922-1964)*, in «Proposte e ricerche», n. 84, pp. 121-132.
- Francisci, L. (2024). *Terni e l'ammoniaca sintetica. Lo sviluppo industriale del processo Casale presso la Idros e la Sias (1919-1922)*, in «Proposte e ricerche», n. 92, pp. 115-128.
- Freda, P. (1892). *Importanza delle immondizie della città di Roma per l'agricoltura locale*, con la collaborazione di M. Giunti, C. Boschi, A. Lazzari, E. Arnao, Bertero, Roma.
- Fumi, G. (1992). *Italo Giglioli*, in Zaninelli (1992, vol. III, pp. 455-496).
- Fumi, G. (1999). *L'amministrazione dell'agricoltura in Italia negli anni dell'unificazione (1860-1867)*, in Taccolini, Canetta, Carera (1999, pp. 379-424).
- Fumi, G. (2017). *Non un alimento qualsiasi. Riflessioni sull'industrializzazione del latte alimentare in Italia nell'Otto e Novecento*, in «Proposte e ricerche», n. 79, pp. 17-38.
- Fumi, G. (2022). *Secondo gli esperti e le leggi. La nascita di un regime istituzionale per i prodotti alimentari in Italia (1870-1914)*, in «Storia economica», 25, 2, pp. 471-490.
- Fumian, C. (1991). *Gli agronomi da ceto a mestiere*, in Bevilacqua (1991, pp. 345-390).
- Fumian, C. (1996). *Possidenti. Le élites agrarie tra Otto e Novecento*, Donzelli, Roma.
- G. (Gianoli, G. 1896). *Intorno all'analisi dei concimi chimici*, in «L'industria. Rivista tecnica ed economica illustrata», 10, 13, 29 maggio 1896.
- G. (Gianoli, G. 1910). *La crisi nell'industria dei perfosfati*, in «L'industria. Rivista tecnica ed economica illustrata», 24, 6, p. 81.
- Gambi, L. (1982). *L'evoluzione storica delle città in Italia fino agli inizi del nostro secolo. Eventi urbanistici e loro rapporti con gli eventi demografici*, in Sides (1982, pp. 21-46).
- Gianoli G. (1887). *Intorno ai metodi di controllo delle sostanze fertilizzanti*, in «L'industria. Rivista tecnica ed economica illustrata», 1, 14, 3 aprile, pp. 221-223.

- Giglioli, I. (1905). *Concimi, mangimi, sementi e sostanze antiparassitarie. Commercio, frodi e repressioni delle frodi, specialmente in Italia*, Tip. della Camera dei deputati, Roma («Annali di agricoltura», n. 236).
- Giovannini, C. (1996). *Risanare le città. L'utopia igienista di fine Ottocento*, FrancoAngeli, Milano.
- Giovannini, C. (2012). *Spazi del lavoro, spazi della modernità: le trasformazioni urbane delle città igieniche*, in Ciuffetti, Parisi (2012, pp. 220-230).
- Giuntella, V.E., a cura di (1978). *Ricerche sulla città nel Settecento*, Edizioni ricerche, Roma.
- Giuntini, A. (2006). *Cinquant'anni puliti puliti. I rifiuti a Firenze dall'Ottocento alla Società Quadrifoglio*, FrancoAngeli, Milano.
- González de Molina, M., Toledo, V.M. (2014). *The Social Metabolism. A Socio-Ecological Theory of Historical Change*, Springer, Cham.
- González de Molina, M., Soto Fernández, D., Guzmán Casado, G., Infante-Amate, J., Aguilera Fernández, E., Vila Traver, J., García Ruiz, R. (2020). *The Social Metabolism of Spanish Agriculture, 1900-2008. The Mediterranean Way Towards Industrialization*, Springer, Cham.
- Gootenberg, P. (1989). *Between Silver and Guano. Commercial Policy and the State in Postindependence Peru*, Princeton University Press, Princeton.
- Gorman, H.S. (2013). *The Story of N. A Social History of the Nitrogen Cycle and the Challenge of Sustainability*, Rutgers University Press, New Brunswick.
- Grassi, E. (1875). *Le stazioni sperimentali chimico-agrarie ed il controllo dei concimi artificiali*, in «L'Italia agricola», 7, pp. 197-200, 222-224.
- Gray, M.W. (2014). *Urban Sewage and Green Meadows: Berlin's Expansion to the South 1870-1920*, in «Central European History», 2, pp. 275-306.
- Grigg, D. (1985, ed. or. 1982). *La dinamica del mutamento in agricoltura*, Il Mulino, Bologna.
- Groppi, A. (1990). *Il lavoro delle donne: un questionario da arricchire*, in Datini (1990, pp. 143-154).
- Gruskin, R. (2021). *The Value within Multiform Commodities: North African Phosphates and Global Markets in the Interwar Period*, in «Journal of Global History», 16, 3, pp. 315-335.
- Guiot, F. (2016). *L'État belge face aux enjeux de qualité alimentaire dans la seconde moitié du 19^e siècle. Responsabilisation et institutionnalisation consacrées par les lois des 17 mars 1856 et 4 août 1890 relatives à la falsification alimentaire*, in «Revue belge d'histoire contemporaine», 46, 3/4, pp. 136-163.
- Gullino, S. (2025). *I grani della Superba. Organizzazione e reti commerciali del magistrato dell'abbondanza genovese fra Cinque e Seicento*, Viella, Roma.
- Haber, L.F. (1971). *The Chemical Industry, 1900-1930. International growth and technological change*, Clarendon, Oxford.
- Hamlin, C.S. (1994). *Environmental Sensibility in Edinburgh, 1839-1840: the Fetid Irrigation Controversy*, in «Journal of Urban History», 20, 3, pp. 311-339.
- Hamlin, C.S. (2007). *The City as a Chemical System? The Chemist as Urban Environmental Professional in France and Britain, 1780-1880*, in «Journal of Urban History», 33, 5, pp. 702-728.

- Harwood, J. (2012). *Europe's Green Revolution and Others Since. The Rise and Fall of Peasant-Friendly Plant Breeding*, Routledge, New York-Londra.
- Hayami, Y., Ruttan, V.W. (1971, II ediz. 1985). *Agricultural development. An international perspective*, The Johns Hopkins University Press, Baltimora-Londra.
- Herment, L. (2017). *Vidanges et fertilisants. Le cas de la poudrette parisienne au milieu du dix-neuvième siècle*, in «Journal for the History of Environment and Society», n. 2, pp. 95-126.
- Herment, L., a cura di (2019a). *Histoire rurale de l'Europe, XVI^e-XX^e siècle*, Éditions EHESS, Parigi 2019.
- Herment, L. (2019b). *Introduction. L'histoire rurale française au regard de l'Europe*, in Herment (2019a, pp. 13-43).
- Herment, L. (2019c). *Alla ricerca di fertilizzanti: economia e politica nel Morbihan (1875-1914)*, in «Storia e problemi contemporanei», n. 80, pp. 50-78.
- Herment, L. (2019d). *Paris, un fournisseur d'engrais. «Société pour l'application des engrais liquides par le système tubulaire à la ferme de Vaujours»*, in Conesa, Poirier (2019, pp. 271-289).
- Herment, L. (2020). *Commercial fertilizers in Belgium, France and Italy at the end of the nineteenth century: problems, bibliography, sources*, in «Proposte e ricerche», n. 84, pp. 29-42.
- Herment, L. (2024). *Le cultivateur et l'engrais. Une histoire de la chimisation de l'agriculture*, Presses universitaires François Rabelais, Tours.
- Herment, L., Le Roux, T., (2017). *Recycling: the industrial city and its surrounding countryside, 1750-1940*, in «Journal for the History of Environment and Society», n. 2 (2017), pp. 1-24.
- Hyde, J. (1898). *The Fertilizer Industry. Review of Statistics of Production and Consumption, with Abstracts of State Laws for Analysis and Sale*, U.S. Dept. of Agriculture, Division of Statistics, Bulletin n. 13, Washington.
- Jacini, S. (1976). *I risultati dell'Inchiesta agraria (1884). La situazione dell'agricoltura e dei contadini italiani dopo l'Unità*, introduzione di G. Nenci, Einaudi, Torino.
- Jackson, S. (2016). *The Phosphate Archipelago: Imperial Mining and Global Agriculture in French North Africa*, in «Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte», 57, 1, pp. 187-214.
- Jas N. (1998). *La solubilité dans le réactif de Wagner. Histoire d'un fait scientifique et d'une norme dans le commerce des engrais (Allemagne, 1886-1914)*, in «Annales. Histoire, Sciences Sociales», 53, 4-5, pp. 887-913.
- Jas, N. (2000a). *Au carrefour de la chimie et de l'agriculture. Les sciences agronomiques en France et en Allemagne, 1850-1914*, Éditions des archives contemporaines, Paris.
- Jas, N. (2000b). *Les enjeux scientifiques, techniques et commerciaux du contrôle de la qualité des engrais au XIX^e siècle*, in «Réseaux», 102, pp. 165-194.
- Jerna, G. (1948). *Cavour, mercante e produttore di concimi artificiali*, in «L'Italia agricola», 85, 12, pp. 691-694, riprodotto in Biblioteca Goidanich (2011, pp. 29-32).
- Jevons, W.S. (1865). *The Coal Question*, Macmillan, Londra.

- Joly, N., D'Onofrio, F., a cura di (2025). *Farm Accounts in Rural Europe, c. 1700-1914*, Boydell Press, Woodbridge.
- Jones, P. (2016). *Making Chemistry the "Science" of Agriculture, c. 1760-1840*, in «History of Science», 54, 2, pp. 169-194.
- Jonsson, F.A. (2020). *The Coal Question Before Jevons*, in «The Historical Journal», 63, 1, pp. 107-126.
- ICS (1933). Istituto centrale di statistica del Regno d'Italia, *Catasto agrario 1929*, fasc. 16, *Compartimento della Lombardia. Provincia di Milano*, Istituto poligrafico dello Stato, Roma.
- ICS (1953). Istituto centrale di statistica, *Annuario statistico dell'agricoltura italiana, 1947-1950*, Failli, Roma.
- ICSIM (2003). Istituto per la cultura e la storia d'impresa "Franco Momigliano", *Carburo, calciocianamide, ammoniaca sintetica, polipropilene. Un secolo di industria chimica nella valle del Nera*, catalogo della mostra (Terni, 10-30 settembre 2003).
- IIA (1913). Institut international d'agriculture. Bureau des renseignements agricole et des maladies des plantes, *Production et consommation des engrais chimiques dans le monde*, Imprimerie de l'Institut international d'agriculture, Roma.
- IIA (1924). Institut international d'agriculture. Bureau des renseignements agricole et des maladies des plantes, *Production et consommation des engrais chimiques dans le monde*, III edizione, Imprimerie de l'Institut international d'agriculture, Roma.
- Inchiesta (1904). *Inchiesta della Società degli agricoltori italiani fatta in seguito ad invito della Commissione parlamentare incaricata di riferire sul disegno di legge "Tutela del commercio dei concimi, degli alimenti per bestiame, delle sementi e delle sostanze destinate a prevenire e curare le malattie delle piante agrarie ed a combattere i parassiti"*, Tipografia dell'Unione cooperativa editrice, Roma.
- Ingold, A. (2007a). *Municipalisation et modernisation d'un réseau traditionnel, résistances des propriétaires et des usagers (Milan 1865-1885)*, in Bocquet, Fettah (2007, pp. 137-165).
- Ingold, A. (2007b). *Enquête, réforme, gestion. Les institutions de gouvernement des eaux à Milan à la fin du XIX^e siècle*, in Bordone et alii (2007, pp. 225-250).
- Isenburg, T. (1981). *Acque e Stato. Energia, bonifiche, irrigazione in Italia fra 1930 e 1950*, FrancoAngeli, Milano.
- Istituto (1924-25). Internazionale di agricoltura. Ufficio di statistica generale, *Movimento internazionale dei concimi e dei prodotti chimici utili all'agricoltura*, estratto dell'«Annuaire international de statistique agricole», anno 1924-25.
- Istituto (1925-26). Internazionale di agricoltura. Ufficio di statistica generale, *Movimento internazionale dei concimi e dei prodotti chimici utili all'agricoltura*, estratto dell'«Annuaire international de statistique agricole», anno 1925-26.
- Kautsky, K. (1959). *La questione agraria*, introduzione di G. Procacci, Feltrinelli, Milano.
- Keeling, A. (2005). *Urban Waste Sinks as a Natural Resource: The Case of the Fraser River*, in «Urban History Review/Revue d'histoire urbaine», 1, pp. 58-70.

- Körner, W. (1911). *L'industria chimica in Italia nel cinquantennio (1861-1910)*, in Lincei (1911, vol. I, monografia VIII).
- Lacchè, L. (1997). *Un code pénal pour l'Unité italienne, le code Zanardelli (1889): la genèse, le débat, le projet juridique*, in Lévy, R., Rousseaux, X. (dir.), *Le pénal dans tous ses États. Justice, États et sociétés en Europe (XII^e-XX^e siècles)*, Presses de l'Université Saint-Louis, Bruxelles, pp. 303-319.
- Lains, P., Pinilla, V., a cura di (2009a). *Agriculture and Economic Development in Europe Since 1870*, Routledge, Londra – New York.
- Lains, P., Pinilla, V. (2009b). *Introduction*, in Lains, Pinilla (2009a, pp. 1-24).
- Landes, D. (2000, ed. or. 1969). *Prometeo liberato. La rivoluzione industriale in Europa dal 1750 ai nostri giorni*, Einaudi, Torino.
- Lanero Táboas D., Martiin, C., Fernández Prieto, L., Herment, L., a cura di (2023). *From Breeding & Feeding to Medicalization. Animal farming, veterinarianization and consumers in the 20th c. Western Europe*, Brepols, Turnhout.
- Leigh, G.J. (2004). *The World's Greatest Fix. A History of Nitrogen and Agriculture*, Oxford University Press, Oxford-New York.
- Lincei (1911). R. Accademia dei Lincei, a cura di, *Cinquanta anni di storia italiana*, Hoepli, Milano, vol. II, monografia VII.
- Livi Bacci, M. (1987). *Popolazione e alimentazione. Saggio sulla storia demografica europea*, Il Mulino, Bologna.
- Lockeretz, W., a cura di (2007). *Organic Farming. An international History*, Cabi, Wallingford.
- Llopart, M. (2021). *The French Nitrogen Industry during the Interwar Period: The Ambiguous Relationship between the State and Manufacturers*, in «Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte», 62, 1, pp. 191-212
- Lupo, S. (1990). *Il giardino degli aranci. Il mondo degli agrumi nella storia del Mezzogiorno*, prefazione di M. Aymard, Marsilio, Venezia.
- Lyautey, M., Humbert, L., Bonneuil, Ch., a cura di (2021). *Histoire des modernisations agricoles au XX^e siècle*, Presses universitaires de Rennes, Rennes.
- Maggiore, T. (2009). *Menozzi, Angelo*, in *Dizionario biografico degli italiani*, vol. 73, s.v., disponibile on line.
- MAIC (1874). Ministero di agricoltura, industria e commercio. Ufficio centrale di statistica, *Censimento 31 dicembre 1871*, Stamperia reale, Roma, vol. I.
- MAIC (1876a). *Notizie sull'uso delle acque di fogna nell'interesse dell'agricoltura*, «Annali del Ministero di Agricoltura, Industrie e Commercio. Parte prima. Agricoltura», n. 81.
- MAIC (1876b). Ministero di agricoltura, industria e commercio. Direzione generale dell'agricoltura, *Relazione intorno alle condizioni dell'agricoltura in Italia*, Barbera, Roma, vol. II.
- MAIC (1886). Ministero di agricoltura, industria e commercio, *Relazione sulle stazioni di prova agrarie e speciali fino a tutto l'anno 1885*, Tip. Eredi Botta, Roma.
- MAIC (1889). Ministero di agricoltura, industria e commercio. Direzione generale dell'agricoltura, *Norme pel prelevamento, spedizione e ricevimento dei campioni e metodi per l'analisi dei concimi artificiali e dei vini, adottati dal 9. Congresso dei direttori delle r. stazioni agrarie e dei r. laboratori di chimica agraria e*

- prescritti dal Ministero di agricoltura a tutte le stazioni agrarie e laboratori di chimica agraria del Regno con d. l. giugno 1889*, Tip. Eredi Botta, Roma.
- MAIC (1905). Ministero di agricoltura industria e commercio. Direzione generale dell'agricoltura, *Metodi ufficiali per le analisi delle uve e dei mosti, dei vini, dell'aceto, delle sostanze tartariche, degli alcool, delle acquaviti e dei liquori, degli oli commestibili, delle sostanze tanniche, dei foraggi, del latte, del burro, dei formaggi, delle sostanze anticrittogamiche, dei concimi, delle terre e delle acque potabili, approvati dai direttori delle regie stazioni agrarie e speciali e dei regi laboratori di chimica agraria del Regno. Congresso tenutosi in Roma nel luglio 1904*, Tip. nazionale di G. Bertero e C., Roma.
- MAIC (1910). Ministero di agricoltura, industria e commercio, *Le stazioni di prova agrarie e speciali e i laboratori di chimica agraria: relazioni sulla loro attività dal 1886 a tutto il 1908*, Tip. nazionale di G. Bertero e C., Roma.
- MAIC (1911). Ministero di agricoltura, industria e commercio, *Le stazioni di prova agrarie e speciali e i laboratori di chimica agraria: relazioni sulla loro attività nel biennio 1909-1910: appendice al volume riguardante il periodo 1886-1908*, Tip. Nazionale di G. Bertero e C., Roma.
- MAIC (1915a). Ministero di agricoltura, industria e commercio, *Le stazioni di prova agrarie e speciali e i laboratori di chimica agraria e di batteriologia agraria: relazioni sulla loro attività nel quadriennio 1911-1914*, Tip. L. Cecchini, Roma.
- MAIC (1915b). Ministero di agricoltura, industria e commercio. Ufficio di statistica agraria, *Catasto agrario del Regno d'Italia*, vol. III, *Compartimento del Veneto*, Bertero, Roma.
- Malatesta, M. (1986). *Stato liberale e rappresentanza dell'economia. Il Consiglio di agricoltura*, in «Italia contemporanea», n. 162, pp. 55-83.
- Malanima, P. (2003). *Uomini, risorse, tecniche nell'economia europea dal X al XIX secolo*, Bruno Mondadori, Milano.
- Malatesta, M. (1989). *I signori della terra. L'organizzazione degli interessi agrari padani (1860-1914)*, FrancoAngeli, Milano.
- Malthus, T.R. (1976). *Primo saggio sulla popolazione*, introduzione di G. Nebbia, Laterza, Roma-Bari.
- Måråld, E. (2002). *Everything Circulates: Agricultural Chemistry and Recycling in the Second Half of the Nineteenth Century*, in «Environment and History», 8, 1, pp. 65-84.
- Marcus, A.I. (1985). *Agricultural Science and the Quest for Legitimacy. Farmers, Agricultural Colleges, and Experiment Stations, 1870-1890*, Iowa State University Press, Ames.
- Marcus, A.I. (1987). *Setting the Standard: Fertilizers, State Chemists, and the Early National Commercial Regulation, 1880-1887*, in «Agricultural History», 61, 1, pp. 47-73.
- Mariani, M. (1936). *Sanzioni e concimazioni*, in «Concimi e concimazioni», I, 1, pp. 7-8.
- Martin, Ph. (2017). *Twentieth Century Fertilizers in France from Natural Mixing to Artificial Making (1890-1970)*, in «Cahiers François Viète», 2, pp. 69-

- 91, <https://journals.openedition.org/cahierscfv/804>, ultima consultazione 18 gennaio 2023.
- Martin, Ph. (2020). *Historiographie française sur les engrais: nouvelles approches par l'histoire environnementale et l'interdisciplinarité (années 2000-2020)*, in «Cahiers François Viète», 9, pp. 79-103, <http://journals.openedition.org/cahierscfv/512>, ultima consultazione 25 giugno 2023.
- Marx, K. (1964). *Il Capitale*, trad. D. Cantimori, introduzione di M. Dobb, Editori Riuniti, Roma.
- Mathew, W.M. (1970). *Peru and the British Guano Market, 1840-1870*, in «The Economic History Review», 23, 1, pp. 112-128.
- Mathew, W.M. (1972). *Foreign Contractors and the Peruvian Government at the Outset of the Guano Trade*, in «The Hispanic American Historical Review», 52, 4, pp. 598-620.
- Mathew, W.M. (1981). *The House of Gibbs and the Peruvian guano monopoly*, Royal historical Society, Londra.
- Melosi, M.V. (2000). *The Sanitary City. Urban Infrastructure in America from Colonial Times to the Present*, Johns Hopkins University Press, Baltimora-Londra.
- Menghini, G. (1912). *Le fabbriche di acido solforico e concimi*, Utet, Torino.
- Menozzi, A. (1898). *L'industria ed il consumo di concimi artificiali in Italia ed all'estero*, in «Il politecnico. Giornale dell'ingegnere architetto civile ed industriale», 46, 6, pp. 396-400; 46, 7, pp. 458-461.
- Menozzi, A. (1911). *Alcuni indici del progresso dell'agricoltura italiana nel cinquantenario*, in Acciaresi et alii (1911, pp. 212-218).
- Menozzi, A. (1920). Risposta a Rossi (1920), in «Giornale di chimica industriale ed applicata», 2, 6, pp. 307-308.
- Menozzi, A. (1927). *L'importazione di fertilizzanti e l'economia nazionale*, estratto dagli Atti del consiglio superiore dell'economia nazionale - sessione maggio 1927, Provveditorato generale dello Stato, Roma.
- Menozzi, A., Gianoli, G. (1896). *L'industria dei concimi artificiali e la istituzione del collegio arbitrale per le analisi*, comunicazione fatta alla Società chimica di Milano nella seduta del 26 gennaio 1896, parte I, 10, 5, 2 febbraio 1896, pp. 76-78, parte II, 10, 6, 9 febbraio 1896, pp. 87-90.
- Mignemi, N. (2017a). *Coopératives et mondes agricoles. France et Italie (1880-1950)*, Presses universitaires de Rennes, Rennes.
- Mignemi, N. (2017b). *L'enquête de l'Institut International d'Agriculture sur la réutilisation des déchets et des résidus (1920-1922), ou qui gouverne l'agriculture?*, in «Journal for the History of Environment and Society», n. 2, pp. 127-153.
- Mignemi, N. (2020). *The Battle of Wheat and Other Fascist Battles in Italian Agriculture (1920s-1930s)*, in Béaur (2020, pp. 167-191).
- Mignemi, N. (2025). *From Wheat to Agriculture: Biological Innovation and the Fascist Cereal Campaigns in Italy*, in «Journal of Modern Italian Studies», <https://doi.org/10.1080/1354571X.2025.2529677>.
- Ministère (1936). Ministère de l'agriculture. Direction l'agriculture, Statistique agricole de la France, *Résultats généraux de l'enquête de 1929*, Imprimerie nationale, Parigi.

- Ministero delle finanze (1914). Ministero delle finanze. Direzione generale delle gabelle. Ufficio trattati e legislazione doganale, *Movimento commerciale del Regno d'Italia nell'anno 1913*, parte I, *Analisi del commercio – tavole riassuntive – tavole analitiche*, Bertero, Roma.
- Minozzi, A. (1903). *Fosfati, perfosfati e concimi fosfatici. Fabbricazione ed analisi*, Ulrico Hoepli, Milano.
- Mocarelli, L., a cura di (2013a). *Quando manca il pane. Origini e cause della scarsità delle risorse alimentari in età moderna e contemporanea*, Il Mulino, Bologna.
- Mocarelli, L. (2013b). *Non solo Malthus e Sen. Qualche riflessione su origini e cause della scarsità delle risorse*, in Mocarelli (2013a, pp. 7-18).
- Morandi, E. (1924). *Produzione e consumo dei fertilizzanti in Italia*, Federazione italiana dei consorzi agrari, Piacenza.
- Morandi, E. (1925). *La nuova legge contro le frodi nel commercio dei concimi*, in «Giornale di agricoltura della domenica», 30, 50, 13 dicembre.
- Morandi, E., Menozzi, A. (1925). *La produzione, l'importazione ed il consumo dei fertilizzanti in Italia*, relazione presentata al Consiglio superiore dell'Economia nazionale, nella seduta del 29 maggio 1925 in «L'Italia agricola», 62, 6, 15 giugno, pp. 273-281.
- Munerati, O. (1900). *I campi sperimentali di concimazione*, Federazione italiana dei consorzi agrari, Sezione di Propaganda per l'impiego razionale dei concimi, Piacenza.
- Müntz, Ch.A., Girard, A. (1897). *Les engrais*, vol. I, *Alimentation des plantes: Fumiers, engrais des villes, engrais végétaux*, Firmin-Didot, Parigi, V edizione.
- Musella, L. (1989). *La Scuola di agricoltura di Portici nell'esperienza di Manlio Rossi Doria e di Emilio Sereni*, in «Studi Storici», 30, 3, pp. 701-715.
- Musella, L. (2004). *La Scuola superiore di Portici tra questione agraria e questione meridionale*, in Biagioli, Pazzagli (2004, vol. II, pp. 647-661).
- Neri Serneri, S. (2007). *Incorporare la natura. Storie ambientali del Novecento*, Carocci, Roma.
- Nicolai, L. (1881). *Quanto costano i raccolti. Manuale pratico per calcolare il costo di produzione dei singoli raccolti, correggere i difetti del terreno e dei concimi ad uso degli agricoltori*, Tip. Monti, Bologna.
- Novello, E. (2003). *La bonifica in Italia. Legislazione, credito e lotta alla malaria dall'unità al fascismo*, FrancoAngeli, Milano.
- O'Brien, P.K., Toniolo, G. (1991). *The Poverty of Italy and the Backwardness of its Agriculture before 1914*, in Campbell, Overton (1991, pp. 385-409).
- OCDE (1986). *Organisation pour la coopération et le développement économiques, Pollution des eaux par les engrais et pesticides*, Oecd, Parigi.
- Ó Gráda, C. (2011, ed. or. 2009). *Storia delle carestie*, Il Mulino, Bologna.
- Olmstead, A.I., Rhode, P.W. (2008). *Creating Abundance. Biological Innovation and American Agricultural Development*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Ottieri, O. (1957). *Tempi stretti*, Einaudi, Torino.
- Ottieri, O. (1959). *Donnarumma all'assalto*, Bompiani, Milano.
- Pagani, A. (1928). *Osservazioni intorno al consumo di concimi chimici in Italia*, estratto da «L'Italia agricola», 1, pp. 1-10.

- Pantanelli, E. (1960). *Agronomia generale*, presentazione di A. Draghetti, Edizioni agricole, Bologna, IV edizione.
- Parisi, R. (2001). *Verso una città salubre. Lo spazio produttivo a Napoli tra storia e progetto*, in «Meridiana», n. 42, pp. 53-74.
- Pawley, E. (2010). *Accounting with the Fields: Chemistry and Value in Nutrient in American Agricultural Improvement, 1835-1860*, in «Science as Culture», 19, 4, pp. 461-482.
- Pawley, E. (2020). *The Nature of the Future. Agriculture, Science, and Capitalism in the Antebellum North*, The University of Chicago Press, Chicago.
- Perugini, M. (2014). *Il farsi di una grande impresa. La Montecatini fra le due guerre mondiali*, FrancoAngeli, Milano.
- Perugini, M. (2018). *Ascesa e declino dell'elettrochimica nell'Italia centromeridionale. L'industria dell'azoto sintetico (1920-1940)*, in «Proposte e ricerche», 80, pp. 15-37.
- Perugini, M. (2020). *L'industria dei fertilizzanti azotati in Italia dalla grande crisi all'autarchia: mercato, tecnologie e contesto internazionale*, in «Proposte e ricerche», n. 84, pp. 93-118.
- Peyronel, B. (1966). *In Memoriam. Ferdinando Vignolo-Lutati*, in «Giornale botanico italiano», 73, 4-6, pp. 364-371.
- Pezzati, M. (1990). *I prodotti chimici per l'agricoltura in Italia nel primo trentennio del secolo*, in Amatori, Bezza (1990, pp. 149-203).
- Pezzati, M. (1994). *Industria e agricoltura: i concimi chimici*, in D'Attorre, De Bernardi (1994, pp. 373-401).
- Pezzati, M. (1995). *La Federazione dei consorzi agrari e il mercato dei concimi chimici (1892-1932)*, in Fontana (1995a, pp. 135-163).
- Pizzorni, G.J., a cura di (2006). *L'industria chimica italiana nel Novecento*, FrancoAngeli, Milano.
- Poggi, T. (1930). *Manuale dei concimi*, Bertieri, Milano.
- Pogliano, C. (1984). *L'utopia igienista (1870-1920)*, in Della Peruta (1984, pp. 589-631).
- Poni, C. (1963). *Gli aratri e l'economia agraria nel bolognese dal XVII al XIX secolo*, Zanichelli, Bologna.
- Pratolongo, U. (1930). *Una legge indulgente*, in «Giornale di agricoltura della domenica», 19 gennaio.
- Pratolongo, U. (1933). *Frodi geniali*, in «Giornale di agricoltura della domenica», 3 dicembre.
- Pratolongo, U. (1937a). *Ancora sulle concimazioni nei climi aridi*, in «Concimi e concimazioni», 2, 3, pp. 41-43.
- Pratolongo, U. (1937b). *L'influenza delle concimazioni sulla resistenza del frumento all'allettamento*, in «Concimi e concimazioni», 2, 5, pp. 73-78.
- Pratolongo, U. (1939). *Per una più severa disciplina del commercio dei fertilizzanti*, in «Concimi e concimazioni», 4, 12, pp. 178-180.
- Radkau, J. (2020). *Storia globale dell'ambiente*, Leg, Gorizia.
- Raineri, G. (1895). *Respingete il metodo Petermann*, in «Giornale di agricoltura della domenica», 5, 35, 1° settembre, p. 1.

- Raineri, G. (1896). *Per reprimere le frodi nel commercio dei concimi*, in «Giornale di agricoltura della domenica», 6, 16, p. 1.
- Raineri, G. (1901). *I concimi chimici in Italia*, monografia n. 26 della serie *L'Italia agricola alla fine del secolo XIX. Trentacinque monografie inviate alla Société des agriculteurs de France nell'occasione della Esposizione universale di Parigi del 1900*, Tipografia dell'Unione cooperativa editrice, Roma.
- Raineri, L. (1909). *Il problema dell'azoto come è oggi. Note statistiche, appunti critici*, Porta, Piacenza.
- Rogari, S. (1994a). *La società degli agricoltori italiani*, in D'Attorre, De Bernardi (1994a, pp. 139-156).
- Rogari, S. (1994b). *Proprietà fondiaria e modernizzazione. La società degli agricoltori italiani, 1895-1920*, FrancoAngeli, Milano.
- Romanelli, R. (1980). *La nuova Italia e la misurazione dei fatti sociali. Una premessa*, in «Quaderni storici», n. 45, pp. 765-778.
- Romano, R., a cura di (1991). *Storia dell'economia italiana*, vol. III, *L'età contemporanea: un paese nuovo*, Einaudi, Torino.
- Romano, R., Vivanti, C., a cura di (1978). *Storia d'Italia. Annali*, vol. I, *Dal feudalesimo al capitalismo*, Einaudi, Torino.
- Romero, A.M. (2016). "From Oil Well to Farm": *Industrial Waste, Shell Oil, and the Petrochemical Turn (1927-1947)*, in «Agricultural History», 90, 1, pp. 70-93.
- Romero, A.M. (2022). *Economic Poisoning. Industrial Waste and the Chemicalization of American Agriculture*, University of California, Oakland.
- Roncaglia, A. (1983). *L'economia del petrolio*, Laterza, Roma-Bari.
- Roncaglia, A. (2003, ed. or. 2001). *La ricchezza delle idee. Storia del pensiero economico*, Laterza, Roma-Bari.
- Rossi, C. (1920). *Fabbisogno di azoto per l'agricoltura italiana*, in «Giornale di chimica industriale ed applicata», 2, 6, pp. 301-307.
- Rossi, L. (2020). *Concimare senza concimi. La fertilità dei suoli nel dibattito agronomico fra Marche e Abruzzo alla fine del Settecento*, in «Proposte e ricerche», n. 84, pp. 43-62.
- Rossi-Doria, M. (1977). *La Facoltà di Agraria di Portici nello sviluppo dell'agricoltura meridionale*, in «Quaderni storici», n. 36, pp. 836-853.
- Rossini, E., Vanzetti, C. (1986). *Storia dell'agricoltura italiana*, Edagricole, Bologna.
- Rossiter, M.W. (1975). *The Emergence of Agricultural Science. Justus Liebig and the Americans, 1840-1880*, Yale University Press, New Haven e Londra.
- Rude, E. (2025). *Fishery Collapse and the American Fertilizer Industry: A Case Study of the Pacific Guano Company*, in «Business History Review», 98, 3, pp. 613-635.
- Ruzzenenti, M. (2011). *L'autarchia verde. Un involontario laboratorio della green economy*, Jaca Book, Milano.
- Saltini, A. (1989). *Storia delle scienze agrarie*, vol. III, *L'età della macchina a vapore e dei concimi industriali*, Edagricole, Bologna.
- Saltini, A. (1996-1997). *Due scienziati romantici fondano le scienze del suolo*, in «Rivista di storia dell'agricoltura», 36, 2, pp. 121-140 [prima parte] e 37, 1, pp. 145-168 [seconda parte].

- Saltini, A. (2002). *Chimica agraria tra storiografia, geografia economica e ideologia politica*, in «Rivista di storia dell'agricoltura», 42, 1, pp. 139-190.
- Sansa, R. (2006). *I rifiuti e la storia ambientale: un'introduzione*, in «Storia urbana», 3, pp. 7-16.
- Santini, A. con Mazzoleni, S., De Stefano, F., a cura di (2015). *La Scuola agraria di Portici e la modernizzazione dell'agricoltura, 1872-2012*, Doppiavoce, Napoli.
- Saraiva, T. (2018²). *Fascist Pigs. Technoscientific Organism and the History of Fascism*, Mit Press, Cambridge (Mass.)-Londra 2018.
- Scarpellini, E. (2008). *L'Italia dei consumi. Dalla Belle Époque al nuovo millennio*, Laterza, Roma-Bari.
- Scorrano, G. (2009). *La storia della Società chimica italiana*, Edises, Napoli.
- Selmi, A. (1867). *Il guano*, G. Gnocchi Di Giacomo, Milano.
- Sen, A. (1981). *Poverty and Famine. An Essay on Entitlement and Deprivation*, Clarendon Press, Oxford.
- Senato del Regno, Camera dei deputati (1934). *La legislazione fascista: 1929-1934 (VII-XII)*, Legislatura XXVIII, Tipografia della Camera dei deputati, Roma 1934, vol. II, pp. 956-1953.
- Sereni, E. (1968). *Il capitalismo nelle campagne (1860-1900)*, Einaudi, Torino, II edizione.
- Sides (1982). *La demografia storica delle città italiane*, atti del convegno (Assisi, 27-29 ottobre 1980), Clueb, Bologna.
- Simmons, D. (2006). *Waste not, Want Not: Excrement and Economy in Nineteenth-Century France*, in «Representations», 1, pp. 73-98.
- Slicher Van Bath, B.H. (1972). *Storia agraria dell'Europa occidentale (500-1850)*, Einaudi, Torino.
- Smil, V. (1999). *Long-Range Perspectives on Inorganic Fertilizers in Global Agriculture*, Travis P. Hignett Memorial Lecture (Florence, Alabama, 1 novembre 1999), International Fertilizer Development Center, Muscle Shoals.
- Smil, V. (2001). *Enriching the Earth. Fritz Haber, Carl Bosch and the Transformation of the World Food Production*, MIT Press, Cambridge (MA).
- Smits, C. (1938), *La concimazione dei terreni di bonifica*, in «Concimi e concimazioni», 3, 10-11, pp. 183-188.
- Società (s.d.). *La chimica italiana: le organizzazioni scientifiche*, pdf disponibile nel sito della Società chimica italiana, www.soc.chim.it/sites/default/files/Presidenti%20SCI.pdf.
- Società (1904). Società degli agricoltori italiani, *Inchiesta della Società degli agricoltori italiani fatta in seguito ad invito della Commissione parlamentare incaricata di riferire sul disegno di legge "Tutela del commercio dei concimi, degli alimenti per bestiame, delle sementi e delle sostanze destinate a prevenire e curare le malattie delle piante agrarie ed a combattere i parassiti"*, Tipografia dell'Unione cooperativa editrice, Roma.
- Socrate, F. (1977). *L'organizzazione padronale agraria nel periodo giolittiano*, in «Quaderni storici», n. 36, pp. 661-682.
- Sorcinelli, P. (1998). *Storia sociale dell'acqua*, Bruno Mondadori, Milano.

- Sorcinelli, P. (2003). *L'acqua e il corpo tra igiene e salute*, in Teti (2003, pp. 293-307).
- Sori, E. (1979). *L'emigrazione italiana dall'Unità alla seconda guerra mondiale*, Il Mulino, Bologna.
- Sori, E. (1999). *Il rovescio della produzione. I rifiuti in età pre-industriale e paleotecnica*, Il Mulino, Bologna.
- Staderini, A. (1978). *La Federazione Italiana dei Consorzi Agrari (1920-1940)*, in «Storia contemporanea», 9, 5-6, pp. 951-1026.
- Stanziani, A., a cura di (2003). *La qualité des produits en France (XVIII^e-XX^e siècles)*, Belin, Parigi.
- Stanziani, A. (2005). *Histoire de la qualité alimentaire, XIX^e-XX^e siècle*, Seuil, Parigi.
- Stanziani, A. (2012). *Rules of Exchange. French Capitalism in Comparative Perspective, Eighteenth to Early Twentieth Centuries*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Strotmann, Ch. (2021). *Nitrogenous Fertilisers in Germany. Paths of Distribution from Chile Saltpetre to Haber-Bosch-Ammonia and Cyanamide (ca 1914-1930)*, in «Jahrbuch für Wirtschaftsgeschichte», 62, 1, pp. 159-189.
- Taccolini, M., Canetta, R., Carera, A., a cura di (1999). *Temi e questioni di storia economica e sociale in età moderna e contemporanea. Studi in onore di Sergio Zaninelli*, Vita e Pensiero, Milano.
- Tajima, K. (2007). *The Marketing of Urban Human Waste in the Early Modern Edo/Tokyo Metropolitan Area*, in «Environnement Urbain/Urban Environment», 2007, 1, <http://journals.openedition.org/eue/1039>
- Tarr, J.A. (1975). *From City to Farm: Urban Wastes and the American Farmers*, in «Agricultural History», 49, 4, pp. 598-612.
- Tattara, G. (1978). *La battaglia del grano*, in Toniolo (1978, pp. 337-380).
- Teti, V., a cura di (2003). *Storia dell'acqua. Mondi materiali e universi simbolici*, Donzelli, Roma.
- Thompson, F.M.L. (1968). *The Second Agricultural Revolution, 1815-1880*, in «The Economic History Review», 21, 1, pp. 62-77.
- Tino, P. (1993). *Napoli e i suoi dintorni. Consumi alimentari e sistemi colturali nell'Ottocento*, in «Meridiana», n. 18, pp. 47-99.
- Tino, P. (2005). *Tra maggese, letame e rifiuti urbani. La reintegrazione della fertilità della terra nell'Italia meridionale tra Settecento e Novecento*, in «I frutti di Demetra», n. 5, pp. 19-28.
- Tino, P. (2010). *Le radici della vita. Storia della fertilità della terra nel Mezzogiorno (secoli XIX-XX)*, Edizioni XL, Roma.
- Tino, P. (2020). *La desertificazione. Il più grande problema ambientale del nostro tempo*, in «OS. Opificio nella storia», n. 1, pp. 62-69.
- Toniolo, G., a cura di (1978). *L'economia italiana, 1861-1940*, Laterza, Roma-Bari.
- Toniolo, G., a cura di (2013). *L'Italia e l'economia mondiale. Dall'Unità a oggi*, Marsilio, Venezia.
- Travis, A.S. (2025). *The Global Synthetic Ammonia Industry. History and Developments*, Springer, Cham.
- Valenti G. (1911). *L'Italia agricola dal 1861 al 1911*, in Lincei (1911, monografia VII).

- Van Molle, L., Segers, Y., Brassley, P., a cura di (2012). *War, Agriculture, and Food. Rural Europe from the 1930s to the 1950s.*, Routledge, New York-Londra.
- Van Sittert, L., Crawford, R. (2003). *Historical reconstruction of guano production on the Namibian islands 1843-1895*, in «South African Journal of Science», 99, 1, pp. 13-16.
- Van Zanden, J.L. (1991). *The first green revolution: the growth of production and productivity in European agriculture, 1870-1914*, in «The Economic History Review», 44, 2, pp. 215-239.
- Ventura, A. (1977). *La Federconsorzi dall'età liberale al fascismo: ascesa e capitolazione della borghesia agraria, 1892-1932*, in «Quaderni storici», n. 36, pp. 683-737.
- Vicarelli, G. (1997). *Alle radici della politica sanitaria in Italia. Società e salute da Crispi al fascismo*, Il Mulino, Bologna.
- Vignolo-Lutati, F. (1923-1924). *Il problema dei fertilizzanti chimici, discorso inaugurale dell'anno accademico 1923-24*, estratto dall'«Annuario del r. Istituto superiore di scienze economiche e commerciali in Torino», pp. 1-23.
- Vivier, N. (2020). *Was Horticulture an Alternative Crop? A Case Study of Parisian Horticultural Suburbs in the Nineteenth Century*, in Béaur (2020, pp. 95-113).
- Vizcarra, C. (2009). *Guano, Credible Commitments, and Sovereign Debt Repayment in Nineteenth-Century Peru*, in «The Journal of Economic History», 69, 2, pp. 358-387.
- Von Humboldt, A. (1992). *Saggio politico sul regno della Nuova Spagna*, a cura di R. Giura Longo, P. Rossi, Edipuglia, Bari.
- Warde, P. (2006). *Fear of Wood Shortage and the Reality of the Woodland in Europe, c.1450-1850*, in «History Workshop Journal», 62, 1, pp. 28-57.
- Wrigley, E.A. (2006). *The Transition to an Advanced Organic Economy: Half a Millennium of English Agriculture*, in «The Economic History Review», 59, 3, pp. 435-480.
- Wolff, E. (1872). *Manuale pratico per l'uso dei concimi e degli ingrassi secondo i risultati delle teorie moderne, traduzione del prof. Antonio Selmi con note ed aggiunte di alcuni studii pratici di scienza applicata all'agricoltura del traduttore*, Tip. D. Salvi, Milano.
- Zago, F. (1899). *Le scorie fosfatiche Thomas e il loro migliore impiego in agricoltura*, Federazione italiana dei consorzi agrari, Sezione di propaganda per l'impiego razionale dei concimi, 3, Piacenza.
- Zago, F. (1923). *Le concimazioni chimiche in Italia*, Memoria del Socio corrispondente Prof. Ferruccio Zago letta nell'Adunanza ordinaria del dì 6 Maggio 1923, in «Atti dei Georgofili», serie V, XX, pp. 52-92.
- Zamagni, V. (1990). *L'industria chimica in Italia dalle origini agli anni '50*, in Amatori, Bezza (1990, pp. 69-148).
- Zamagni, V. (1993, ed. or. 1990). *Dalla periferia al centro. La seconda rinascita economica dell'Italia (1861-1990)*, Il Mulino, Bologna.
- Zaninelli, S., a cura di (1990). *Le conoscenze agrarie e la loro diffusione in Italia nell'Ottocento*, Giappichelli, Torino.

Zaninelli, S., a cura di (1992). *Scritti teorici e tecnici di agricoltura*, vol. III, *Dall'Ottocento agli inizi del Novecento*, profili e bibliografie degli autori di G. Fumi, Il polifilo, Milano.

Zucconi, G. (2022). *La città degli igienisti. Riforme e utopie sanitarie nell'Italia umbertina*, Carocci, Roma.

Elenco delle tabelle e delle figure

Tabelle

Tab. 1. Alcune tipologie di fosforiti	pag.	69
Tab. 2. Consumo di concimi fosfatici nelle province italiane, 1910	»	73
Tab. 3. Elenco delle fabbriche consorziali	»	80

Figure

Fig. 1. Schema minimo delle relazioni fra agricoltura, industria e ambiente	»	25
Fig. 2. Relazione fra indice di accentrimento della popolazione comunale e prezzo degli escrementi venduti come concime agli agricoltori	»	53
Fig. 3. Produzione di guano e nitrato di soda dal Perù, 1866-1877	»	64
Fig. 4. Composizione chimica dei vari guani in una fonte del 1890	»	65
Fig. 5. Importazione di guano in Italia, Francia e Svezia (1897-1920, alcuni anni)	»	66
Fig. 6. Importazione di guano in alcuni paesi (1905-1914, alcuni anni)	»	67
Fig. 7. Evoluzione degli indici di produzione dei perfosfati e di importazione delle fosforiti in Italia	»	71
Fig. 8. Produzione, importazione ed esportazione di perfosfati in Italia (1893-1914)	»	72
Fig. 9. Consumo di concimi fosfatici nelle province italiane, 1910	»	73
Fig. 10. Movimento estero delle ossa animali	»	77
Fig. 11. Concimi venduti dalla Federconsorzi (alcuni anni)	»	78

Fig. 12. Evoluzione della percentuale dei fertilizzanti distribuiti dalla Federconsorzi sul consumo nazionale	pag.	78
Fig. 13. Consumo di concimi fosfatici e azotati, alcuni paesi (1913, 1922, 1929, 1930)	»	81
Fig. 14. Numero di analisi di concimi nelle principali stazioni agrarie italiane	»	92
Fig. 15. Andamento della produzione e dell'esportazione del nitrato di soda cileno, 1903-1912	»	117
Fig. 16. Maggiori produttori di solfato ammonico, 1903-1912	»	117
Fig. 17. Importazione di nitrato di soda in Italia, 1862-1950	»	118
Fig. 18. Evoluzione del consumo di azoto in Francia, Germania e Italia fra le due guerre (alcune annate agrarie)	»	124
Fig. 19. Andamento degli indici del consumo mondiale di azoto per scopo agricolo (1925-1938)	»	125
Fig. 20. Confronto fra produzione italiana di azoto nei concimi e azoto consumato nell'agricoltura italiana, 1926-1938	»	128
Fig. 21. Andamento dei valori percentuali di alcune merci sul valore complessivo delle importazioni in Italia, 1919-1938	»	130
Fig. 22. Divario in tonnellate fra utilizzo di concimi fosfatici e concimi azotati	»	132
Fig. 23. Andamento del consumo di fertilizzanti per superficie coltivata, suddivisi per tipologia, in Italia (IT) e nel Mondo (M), 1961-2002 (kg di nutriente/ha)	»	147
Fig. 24. Andamento del consumo totale di fertilizzanti per superficie coltivata, in Italia (IT) e nel Mondo (M), 1961-2002 (kg di nutriente/ha)	»	148
Fig. 25. Consumo di fertilizzanti totali, alcuni Paesi, 2002-2017 (kg di nutriente/ha)	»	148
Fig. 26. Pesticidi in vari Paesi, 1990-2017 (kg di sostanza/ha)	»	149

Indice dei nomi

- Acciaresi, P., 153, 167
Aguilera Fernández, E., 162
Amatori, F., 79, 120, 153, 154, 169, 173
Ambrosoli, M., 21, 66, 153
Andreoni, L., 10, 38, 59, 97, 105, 113, 123-125, 128, 131, 132, 153
Anselmi, S., 28, 39, 40, 42, 154
Appiani, G., 88
Aristotele, 28
Armiero, M., 16, 39, 154
Arnao, E., 161
Aymard, M., 17, 42, 155
- Baccelli, G., 103
Baffigi, A., 29, 155
Bairoch, P., 28, 150, 155
Baldrati, D.I., 14, 155
Bandini, M., 93, 155
Banti, A.M., 77, 83, 84, 155
Barca, S., 16, 154
Barles, S., 42, 155
Barton, G.A., 28, 36, 155
Bellettini, A., 56, 57, 155
Barberis, C., 150, 155
Berengo, M., 155
Bertilorenzi, M., 4, 9, 129, 155
Bessemer, H., 68
Bevilacqua, P., 16, 22, 27, 28, 30, 40, 146, 155-158, 161
Bezza, B., 120, 153, 169, 173
Biagioli, G., 29, 156, 161, 168
Biasillo, R., 33, 109, 156
Blasiis, F. de, 43
- Bocquet, D., 156, 164
Bof, F., 84, 156
Bonacchi, G., 154, 157
Bonelli, F., 71, 120, 156
Bonneuil, Ch., 27, 165
Bordone, R., 156, 164
Bosch, C., 13, 14, 15, 21, 81, 118, 119, 123, 171, 172
Boserup, E., 26, 156
Boussingault, J.B., 62
Brassley, P., 28, 156, 160, 173
Brizi, A., 24, 127, 156,
Brock, W.H., 35, 116, 156
Bruttini, A., 39, 41, 42, 60, 61, 103, 122, 156
Béaur, G., 155, 167, 173
- Cabo, M., 109, 160
Caffiero, M., 50, 156
Campbell, B.M.S., 156, 168
Canetta, R., 161, 172
Cantimori, D., 167
Cappelli, R., 103
Caracciolo, A., 154, 157
Carera, A., 161, 172
Carozzi, C., 38, 56, 157
Carrante, A., 143-145, 157
Carson, R., 15, 157
Carter, W., 15
Casadei, F., 33
Casale, L., 14, 119, 161
Castagnola, S., 95
Castonguay, S., 115, 157
Cavaciocchi, S., 158

- Cavalieri, E., 100-102
 Cavour, C.B. conte di, 68, 156, 164
 Cea, R., 57, 157
 Cerretano, V., 129, 155
 Chatriot, A., 19, 157
 Chessel, M.-E., 19, 157
 Chiapparino, F., 4, 9, 32, 33, 79, 113, 121, 123-125, 128, 131, 132, 134, 153, 157
 Cianci, E., 122, 157
 Ciocca, P., 71, 155, 157, 160
 Cipolla, C.M., 115, 157
 Ciuffetti, A., 33, 157
 Cocco Ortu, F., 105, 107, 154
 Conesa, M., 157, 163
 Conford, Ph., 36, 157
 Cordle, C., 63, 157
 Corona, G., 9, 21-24, 27, 42, 50, 58, 60, 133, 135, 138, 142, 143, 156, 157
 Corti, P., 83, 96, 158
 Crawford, R., 63, 173
 Crimenti, F., 70, 158
 Crispi, F., 159, 173
 Crookes, W., 116, 156, 158
 Curletti, 72, 87
 Cushman, G.T., 62, 63, 116, 158

 Dal Panta, L., 57, 158
 D'Antone, L., 22, 23, 35, 135, 138, 140, 158
 D'Attorre, P.P., 19, 27, 150, 158, 159, 169, 170
 Daviet, J.-P., 90, 158
 Davis, W., 158
 Davy, H.62
 De Bernardi, A., 27, 57, 150, 158, 159, 169, 170
 De Cillis, E., 135, 138, 140, 142, 145, 158
 De Dominicis, A., 32, 120, 133-139, 141-145, 158, 159
 De Graef, P., 17, 39, 159
 Della Peruta, F., 57, 159, 169
 Della Valentina, G., 29, 30, 150, 159
 De Marzi, R., 88, 159
 Depretis, A., 154
 De Secada, C.A.G., 64, 159
 Dessaux, P.-A., 20, 97, 159
 De Stefano, F., 23, 135, 171
 Dimbleby, J., 157
 Diser, L., 35, 88, 159
 Di Tullio, M., 35, 159
 Dixon, M.W., 70, 123, 159
 Dobb, M., 167
 Dobraszczyk, P., 42, 159

 Donegani, G., 70, 158
 D'Onofrio, F., 19, 37, 159
 Dougui, N., 70, 159
 Draghetti, A., 169

 Ercolani, P., 29, 160

 Fagnani, M.L., 35, 159
 Fauser, G., 14, 119, 140, 160
 Favero, G., 61, 94, 160
 Federico, G., 21, 27-29, 127, 147, 150, 155, 160
 Ferguson, D.T., 39, 160
 Fernández-Prieto, L., 109, 153, 160, 165
 Fettah, S., 156, 164
 Fitzgerald, D., 16, 160
 Foa, B., 86, 87
 Fontana, S., 84, 88, 161, 169
 Fortis, A., 154
 Foster, J.B., 16, 161
 Fourcroy, Antoine-François de, 62
 Franciosa, L., 72, 141, 161
 Francisci, L., 14, 15, 120, 161
 Freda, P., 161
 Fumi, G., 33, 88, 93, 97, 161, 174
 Fumian, C., 23, 24, 35, 161
 Fuà, G., 160

 Gambi, L., 56, 161
 García Ruiz, R., 162
 Gasquy, G., 89, 90
 Gazzo, G.B., 104, 105
 Gianoli, G., 71, 72, 87, 89, 92, 161, 162, 167
 Gibbs, A., 63, 167
 Giglioli, I., 19, 87, 88, 92, 94, 97-99, 102-105, 107, 161, 162
 Gilchrist, P.C., 68
 Giolitti, G., 103, 154
 Giovannini, C., 38, 60, 162
 Girard, A., 59, 168
 Giulianelli, R., 33
 Giuntella, V.E., 156, 162
 Giuntini, A., 47, 59, 162
 Giura Longo, R., 173
 González de Molina, M., 26, 162
 Gootenberg, P., 63, 162
 Gorio, C., 91
 Gorman, H.S., 15, 162
 Grigg, D., 21, 162
 Groppi, A., 151, 162
 Gruskin, R., 27, 70, 162

- Guglielmotti, P., 156
 Guiot, F., 20, 97, 162
 Gullino, S., 17, 162
 Guzmán Casado, G., 162
- Haber, F., 13-15, 21, 81, 118, 119, 123, 162, 171, 172
 Hamlin, C.S., 42, 162
 Harwood, J., 28, 163
 Hayami, Y., 21, 163
 Herment, L., 16-18, 20, 27, 33, 38, 42, 52, 54, 60, 62, 64, 66, 68, 85, 97, 105, 116, 153, 163, 165
 Hyde, J., 98, 99, 158
- Infante-Amate, J., 162
 Ingold, A., 59, 164
 Isenburg, T., 135, 138, 143, 164
- Jacini, S., 77, 134, 163
 Jackson, S., 69, 70, 163
 Jas, N., 89, 98, 163
 Jerna, G., 68, 163
 Jevons, W.S., 114, 115, 163
 Joly, N., 37, 164
 Jones, P., 35, 164
 Jonsson, F.A., 115, 164
- Kautsky, K., 17, 164
 Keeling, A., 42, 164
 Klaproth, M.H., 62
 Koch, R., 57, 60
 Körner, W., 79, 165
- Lacchè, L., 96, 165
 Lains, P., 26, 165
 Landes, D., 68, 165
 Lanero Táboas, D., 153, 165
 Lazzari, A., 161
 Leigh, G.J., 13, 15, 62, 63, 116, 165
 Le Roux, T., 17, 52, 54, 60, 163
 Liebig, J. von, 35-39, 43, 144, 156, 170
 Livi Bacci, M., 27, 165
 Llopart, M., 123, 165
 Lockeretz, W., 28, 36, 165
 Lombardini, S., 156
 Lupo, S., 22, 165
 Lyautey, M., 27, 165
 Lévy, R., 165
- Maffi, L., 35, 159
- Maggiore, T., 27, 165
 Malanima, P., 13, 166
 Malatesta, M., 19, 84, 91, 166
 Malthus, T.R., 26, 62, 114, 115, 166, 168
 Marcus, A.I., 88, 98, 99, 166
 Mariani, M., 129, 166
 Martiin, C., 153, 165
 Martin, Ph., 97, 166, 167
 Marx, K., 16, 17, 161, 167
 Massullo, G., 9, 21-24, 133, 135, 138, 142, 143, 157
 Mathew, W.M., 62, 63, 167
 Mazzoleni, S., 23, 135, 171
 Melosi, M.V., 38, 60, 167
 Menghini, G., 69, 167
 Menozzi, A., 27, 28, 79, 88, 89, 92, 103, 110, 112, 127, 128, 140, 141, 165, 167, 168
 Miceli, L., 90
 Mignemi, N., 20, 33, 41, 44, 60, 61, 84, 122, 129, 167
 Minozzi, A., 88, 89, 91, 95, 168
 Mioni, A., 38, 56, 157
 Miraglia, N., 90, 91, 96, 100
 Mocarelli, L., 27, 168
 Morandi, E., 108, 109, 121, 127, 140, 141, 168
 Morettini, G., 32, 33, 113, 124, 128, 131, 132, 134, 153, 157
 Moroni, M., 33
 Morpurgo, E., 93, 94, 100, 160
 Musella, L., 136, 138, 144, 168
- Natoli, S., 160
 Nebbia, G., 166
 Negri Dè Salvi, E., 107
 Nenci, G., 163
 Neri Serneri, S., 42, 47, 59, 60, 61, 157, 168
 Nicolai, L., 23, 40, 168
 Novello, E., 29, 33, 168
- Olmstead, A.I., 20, 168
 Ottieri, O., 150, 168
 Overton, M., 156, 168
- Pagani, A., 72, 168
 Page, A., 33
 Pan-Montojo, J., 109, 160
 Pantanelli, E., 36, 37, 135, 140, 143, 145, 169
 Pasteur, L., 57
 Pawley, E., 35, 37, 62, 169
 Pazzagli, R., 156, 161, 168

- Peale, R.S., 65
 Perugini, M., 9, 15, 33, 79, 80, 120, 121, 126, 128, 129, 140, 155, 169
 Petermann, A., 88-90, 96, 105, 170
 Petrini, R., 153, 154
 Peyronel, B., 125, 169
 Pezzati, M., 9, 20, 27, 68, 70-73, 78, 79, 94, 108, 116-118, 121, 169
 Pinilla, V., 26, 165
 Pizzorni, G.J., 121, 169
 Poggi, T., 23, 24, 41, 59, 122, 169
 Poirier, N., 157, 163
 Poni, C., 30, 169
 Ponzio, ingegner, 86, 87
 Pratolongo, U., 14, 110, 111, 139, 169
 Procacci, G., 164

 Radkau, J., 39, 40, 169
 Raineri, G., 72, 73, 88, 89, 101-103, 107, 113, 119, 122, 127, 161, 169, 170
 Rava, L., 18, 103, 104, 154
 Reali, M., 95
 Rogari, S., 19, 102, 170
 Romanelli, R., 61, 170
 Romano, R., 155, 158, 170
 Romero, A.M., 14, 15, 115, 170
 Roncaglia, A., 115, 170
 Rossi Doria, M., 23, 168, 170
 Rossini, E., 27, 170
 Rossiter, M.W., 35, 62, 99, 170
 Rousseaux, X., 165
 Rude, E., 62, 63, 170
 Ruttan, V.W., 21, 163
 Ruzzenenti, M., 129, 170

 Saltini, A., 35, 36, 170, 171
 Sansa, R., 39, 171
 Santini, A., 23, 135, 171
 Saraiva, T., 20, 28, 138, 171
 Scarpellini, E., 150, 171
 Sclopis, 87
 Scorrano, G., 72, 171
 Selmi, A., 61, 67
 Sen, A., 27, 168
 Seracini, S., 33
 Sereni, E., 134, 168, 171
 Slicher Van Bath, B.H., 15, 39, 171
 Smil, V., 13-16, 65, 171
 Smits, C., 29, 171
 Snow, J., 60

 Socrate, F., 19, 171
 Solari, G., 103
 Sorcinelli, P., 58, 171, 172
 Sori, E., 15, 27, 33, 38, 40, 42, 45, 47, 53, 60, 70, 172
 Soto Fernández, D., 162
 Staderini, A., 80, 108, 127, 172
 Stanziani, A., 18, 19, 97, 99, 113, 172
 Strotmann, Ch., 123, 124, 172

 Taccolini, M., 161, 172
 Tajima, K., 39, 172
 Tassinari, F., 155
 Tattara, G., 129, 160, 172
 Teti, V., 172
 Thaer, A., 40
 Thompson, F.M.L., 66, 172
 Thompson, W., 116
 Tino, P., 9, 22, 23-25, 33, 36, 44, 50, 120, 133, 134, 142, 144, 145, 172
 Tommasi, G., 145
 Toniolo, G., 22, 71, 155, 157, 160, 168, 172
 Torre, A., 156
 Travis, A.S., 14, 172
 Tull, J., 21

 Valenti, G., 29, 68, 134, 172
 Van Molle, L., 160, 173
 Van Zanden, J.L., 28, 173
 Vanzetti, C., 27, 170
 Vasta, M., 160
 Vauquelin, L.N., 62
 Ventura, A., 78, 80, 84, 102, 112, 121, 173
 Vicarelli, G., 57, 173
 Vignolo-Lutati, F., 116, 124-126, 141, 169, 173
 Vivanti, C., 155, 170
 Vivier, N., 42, 173
 Vizcarra, C., 63, 173
 Von Humboldt, A., 61, 173
 Von Wolff, E.T., 61

 Warde, P., 115, 173
 Wrigley, E.A., 26, 173

 Zago, F., 23, 69, 72, 122, 125, 140
 Zamagni, V., 9, 14, 71, 79, 99, 121, 126, 129, 173
 Zanardelli, G., 95
 Zaninelli, S., 35, 174
 Zucconi, G., 38, 57, 60, 173, 174

Indice dei luoghi

- Abruzzo, 119, 170
Adria, 80
Africa, 16, 63, 69, 163
Agordo, 52, 53, 69
Agrigento, 74
Alabama, 171
Alessandria, 46, 74
Algeria, 70
America, 21, 61, 63, 147, 167
Ancona, 74
Angamos, 65
Aquila, 75
Arezzo, 74
Ariano Irpino, 51
Ascoli Piceno, 48, 74
Asia, 147
Assisi, 171
Atacama, 16
Atripalda, 51
Australia, 63
Avella, 51
Avellino, 51, 75

Bagnara, 45, 46
Bagnolo Mella, 80
Bari, 46, 75, 135
Belgio, 20, 81, 88, 97, 101, 116, 118, 122, 123
Belluno, 75
Benevento, 75
Bergamo, 74, 94, 131
Berlino, 42, 118
Bolivia, 65

Bologna, 33, 44, 61, 73, 74
Borghetto Lodigiano, 47
Brasile, 63
Brescia, 74
Bristol, 116, 158
Bucarest, 133

Cadore, 52
Cagliari, 49, 75, 131
California, 15, 65, 98
Callao, 61
Caltanissetta, 45, 74
Camerino, 44
Campobasso, 45, 75
Capo di Leuca, 69
Caraibi, 63
Carolina, 16, 98
Caserta, 74
Casteggio, 80
Castellammare (NA), 51
Castellammare (TP), 45
Catania, 75
Catanzaro, 45, 75
Cerea, 80
Cerignola, 138, 158
Chieti, 45, 75
Cile, 16, 65, 133, 143
Cina, 39, 63, 148
Cingoli, 47
Codogno, 49, 50
Como, 75
Connecticut, 98
Corpi Santi di Milano, 49, 50

Cosenza, 45, 75
 Crema, 52
 Cremona, 19, 73, 80
 Cuneo, 74, 131

 Danimarca, 81
 Delaware, 98

 Ecuador, 65
 Edo, 172
 Edinburgh, 162
 Esanatoglia, 47
 Esino, 47

 Falconara Marittima, 46
 Fano, 127
 Fermo, 49
 Ferrara, 74
 Fiandre, 17, 39
 Firenze, 44, 47, 59, 74, 102, 162
 Florida, 16, 71
 Foggia, 75, 135, 140
 Forlì, 74
 Fossano, 80
 Francia, 17
 Fraser River, 165

 Gafsa, 69, 70, 159
 Gallarate, 50
 Gavorrano, 69
 Gembloux, 88, 96
 Genova, 17, 46, 75, 87, 104
 Germania, 66, 81, 89, 116, 122
 Giappone, 39, 123
 Gran Bretagna, 66, 97, 149
 Grosseto, 74
 Grottazzolina, 49
 Gualdo, 47

 Hawaii, 15

 Inghilterra, 101
 Isole Chincas, 62, 65
 Isole Ichaboe, 63, 65
 Isole Sombbrero, 65
 Italia, 14, 15, 18, 22, 27, 29, 30, 35, 51, 60,
 61, 65, 66, 68, 70-72, 79, 81, 87, 100,
 101, 113, 114, 118, 120, 122-124, 126,
 130, 147, 148, 155-158, 160-162, 164,
 165-170, 173, 175, 176

 Lambro, 47
 Lecce, 75
 Legnano, 80
 Lendinara, 80
 Livorno, 74
 Lodi, 49, 50, 52
 Lombardia, 94, 164
 Londra, 63
 Lucca, 74
 Lussemburgo, 81

 Macerata, 74
 Madonie, 45
 Mantova, 73, 80
 Marche, 3, 4, 33, 49, 153, 154
 Marocco, 69, 70
 Massa Carrara, 75
 Massa Marittima, 69
 Melegnano, 50, 80
 Meridione, 120, 134, 145
 Messico, 65
 Messina, 46, 75
 Mezzogiorno, 8, 22-24, 30, 32, 75, 120,
 130, 133, 134, 136, 139, 143, 145, 155-
 159, 165, 172
 Milano, 11, 23, 27, 47, 49, 50, 52, 54, 55,
 59, 61, 72, 74, 80, 87, 88, 90, 92, 94,
 103, 110, 122, 164
 Mississippi, 98
 Modena, 74, 87, 90, 102
 Montebelluna, 80, 106
 Montoro Inferiore, 51
 Monza, 50

 Namibia, 63
 Napoli, 50, 51, 54, 59, 61, 75, 127, 131, 156,
 157, 169
 Nera Montoro, 14, 161
 Novara, 74, 80, 131
 Nuova Spagna, 173

 Oppau, 123
 Otranto, 69

 Pabellon de Pica, 65
 Pacifico, 16, 63
 Padova, 4, 9, 74, 102
 Paesi Bassi, 21, 81, 123
 Palermo, 75, 154
 Paludi pontine, 109, 156

Parigi, 53, 91, 170
 Parma, 20, 59, 74
 Pavia, 19, 74, 131
 Patagonia, 65
 Penna San Giovanni, 49
 Però, 16, 64, 65, 159, 162, 167, 173, 175
 Perugia, 74
 Pesaro Urbino, 74
 Petralia Sottana, 45
 Piacenza, 73, 80, 88, 122
 Pieve di Cadore, 52
 Pisa, 74
 Portici, 23, 122, 133-136, 143, 144, 158,
 159, 168, 170, 171
 Portogruaro, 80
 Porto Maurizio, 75
 Potenza, 75
 Potosì, 62
 Prizzi, 45
 Prussia, 98
 Punta de Lobos, 65

 Queensland, 65

 Ravenna, 73, 74, 80
 Reggio Emilia, 73
 Reggio Calabria, 45, 75
 Regno Unito, 63, 81
 Reno, 68
 Rho, 49
 Roma, 11, 58, 75, 87, 94, 96, 100
 Rovigo, 23, 74

 Salerno, 45, 75, 131
 San Benedetto del Tronto, 48
 San Colombaro, 47
 San Giuseppe Cairo, 14
 San Giuseppe Jato, 45
 San Mauro, 45
 Sant'Angelo dei Lombardi, 51

 Sant'Angelo Lodigiano, 50
 Sant'Elpidio, 80, 157
 Sarnano, 47, 48
 Sarzana, 58
 Sassari, 75
 Savona, 14, 19
 Scafati, 51
 Secugnago, 80
 Sicilia, 108, 131
 Siderno, 46
 Siena, 74
 Siracusa, 75
 Solofra, 51
 Sondrio, 52, 75
 Soresina, 80
 Stati Uniti, 18, 21, 37, 63, 69, 70, 81, 98,
 115, 116, 123, 149
 Svezia, 66, 96, 175

 Tanaro, 46, 135, 138, 158
 Tavoliere di Puglia, 135, 138, 158
 Teramo, 75
 Terni, 14, 120, 121, 129, 156, 161, 164
 Terrasini Favarotta, 45
 Treviso, 73
 Tokyo, 172
 Tolentino, 54
 Torino, 65, 74, 87, 90, 125, 131, 173
 Torre del Greco, 51
 Trapani, 19, 41, 46, 75
 Tunisia, 70

 Udine, 74

 Veneto, 156, 166
 Venezia, 17, 73
 Vercelli, 80, 131
 Verona, 74
 Versailles, 123
 Vicenza, 74

Temi di storia

Ultimi volumi pubblicati:

FABIO MILAZZO, *La retorica della storia*. Hayden White e la svolta linguistica nella seconda metà dell'Novecento (disponibile anche in e-book).

TOMMASO SCARAMELLA, *Dall'erudizione all'amministrazione*. Il vicentino Agostino Vivorio e le reti sociali dei saperi (1743-1822) (disponibile anche in e-book).

GIULIO FENICIA, *L'Arma dei poveri*. Una storia economica della Regia Aeronautica (disponibile anche in e-book).

ALESSANDRA MITA FERRARO, *Malta 1798*. Il crepuscolo dei cavalieri e la geopolitica mediterranea (disponibile anche in e-book).

SALVATORE ADORNO, LUIGI AMBROSI, MARGHERITA ANGELINI (a cura di), *Pensare storicamente*. Didattica, laboratori, manuali (disponibile anche in e-book).

FABIO VERARDO, *I processi per collaborazionismo in Friuli*. La Corte d'Assise Straordinaria di Udine (1945-1947) (disponibile anche in e-book).

ELEONORA PLEBANI, ELENA VALERI, PAOLA VOPINI (a cura di), *Diplomazie*. Linguaggi, negoziati e ambasciatori fra XV e XVI secolo (disponibile anche in e-book).

OLIVIERO FRATTOLILLO, *Il Giappone tra Est e Ovest*. La ricerca di un ruolo internazionale nell'era bipolare (disponibile anche in e-book).

VITTORIO PRINZI, TOMMASO RUSSO, *La massoneria in Basilicata*. Dal decennio francese all'avvento del fascismo (disponibile anche in e-book).

IRENE RANALDI, *Testaccio*. Da quartiere operaio a Village della capitale.

ALESSANDRO VOLTERRA, *Sudditi coloniali*. Ascari eritrei 1935-1941.

FRANCESCO RANDAZZO, *Petr Arkad'evic Stolypin*. Un riformatore nell'Impero zarista (disponibile anche in e-book).

DANIELA ADORNI, DAVIDE TABOR (a cura di), *Memorie che curano/memorie da curare*. Patrimoni culturali e deistituzionalizzazione psichiatrica a Torino (disponibile anche in e-book).

DOMENICO SACCO, *La Grande Guerra*. Dinamiche internazionali e contesto locale (disponibile anche in e-book).

ALESSANDRO BARILE, *Una disciplinata guerra di posizione*. Studi sul Pci (disponibile anche in e-book).

SALVATORE MURA (a cura di), *Antonio Segni e i giuspubblicisti*. Carteggio sui poteri del Presidente della Repubblica (disponibile anche in e-book).

ARTURO PACINI, *Desde Rosas a Gaeta*. La costruzione della rotta spagnola nel Mediterraneo occidentale nel secolo XVI (disponibile anche in e-book).

MICHELANGELO BORRI, *"Il cittadino d'Italia"*. Storia delle cittadinanze onorarie a Benito Mussolini (disponibile anche in e-book).

ANDREA BARAVELLI, *Le forme del nero*. Nascita e affermazione del fascismo in Emilia-Romagna (disponibile anche in e-book).

Questo LIBRO



ti è piaciuto?

Comunicaci il tuo giudizio su:

www.francoangeli.it/opinione



**VUOI RICEVERE GLI AGGIORNAMENTI
SULLE NOSTRE NOVITÀ
NELLE AREE CHE TI INTERESSANO?**



ISCRIVITI ALLE NOSTRE NEWSLETTER

SEGUICI SU:



FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

Vi aspettiamo su:

www.francoangeli.it

per scaricare (gratuitamente) i cataloghi delle nostre pubblicazioni

DIVISI PER ARGOMENTI E CENTINAIA DI VOCI: PER FACILITARE
LE VOSTRE RICERCHE.



Management, finanza,
marketing, operations, HR

Psicologia e psicoterapia:
teorie e tecniche

Didattica, scienze
della formazione

Economia,
economia aziendale

Sociologia

Antropologia

Comunicazione e media

Medicina, sanità



Architettura, design,
arte, territorio

Informatica, ingegneria
Scienze

Filosofia, letteratura,
linguistica, storia

Politica, diritto

Psicologia, benessere,
autoaiuto

Efficacia personale

Politiche
e servizi sociali



FrancoAngeli

La passione per le conoscenze

I CONCIMI IN ITALIA

Istituzioni, scienza, mercati tra Unità e autarchia

La concimazione chimica ha rivoluzionato il modo di coltivare la terra. Ha consentito un balzo nella produzione e nella disponibilità di materie prime e ha posto problemi inediti all'ambiente e sfide alla sicurezza alimentare. Ha contribuito a modificare i rapporti fra scienza (segnatamente chimica), agricoltura e industria, così come a scardinare assetti tradizionali fra città e campagne sotto diversi punti di vista, dalla presenza della forza lavoro, alla circolazione delle materie prime e degli scarti. Tra i vettori tradizionalmente riconosciuti nei percorsi di modernizzazione agricola fra XIX e XX secolo (meccanizzazione, selezione delle sementi e del bestiame, alimentazione degli animali, sistemazione territoriale, sia delle strutture fondiari che dei sistemi di irrigazione e bonifica), la questione dei concimi merita un posto a parte, sia per l'impatto nei sistemi produttivi, sia per le relazioni con altre dinamiche e altri aspetti della società.

Questo libro va alle origini di questo percorso. Esplora alcuni meccanismi istituzionali, economici e scientifici che contribuirono a determinare la diffusione, non omogenea, né lineare, dei fertilizzanti chimici, provando a comprendere alcuni snodi: dai tentativi di utilizzazione dei rifiuti urbani, alla definizione dei concimi e al contrasto alle frodi come uno (non certo il solo) dei meccanismi di costruzione di un mercato, alla comparsa della questione della produzione sintetica e della messa a disposizione dell'azoto nelle economie industriali, elemento critico per il nutrimento delle piante ma anche per l'industria bellica.

Luca Andreoni è ricercatore di Storia economica presso l'Università Politecnica delle Marche e segretario di redazione della rivista «Proposte e ricerche». Fra le sue pubblicazioni compaiono i libri *«Una nazione in commercio»*. *Ebrei di Ancona, traffici adriatici e pratiche mercantili in età moderna* (2019) e *I conti del camerlengo. Finanza ed economia a San Marino tra Sette e Ottocento* (2012).