

Elena dell’Agnese\*, Marcella Schmidt di Friedberg\*\*

*Oltre la carne? Insostenibilità alimentari,  
(possibili) transizioni proteiche e paesaggi del futuro*

*Parole chiave:* carne plant-based, novel food, climate change.

Anche se i sistemi alimentari sono responsabili di un terzo delle emissioni globali di gas serra antropogenici, nelle politiche per la transizione ecologica l’alimentazione viene spesso relegata in una posizione marginale. Anche quando se ne parla, il tema principale sembra essere quello relativo alla riduzione delle emissioni di gas serra, in relazione ai consumi energetici, mentre ha un peso ‘climatico’ decisamente elevato anche ciò che si mangia, e in particolare l’alimentazione a base di carne. Il paper si propone di indagare come la cultura alimentare si articoli in relazione al cambiamento climatico, domandandosi in particolare se i sostituti della carne e l’introduzione di alimenti ‘nuovi’ (insetti, alghe) debbano diventare ‘normali’ per ridurre l’impatto climatico delle abitudini alimentari convenzionali. Le conseguenze economiche e occupazionali, oltre che paesistiche, di questa transizione proteica e, quindi, dell’abbandono dell’allevamento e del mutamento delle colture rimangono ancora tutte da investigare.

*Beyond meat? Unsustainability of food, (possible) protein transitions and future landscapes*

*Keywords:* plant-based meat, novel foods, climate change.

Although food systems are responsible for a third of global anthropogenic greenhouse gas emissions, food is often relegated to a marginal position in ecological transition policies. Even when food is mentioned, the focus seems to be on reducing greenhouse gas emissions in relation to energy consumption. However, what we eat, and in particular the meat diet, also has a very high ‘climate’ weight. This paper explores how food culture is articulated in relation to climate change. In particular, it asks whether meat substitutes

\* Dipartimento di Sociologia e Ricerca sociale, Università di Milano-Bicocca, Via Bicocca degli Arcimboldi, 20126 Milano, elena.dellagnese@unimib.it.

\*\* Dipartimento di Scienze umane per la formazione “Riccardo Massa”, Università di Milano-Bicocca, Via Bicocca degli Arcimboldi, 20126 Milano, marcella.schmidt@unimib.it.

Saggio proposto alla redazione l’8 marzo 2023, accettato il 15 giugno 2023.

and the introduction of ‘new’ foods (insects, algae) should become ‘normal’ in order to reduce the climate impact of conventional diets. The economic, employment and landscape consequences of this protein shift, and hence of livestock abandonment and crop change, remain to be explored.

1. INTRODUZIONE. – “Change your diet: the easiest way to help save the planet”. Questo è il sottotitolo di un volume dal titolo ampiamente esplicativo (*Food and Climate Change Without the Hot Air*, ossia *Cibo e cambiamento climatico, senza aria fritta*)<sup>1</sup>, uscito nel 2020. L’autrice, Sarah Bridle, prima di insegnare Food, Climate and Society presso l’Università di York, era docente di astrofisica all’Università di Manchester. In questo testo dimostra, in modo rigoroso ma accessibile, come ogni persona al mondo produca circa 6 chili di gas serra ogni giorno, a causa di ciò che mangia (con enormi variazioni locali: un abitante degli Stati Uniti ne produce infatti, da solo, ben 13) e come sia dunque necessario cambiare abitudini alimentari per “aiutare a salvare il pianeta” (Bridle, 2020).

In genere, quando si pensa al rapporto fra alimentazione e cambiamento climatico, ci si preoccupa innanzitutto di come cambieranno le coltivazioni del futuro in seguito alle variazioni di precipitazioni e di temperatura, di cosa potrà giungere di conseguenza sulle nostre tavole<sup>2</sup>, di quali soluzioni adottare per limitare la vulnerabilità del sistema produttivo e garantire la sicurezza alimentare del pianeta<sup>3</sup>. Nonostante appelli come quelli di Sarah Bridle siano sempre più numerosi<sup>4</sup>, il fatto che le nostre scelte alimentari possano avere un impatto nei confronti del clima, e dell’ambiente in generale, è invece qualcosa di cui si ha una minor consapevolezza (Weik von Mossner, 2021). Questo fa sì che nelle politiche per la transizione ecologica, una spinta verso una trasformazione delle abitudini alimentari rischi di essere relegata in una posizione marginale. Per quanto riguarda l’Italia, per esempio, nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, emanato nel 2021, si parla di cibo in relazione alla necessità di una filiera agricola/alimentare *smart* (PNRR,

<sup>1</sup> La traduzione è delle autrici, come in tutto l’articolo, se non altrimenti specificato. I paragrafi 1, 2, 3 sono di Elena dell’Agnese; i paragrafi 4 e 5 sono di Marcella Schmidt di Friedberg. Le conclusioni sono frutto di una riflessione comune.

<sup>2</sup> In un classico della fantascienza ambientalista, come *2022: i sopravvissuti* (*Soylent Green*, 1973) si ipotizzava già che, in un mondo futuro sovrappopolato e surriscaldato, la gran parte della popolazione mondiale sarebbe stata costretta a nutrirsi di cibo in polvere, lasciando gli scarsissimi prodotti freschi ai più ricchi. Una simile preoccupazione torna in un testo più recente, *Snowpiercer* (2013), in cui, in un pianeta interamente coperto dai ghiacci, i ricchi possono ancora consumare cibi freschi prodotti in serra, mentre i poveri si nutrono di barrette fatte con polvere di insetti.

<sup>3</sup> Vedi [www.worldbank.org/en/news/feature/2022/10/17/what-you-need-to-know-about-food-security-and-climate-change](http://www.worldbank.org/en/news/feature/2022/10/17/what-you-need-to-know-about-food-security-and-climate-change).

<sup>4</sup> Vedi, per esempio, il position paper di Slow Food, [www.slowfood.com/what-we-do/themes/climatechange](http://www.slowfood.com/what-we-do/themes/climatechange).

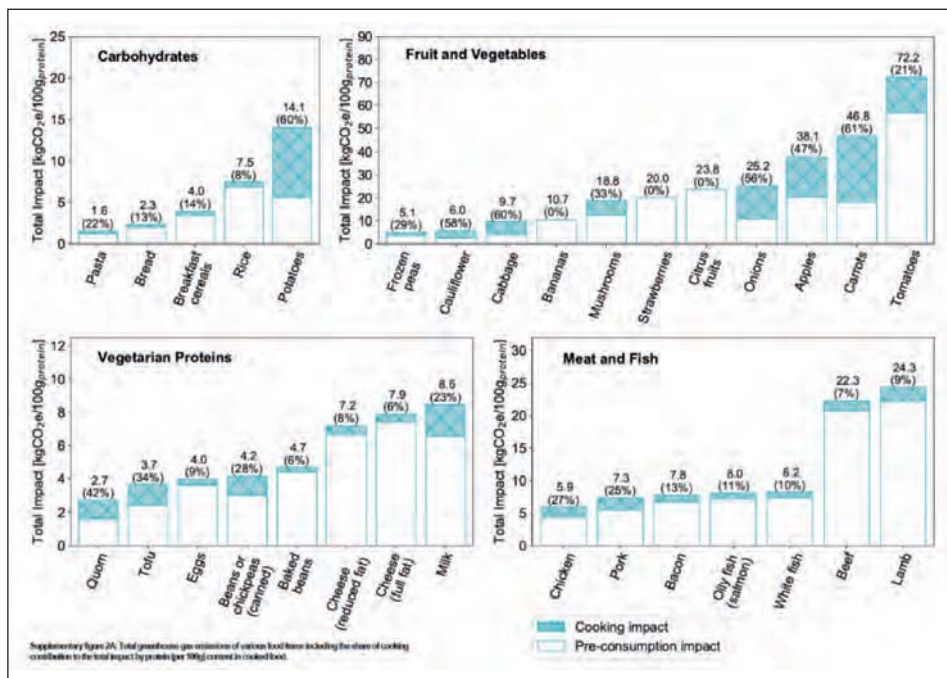
p. 121) e di economie circolari nel settore (PNRR, p. 120), per ridurre le emissioni, in relazione all'Accordo di Parigi (*European Green Deal*, 2015), e in relazione al risparmio energetico che si può ottenere realizzando parchi agricoli sui tetti degli allevamenti, si parla di ammodernamento dei macchinari per ridurre le emissioni di gas serra, di riduzione dei rifiuti e di loro riutilizzo a fini energetici (PNRR, p. 126). Non si fa invece cenno a quanto può essere fatto in termini di cultura e abitudini alimentari.

Senza pretendere (come fa la Bridle, 2020) di dare indicazioni su come salvare il pianeta, in questo articolo verranno brevemente presi in rassegna i diversi momenti in cui ciò che mangiamo impatta sull'ambiente, per poi sottolineare come vi sia, in particolare, uno specifico tipo di alimentazione che le evidenze indicano come maggiormente responsabile per quanto riguarda il cambiamento climatico, ovvero l'alimentazione a base di carne (e in particolare di carne bovina). A partire da questa evidenza, che suggerisce la necessità di affrontare un percorso di transizione verso alimenti maggiormente sostenibili, verranno presi in esame possibili alternative alla carne e *novel food* che "hanno il potenziale per fornire una dieta sana e più sostenibile dal punto di vista ambientale" (Tzachor, Richards e Holt, 2021, p. 328), domandandosi in che modo questi alimenti sostitutivi possano entrare a far parte della nostra cultura alimentare e quali conseguenze la loro diffusione possa avere sul territorio e sul paesaggio del futuro.

2. L'INSOSTENIBILE PESANTEZZA (CLIMATICA) DI CIÒ CHE MANGIAMO (E CHE TALLORA BUTTIAMO VIA). – Come impatta il cibo sul clima? E come possiamo ridurre questo impatto? La prima misura da adottarsi per ridurre gli impatti ambientali associati alla domanda di cibo è quella più ovvia: non buttarlo via ("attualmente si stima che più di un terzo di tutto il cibo prodotto venga perso prima di raggiungere il mercato, oppure sia sprecato dalle famiglie", Springmann *et al.*, 2018, p. 520). Poi ci sono le modalità di trasporto: si parla molto di cibo a *km zero*, per promuovere i prodotti che possono essere consumati senza imporre lunghissimi viaggi e trattamenti di conservazione (si rimane così nei termini della riduzione dei consumi di energia). Per rendere un cibo più sostenibile di un altro, tuttavia, non conta solamente il viaggio (Weber e Matthews, 2008). Anche le emissioni generate una volta che il cibo arriva nel luogo dove dovrà essere consumato hanno un peso, in relazione ai metodi di conservazione e di cottura. Infatti, come dimostrato da Frankowska *et al.* (2020, p. 788), "Le pratiche di cottura non sostenibili, come il riscaldamento prolungato del forno o la cottura eccessiva degli alimenti, così come il mancato utilizzo di apparecchi ad alta efficienza energetica, possono essere fattori che aumentano inutilmente le emissioni di gas serra". Cuocere al forno a gas o elettrico è, per esempio, assai meno sostenibile, che usare il microonde; la cottura a microonde riduce le emissioni di gas serra di circa la metà anche rispetto

*Oltre la carne? Insostenibilità alimentari, (possibili) transizioni proteiche e paesaggi del futuro*

alla bollitura e alla cottura a vapore. Il peso relativo cambia, tuttavia, in relazione agli alimenti: sempre secondo lo stesso studio (id., p. 789), “nel caso delle verdure (ovvero carote, cavoli, cavolfiori e cipolle), la cottura rappresenta fino al 61% delle emissioni totali. Nel caso della carne e del pesce, rappresenta il 7-27% delle emissioni totali” (vedi Fig. 1).



Fonte: Frankowska et al. (2020).

Fig. 1 - Emissioni totali di gas serra di vari tipi di cibo, incluso il metodo di cottura

Tuttavia, secondo i dati resi disponibili dalle Nazioni Unite<sup>5</sup>, solo una piccola quantità delle emissioni di gas serra legate al cibo è causata da refrigerazione e trasporto degli alimenti, mentre la maggior parte proviene dalla produzione agricola, e include il metano derivante dal processo digestivo del bestiame, il protossido di azoto derivante dai fertilizzanti utilizzati per la produzione di colture, l’anidride carbonica derivante dall’abbattimento delle foreste per l’espansione dei terreni agricoli, altre emissioni derivanti dalla gestione del letame, dalla coltivazione del riso,

<sup>5</sup> [www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/food](http://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/food).

dalla combustione dei residui delle colture e dall’uso di carburante nelle aziende agricole. Nello specifico, alle emissioni di gas serra legate al trasporto, alla lavorazione, alla confezione, alla distribuzione, alla preparazione del cibo e allo smaltimento dei residui alimentari, bisogna aggiungere quelle rilasciate dalle attività agricole e forestali (AFOLU, secondo l’IPCC), che valgono il 22% delle emissioni nette globali (contro il 34% del settore energetico, il 24% dall’industria, il 15% dai trasporti e il 6% dagli edifici) (IPCC, 2023). Complessivamente, si può calcolare che le attività di produzione valgano il 71% delle emissioni totali legate al cibo (Crippa *et al.*, 2021) e che i sistemi alimentari siano responsabili di un terzo delle emissioni globali di gas serra antropogenici (Crippa *et al.*, 2021, p. 198).

Non tutte le produzioni agricole hanno però lo stesso peso. Anzi, “poiché le emissioni variano notevolmente tra i diversi alimenti, le scelte dei cittadini possono fare una grande differenza sul cambiamento climatico” (Kluczkovski *et al.*, 2020, p. 1). Tuttavia, alla domanda “Quanto pensa che l’ultimo pasto che ha consumato abbia contribuito al cambiamento climatico? E quali parti di esso sono state le maggiori responsabili?” non molti sanno rispondere correttamente (Bridle, 2020).

In realtà, la risposta dovrebbe essere facile, in quanto gli alimenti di origine animale, in particolare la carne rossa, i latticini e i gamberi di allevamento, sono generalmente associati alle maggiori emissioni di gas serra<sup>6</sup>. Secondo una ricerca pubblicata su *Nature Food* (Xu *et al.*, 2021), l’alimentazione a base di prodotti animali è responsabile del 57% di tutte le emissioni legate alla produzione alimentare, contro un ben più basso 29% proveniente dalla coltivazione di alimenti di origine vegetale. In particolare, si calcola che il solo allevamento bovino sia responsabile di circa il 14,5% delle emissioni globali di gas serra di origine antropogenica (Gaillac e Marbach, 2021) a causa delle emissioni degli animali e del letame, della coltivazione e della fertilizzazione delle colture alimentari e dei pascoli, del trasporto e della lavorazione delle carni e dei cambiamenti nell’uso del suolo ad esso connessi (deforestazione e conversione di pascoli). Questa quantità di emissioni rischia di aumentare ulteriormente in un futuro prossimo, in quanto “una crescita continua della popolazione mondiale e del reddito pro capite potrebbe richiedere un raddoppio della produzione animale entro il 2050” (de Boer *et al.*, 2013). Se non verranno messi in atto cambiamenti tecnologici e misure di mitigazione dedicate, per quella data gli effetti ambientali del sistema alimentare potrebbero dunque aumentare in modo drammatico, “raggiungendo livelli che sono al di là dei confini planetari che definiscono uno spazio operativo sicuro per l’umanità” (Springmann *et al.*, 2018). Per questo da tempo si sottolinea come il passaggio verso diete a base vegetale, in particolare nei Paesi ad alto consumo di carne, sia essenziale per raggiungere gli obiettivi di mitigazione del cambiamento climatico (Bajželj *et al.*, 2014; Bryngelsson *et al.*, 2016).

<sup>6</sup> [www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/food](http://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/food).

3. CARNE *PLANT-BASED* E CARNE COLTIVATA (MA NON SINTETICA). – Come sottolineato dallo *Special Report on Climate Change and Land*, prodotto dall'IPCC nel 2019, “le diete equilibrate, con alimenti di origine vegetale, come quelli basati su cereali secondari, legumi, frutta e verdura, noci e semi, e alimenti di origine animale prodotti in sistemi resilienti, sostenibili e a basse emissioni di gas serra, presentano grandi opportunità di adattamento e mitigazione, generando al contempo significativi co-benefici in termini di salute umana (fiducia elevata)”. Un mutamento nello stile alimentare può avere, perciò, un impatto favorevole (Gaillac e Marbach, 2021): i cambiamenti dietetici possono ridurre l'impatto ambientale della domanda di cibo se gli alimenti ad alta intensità ambientale vengono sostituiti da alimenti a minore intensità, e in particolare se i prodotti di origine animale vengono sostituiti da altri alimenti (Springmann *et al.*, 2018). Nello specifico, sempre secondo il rapporto IPCC (2019), “Entro il 2050, i cambiamenti nella dieta potrebbero liberare diversi milioni di km<sup>2</sup> (confidenza media) di terreno e fornire un potenziale tecnico di mitigazione da 0,7 a 8,0 GtCO<sub>2</sub>eq anno<sup>-1</sup>, rispetto alle proiezioni *business as usual* (confidenza alta)”.

Come è già stato sottolineato, fra le scelte alimentari a bassa impronta di carbonio, la riduzione del consumo di carne e di altri prodotti derivati dagli animali è la più ovvia: secondo uno studio condotto su un campione di residenti nel Regno Unito (Scarborough *et al.*, 2014), infatti, chi mangia carne è responsabile di quasi il doppio delle emissioni di gas serra alimentari al giorno rispetto ai vegetariani e di circa due volte e mezzo rispetto ai vegani. La domanda che si pongono Kortetmäki e Oksanen (2021) (“Is there a convincing case for climate veganism?”) è perciò retorica: essere vegani, in apparenza, funziona. Il veganismo, che per alcuni è una scelta etica e radicale, è però percepito da molti come uno stile di vita eccessivamente rigoroso, assai difficile da praticare in modo coerente (Jallinoja, Vinnari e Niva, 2018). La riduzione del consumo di carne può allora avvenire seguendo percorsi diversi. Per alcuni, il modo di mangiare si può evolvere secondo un profilo *flexitariano*, in cui il consumo di carne, pesce, latticini e uova viene ridotto, ma non abbandonato, come parte di una alimentazione più sostenibile<sup>7</sup>. Per altri, l'offerta di prodotti a base vegetale, che si propongono come sostituti dei prodotti a base di carne, latticini e uova<sup>8</sup>, può essere d'aiuto nell'affrontare in modo graduale e flessibile una transizione proteica e una diversificazione alimentare.

Le *meat alternatives*, ossia i prodotti proteici che sostituiscono la carne, spesso imitandone la consistenza, non sono una novità. Esiste una tradizione che risale al-

<sup>7</sup> Questa è la soluzione suggerita da Slow Food con il programma *Slow Meat* (vedi [www.slowfood.com](http://www.slowfood.com)).

<sup>8</sup> Oltre alle carni *plant-based*, talora commercializzate come salsicce, *nuggets* e hamburger, sono prodotti sostitutivi di quelli di origine animale anche bevande che imitano il latte (a base di riso, di soia, di mandorle o di avena), i formaggi, i gelati, gli yogurt.

la storia dell'antica Cina, dove, dalla fermentazione dei semi di soia, si ottenevano prodotti ancora oggi popolarissimi, come il *seitan*, il *tofu* e il *tempeh* (Rödl, 2019). Nell'Inghilterra vittoriana, in corrispondenza al diffondersi del vegetarianesimo, iniziarono a circolare alternative alla carne a base di noci, dall'alto contenuto proteico (Gregory, 2007), mentre negli Stati Uniti John Harvey Kellogg sviluppava, nel suo centro per la salute alimentare (il Battle Creek Sanitarium), interamente vegetariano, prodotti alimentari vegetariani, che venivano pubblicizzati come più buoni e più sani della carne, come ad esempio *Protose*, fatto di glutine di grano e arachidi. Solamente a partire dal primo decennio del 2000, tuttavia, si è arrivati alla produzione di *meat analogs* a base vegetale, ossia di carni *plant-based*<sup>9</sup>, come quelle proposte da *Impossible Burger* o da *Beyond Meat*, che alla carne assomigliano davvero molto e che consentono di preparare hamburger e polpette in grado di ingannare un non vegetariano. A tal fine, vengono utilizzati ingredienti come l'eme, una molecola ricca di ferro che deriva dalla soia modificata (*Impossible Burger*), oppure proteine di pisello e barbabietole (*Beyond Burger*) (Slade, 2018), che danno agli hamburger un aspetto "sanguinolento", offrendo aspetto e sensazione della carne rossa.

Proprio per queste loro caratteristiche, questi prodotti innescano atteggiamenti contrastanti. Alcuni vegani li rifiutano perché, dal punto di vista sensoriale, assomigliano troppo alla carne (Kerslake, Kemper e Conroy, 2022). Altri non li apprezzano perché si tratta di prodotti industriali ultra-lavorati. Fra chi li apprezza, vi sono coloro che, pur avendo rinunciato ai prodotti di origine animale, sentono la mancanza del sapore della carne e, soprattutto, vi sono moltissimi 'onnivori', persone che mangiano di tutto, carne compresa, ma che talora alternano a essa i prodotti alternativi. Infatti, secondo una ricerca condotta da NPD Group (2023)<sup>10</sup>, i consumatori, abituali o saltuari, di prodotti *plant-based* sono circa 25 milioni negli Stati Uniti e solo l'11% di loro si identifica come vegano o vegetariano. Questo successo *mainstream* ha consentito alle carni *plant based* di conquistare un posto nei menù di molti ristoranti e di catene di *fast food* come *Burger King's* e *McDonald's*. Per quanto riguarda il mercato italiano, in una ricerca dell'Ismea (2022) si può leggere che "nei primi cinque mesi del 2022, i volumi acquistati di carne bovina si sono contratti del 5,6% rispetto all'analogo periodo del 2021, con una spesa che è comunque invariata rispetto allo scorso anno (+0,1%). Crescono intanto gli acquisti di alternative alle carni a base vegetale: +14,8% dopo il +21% del 2021". Dunque, la spesa per la carne bovina è rimasta costante, mentre si contraevano i volumi di spesa. Cresceva nel contempo il consumo di prodotti *plant-*

<sup>9</sup> L'espressione utilizzata in sede ministeriale per definire le carni *plant-based* è "alimenti vegetali d'imitazione" (vedi Servizio Studi Senato della Repubblica, 2023).

<sup>10</sup> [www.npd.com/news/press-releases/2023/plant-based-beverages-and-foods-have-become-a-kitchen-staple-in-many-homes-and-an-entree-and-ingredient-option-at-foodservice-outlets](https://www.npd.com/news/press-releases/2023/plant-based-beverages-and-foods-have-become-a-kitchen-staple-in-many-homes-and-an-entree-and-ingredient-option-at-foodservice-outlets).

*based* alternativi alla carne, sino a toccare il 4% del mercato delle ‘carni’. Questa crescita apre una prospettiva promettente, tanto che, accanto alle importazioni dei produttori statunitensi più affermati, come *Beyond Meat*, sul mercato italiano delle carni *plant-based* sono presenti anche numerose realtà imprenditoriali locali (come Valsoia e Granarolo)<sup>11</sup>. Al di là del successo commerciale, tuttavia, deve essere sottolineato che gli impatti sulla salute degli additivi alimentari e dei sottoprodotti della lavorazione industriale di queste carni *plant-based* sono ancora sconosciuti (WHO, 2021). In quanto prodotti altamente elaborati, possono infatti contenere quantità più elevate di sodio rispetto alle carni non elaborate e additivi di varia natura (Santo *et al.*, 2020).

Se nei confronti degli hamburger *plant-based* vi è una qualche diffidenza (Michel, Hartmann e Siegrist, 2021), nel caso della carne coltivata in laboratorio, a partire da cellule animali, si può innescare un vero e proprio *yuck factor* (ossia un rigetto istintivo) (Slade, 2018). La carne coltivata viene prodotta mettendo in coltura le cellule staminali animali in un mezzo che contiene i nutrienti e fonti energetiche necessarie per la divisione e la differenziazione delle cellule in cellule muscolari che si trasformano in tessuto (processo di “agricoltura cellulare”). Nel 2022, la Commissione Europea ha accolto una iniziativa dal titolo *End the Slaughter Age (ETSA)*, una raccolta di firme che mira a promuovere, con finalità etiche e climatiche, la diffusione di “Proteine vegetali e di carne coltivate per un mondo senza macelli”<sup>12</sup>. Nello specifico, l’iniziativa mira a escludere l’allevamento di bestiame dall’elenco delle attività ammissibili ai sussidi agricoli e includere alternative etiche ed ecologiche, come l’agricoltura cellulare e le proteine vegetali.

La produzione a fini commerciali di carne coltivata, pur essendo già presente a Singapore e in Israele, non è stata ancora implementata in Europa, e in Italia, primo Paese al mondo, è stata addirittura emanato un disegno di legge mirato a vietarla. L’ostilità italiana, alimentata da campagne di mobilitazione come quella promossa da Coldiretti (che sul suo sito parla di “Una pericolosa deriva degli alimenti creati in laboratorio iniziata con la finta carne della società americana *Beyond Meat* e sostenuta da importanti campagne di marketing che tendono a nascondere i colossali interessi commerciali e speculativi in ballo per esaltare invece il mito della maggior sostenibilità rispetto alle tradizionali attività di allevamento e pesca”)<sup>13</sup>, si coglie anche nel linguaggio dei media, dove l’espressione ‘carne sintetica’ prevale nettamente su quella ‘carne coltivata’<sup>14</sup>. L’espressione ‘carne sintetica’, utilizzata per

<sup>11</sup> Vedi <https://borsaefinanza.it/hamburger-vegani-migliori-2022>.

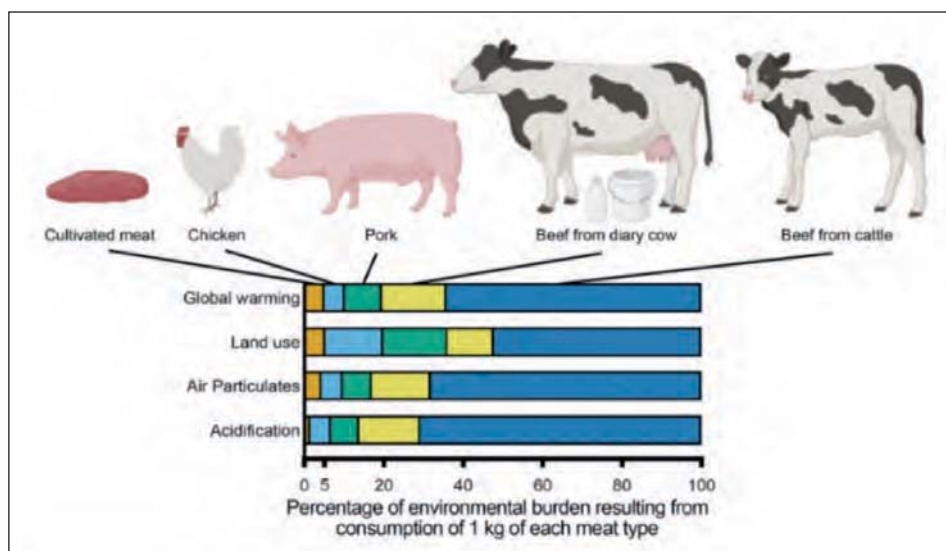
<sup>12</sup> [https://europa.eu/citizens-initiative/initiatives/details/2022/000003\\_en](https://europa.eu/citizens-initiative/initiatives/details/2022/000003_en).

<sup>13</sup> <https://rovigo.coldiretti.it/news/cibo-sintetico-no-grazie>.

<sup>14</sup> Sul motore di ricerca Google, consultato in data 18 giugno 2023, carne sintetica appare in 153.000 siti, mentre carne coltivata in 84.500.



opposizione all'idea di carne 'naturale'<sup>15</sup>, è fuorviante, in quanto la carne coltivata non è prodotta per mezzo di sintesi chimica<sup>16</sup>. Il disegno di legge presentato dal Ministro dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste e dal Ministro della salute, comunicato alla presidenza il 7 aprile 2023 e approvato il 16 novembre, in mezzo a diverse contestazioni, si intitola proprio "Disposizioni in materia di divieto di produzione e di immissione sul mercato di alimenti e mangimi sintetici" e si muove nella direzione della difesa della "salvaguardia del patrimonio agroalimentare". Su posizioni diverse, un gruppo di studiosi italiani (Bertero *et al.*, 2023), facendo riferimento a dati che dimostrano quanto lievi siano le ricadute delle carni coltivate rispetto a quelle degli animali allevati (vedi Fig. 2), ha pubblicato su *Nature Italy* un contributo in cui chiede un dibattito informato sull'argomento.



Fonte: Bertero *et al.* (2023).

Fig. 2 - Proiezioni dell'impatto ambientale di diversi tipi di carne nel 2030

<sup>15</sup> A questo proposito, Buscemi (2015, p. 419) scrive che "i media rappresentano le nuove carni o come un prodotto utopico in grado di ripulire il mondo dal male (inquinamento, malattie, sofferenza degli animali, ecc.), o come un alimento distopico, simile ai prodotti geneticamente modificati e che continua la lunga lista dei tecno-alimenti pericolosi". La carne descritta come 'sintetica' è distopica, in quanto chiaramente non 'naturale'.

<sup>16</sup> La questione viene ripresa anche dal sito della Fondazione Veronesi: "Nel linguaggio comune... viene impropriamente utilizzata la definizione 'carne sintetica' che tende a snaturare la vera origine di questa carne. Per sintetico, infatti, si intende qualcosa che è risultato da una sintesi che avviene al di fuori di un organismo vivente. Cosa che attualmente non è". [www.fondazioneveronesi.it/magazine/articoli/alimentazione/carne-sintetica-ecco-perche-ci-serve](http://www.fondazioneveronesi.it/magazine/articoli/alimentazione/carne-sintetica-ecco-perche-ci-serve)

4. GLI INSETTI COME *NOVEL FOOD* (EUROPEO). – Oltre alla carne coltivata e alla carne *plant-based*, possono costituire una alternativa ai prodotti animali convenzionali, e dunque esprimere un potenziale cambiamento nel fabbisogno di terreno agricolo globale, anche gli insetti (Alexander *et al.*, 2017). Secondo le stime della FAO al mondo esistono dai 6 ai 10 milioni di specie d’insetti e di questi circa 1900 sono le specie considerate commestibili, già presenti nella dieta di 2 miliardi di persone, quasi un terzo della popolazione mondiale. Il consumo di insetti, sempre secondo la FAO, è sostenibile e importante per la salute degli esseri umani, in quanto fonte di proteine, vitamine, grassi, fibre, minerali e aminoacidi, e ha un basso impatto ambientale (van Huis *et al.*, 2013). In Europa, tuttavia, questo tipo di mercato è ancora estremamente limitato<sup>17</sup>. Gli insetti commestibili e i prodotti da loro derivati sono considerati *novel food* (Reg. EU 2015/2283), cioè “prodotti e ingredienti alimentari non ancora utilizzati in misura significativa per il consumo umano nella Comunità” (art. 1) prima del 15 maggio 1997, data dell’entrata in vigore del Regolamento (CE) n. 258/97<sup>18</sup>.

La categoria temporale del *novel food* europeo è carica di valori culturali e, tra le critiche, accusata di “neocolonialismo alimentare”: “più che di globalizzazione della cultura culinaria, dove le cucine si mettono a confronto e creano piatti innovativi [...] vengono presi dei cibi tradizionali di un luogo e vengono trasformati sulla base dei pregiudizi culturali e culinari delle popolazioni «occidentali». La cucina tradizionale degli altri Paesi diventa gioco o disgusto, ma in ogni caso viene paragonata alla cucina «occidentale», la sola a fornire alimenti ‘normali’. [...]. La «superiorità culturale» dell’Europa viene in ogni caso ribadita e salvaguardata” (Biscotti, Dall’Ò e Dameno, 2020, p. 52).

I nuovi alimenti richiedono un complesso processo di approvazione e una rigorosa valutazione scientifica da parte dell’EFSA (European Food Safety Authority), l’autorità europea per la sicurezza alimentare. Le prime approvazioni formali alla vendita e al consumo di insetti come alimento da parte dello Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed (PAFF Committee) della Commissione Europea riguardano la larva gialla della farina, *Tenebrio Molitor* (Reg. Esec. UE n. 169 dell’8 febbraio 2022), il grillo della specie *Acheta Domesticus* e la farina di grillo (Reg. Esec. UE n. 5 del 3 gennaio 2023), e la locusta migratoria (Reg. Esec. UE n. 169 dell’8 febbraio 2022). Altre richieste relative a insetti

<sup>17</sup> Per tradizione, in Europa non si mangiano abitualmente insetti perché sono troppo piccoli, scriveva Harris nel suo *Buono da mangiare* (1985), e quindi la loro raccolta sarebbe troppo dispersiva in termini di energia – mentre in Asia, dove ci sono bruchi e cavallette giganti le cose sono diverse... – vero è che anche gli europei consumano talora prodotti che derivano dagli insetti, come il miele, che includono parti di insetto, come alcuni aperitivi di colore rosso, o che contengono larve di mosca (*Piophilidae casei*), come il formaggio sardo denominato Casu Martzu.

<sup>18</sup> Regolamento del parlamento europeo e del Consiglio, del 27 gennaio 1997, sui nuovi prodotti e i nuovi ingredienti alimentari (GU 1997, L 43, p. 1).

destinati a essere commercializzati in diverse forme sono ancora soggette a una valutazione di sicurezza.

In Italia la startup alimentare *ALIA Insect Farm* di Carlotta Totaro Fila è in attesa dell'approvazione da parte dell'Unione Europea per mettere sul mercato la 'polvere' di grillo made in Italy per farine, pasta, biscotti, snack e barrette, mentre a Milano è apparso il primo Grillo Cheeseburger. L'allevamento di insetti è sicuramente più sostenibile di quello intensivo di bovini o suini; restano tuttavia ancora da indagare i possibili rischi, soprattutto in caso di sconfinamento massiccio dalle aree di produzione. Un altro problema potrebbe essere portato dagli allergenici come la chitina, proteina contenuta nel carapace dei grilli e delle locuste.

Nonostante i potenziali benefici dal punto di vista ambientale (gli insetti sono piccoli, ma si riproducono in fretta, possono essere ottenuti anche riciclando rifiuti, sono altamente proteici, possono essere prodotti in un bioreattore, ecc.), la sfida più grande rimane la loro commercializzazione come fonte di cibo per i consumatori occidentali. Le abitudini alimentari comunque cambiano: è il caso del sushi, arrivato per la prima volta 40 anni fa a Milano, da subito poco apprezzato dalla maggior parte degli italiani e oggi diventato una vera e propria moda, soprattutto nel Nord Italia. L'entomofagia è ancora considerata 'barbara': tuttavia, "la riluttanza occidentale nei confronti dell'entomofagia non dovrebbe essere classificata come una semplice forma di disgusto, ma come una forma di disgusto acquisito derivato dalla mancanza di abitudini e dall'esposizione non solo al sapore degli insetti, ma anche alle loro proprietà visive, tattili, olfattive e uditive e alla loro rappresentazione sensoriale sui piatti" (Toti *et al.*, 2020, p. 637). Interessante a questo proposito è anche lo studio coordinato da Grace Tan sulla diversa accettazione culturale dell'entomofagia in Olanda e Thailandia. Le motivazioni sono legate alla novità dell'esperienza e da preoccupazioni di tipo etico ambientali (Tan *et al.*, 2015).

Secondo Bessa *et al.* (2020), attualmente l'attenzione è sulla novità degli insetti; la strategia di marketing dovrebbe invece essere spostata verso il fatto di mangiare insetti come un evento normale. In Germania è attiva *Bugfoundation*, che mira a promuovere il consumo di hamburger a base di insetti (*Insekten burger*). Il loro punto è "You have to create an aesthetic product that looks good and doesn't show any insects".

5. VERDURE DAL MARE IN UN CLIMA CHE CAMBIA. – L'oceano svolge un ruolo centrale per il nostro pianeta, non solo come importante fonte di sostentamento e sicurezza alimentare per milioni di persone, ma anche per la sua funzione cruciale nella regolazione del clima terrestre. Il delicato e complesso equilibrio dell'oceano è oggi, tuttavia, a rischio per l'aumento dei gas serra e per i conseguenti cambiamenti climatici di origine umana: l'incremento delle temperature, l'acidificazione e la riduzione dell'ossigeno disciolto e le loro conseguenze per la biodiversità marina,

oltre all'inquinamento, alla pesca e all'uso eccessivo delle risorse marine. In linea con il SDG14, sono molte le possibili risposte e soluzioni che l'oceano nella sua straordinaria varietà di forme può dare alla crisi alimentare e all'emergenza climatica, dai metodi di pesca e acquacultura sostenibili, a nuove pratiche alimentari. Le alghe in particolare rappresentano un'alternativa alimentare sostenibile e sana e necessitano di minor superficie per la produzione, rispetto ad altri vegetali alimentari, come la soia. La loro produzione andrebbe quindi a ridurre la dipendenza dalle catene di approvvigionamento globale. Diversi studi hanno esaminato le opzioni rivolte a mitigare le emissioni enteriche di metano (CH<sub>4</sub>) degli animali di allevamento (Beauchemin *et al.*, 2022). Le alghe che contengono composti bioattivi in grado di inibire la produzione di metano potrebbero dare un valido contributo alla sostenibilità della zootecnia. In particolare, è emerso come l'integrazione dell'alga rossa (*Asparagopsis taxiformis*) nella dieta dei ruminanti possa contribuire ad abbattere le emissioni di metano proveniente dagli allevamenti, anche intensivi (Roque *et al.*, 2021). Le alghe, inoltre, come tutti i vegetali, svolgono una funzione fondamentale per la fissazione della CO<sub>2</sub>, contribuendo all'equilibrio climatico.

Le alghe si dividono in macroalghe, microalghe eucariotiche (diatomee) e cianobatteri (Spirulina, Chlorella). Da centinaia di anni le macroalghe, come le *wakame* e le *nori*, fanno parte della tradizione culinaria di molti Paesi, soprattutto asiatici e in particolare del Giappone. Il mercato delle alghe in Europa rimane, invece, ancora limitato da una serie di ostacoli di tipo tecnologico, normativo e di mercato. Le alghe sono un prodotto di nicchia o un *novel food* regolato dalle direttive europee benché abbiano un enorme potenziale per l'uso alimentare. Il 15 novembre 2022, la Commissione Europea ha adottato la Comunicazione "Towards a strong and sustainable EU algae sector". Tale *Algae Initiative*, parte del progetto EU "Blue Bioeconomy", "mirerà a sbloccare il potenziale delle alghe in Europa, aumentando la produzione sostenibile, garantendo un consumo sicuro e stimolando l'uso innovativo delle alghe e dei prodotti a base di alghe" (EU, 2022, p. 4). Le macroalghe sono principalmente prodotte in Francia, Irlanda e Spagna, le microalghe in Germania, Spagna e Italia, mentre i produttori di spirulina si trovano prevalentemente in Francia, Italia, Germania e Spagna (Araújo *et al.*, 2021).

Dal 2014 il centro di ricerca spagnolo Fitoplancton Marino S.L. è riuscito a ottenere la certificazione da parte dell'Efsa del plancton come *novel food*. Il plancton, ricco di minerali essenziali, vitamine e composti antiossidanti è oggi divenuto il "caviale del XXI secolo", utilizzato nella cucina di grandi chef come Carlo Cracco, nei suoi "Fusilli al plancton con polvere e crudo di funghi porcini". La tendenza si ispira all'attività dello chef spagnolo Ángel León, del ristorante a tre stelle Aponte nei pressi di Cadice e di un team di biologi che hanno avviato la coltivazione del plancton su larga scala. Sempre alla ricerca di soluzioni sostenibili per l'alimentazione globale, il gruppo di Ángel León sta avviando un progetto ancora più

ambizioso: la coltivazione del “grano di mare” (*Zostera Marina*), una pianta (non un'alga) marina, molto ricca di proprietà nutritive. Un ‘supercibo’ che potrebbe proporsi come soluzione alimentare, in grado di catturare il carbonio 35 volte più velocemente delle foreste pluviali tropicali (Kassam, 2021).

6. CONCLUSIONI: QUALI TRASFORMAZIONI DEL PAESAGGIO FUTURO? – Il cibo è suolo, è acqua, è cultura, è paesaggio. Come insegna Levi-Strauss il cibo è una complessa costruzione simbolico culturale: “La cucina di una società è un linguaggio attraverso il quale essa traduce inconsapevolmente la sua struttura, a meno che, senza saperlo, non si rassegni a rivelarne le contraddizioni” (Levi-Strauss, 1965, p. 20). Il cibo è il prodotto di migliaia di anni di piccoli gesti, di apprendimenti, di selezione di animali e vegetali da parte delle comunità locali in risposta agli stimoli del territorio, di conoscenze legate al mutare delle stagioni. Le nuove sfide etiche, climatiche e ambientali impongono una compressione spazio-temporale di tale costruzione e un adeguamento molto rapido a nuovi modelli culturali.

L'introduzione di ‘nuove’ abitudini alimentari, legate al consumo di alimenti proteici sostitutivi della carne, come i *meat analogs*, gli insetti, le alghe o il plancton, può attenuare l'impatto dell'alimentazione sul cambiamento climatico. Rimangono tuttavia aperte alcune questioni centrali, ovvero come sia possibile fare uscire tali modelli da una nicchia di consumatori. E soprattutto, quali trasformazioni possa apportare al territorio e al paesaggio la diffusione di questi alimenti. Importante è anche la scala di tali trasformazioni.

Nel caso degli Stati Uniti, e della sola carne *plant-based*, c'è chi si è preso la briga di fare i conti di quanti animali siano stati risparmiati, nel corso di un solo anno (il 2021), grazie all'introduzione di prodotti di questo tipo nei menu di numerose catene di ristorazione: 211.000 maiali, 77.000 mucche e 350.000 polli<sup>19</sup>. Si tratta di un piccolo passo, rispetto ai milioni di animali allevati annualmente a scopo alimentare negli Stati Uniti, ma è certamente significativo. Per l'Italia, non vi sono dati. Certamente, se, come scrive Coldiretti nella citata campagna “Una firma contro il cibo sintetico”, la carne commercializzata in Italia provenisse da “tradizionali attività di allevamento”, la transizione proteica verso questi alimenti potrebbe comportare impatti sul paesaggio (che fine faranno i pascoli?) e soprattutto su quelle aree rurali e interne che vivono di allevamento, causando anche la perdita di quell'agricoltura di tipo polifunzionale che caratterizza il territorio italiano dove si produce con qualità. Tuttavia, nella gran parte del mondo industrializzato, le aziende agricole tradizionalmente diversificate sono state sostituite negli ultimi decenni da attività specializzate nella produzione di colture o animali spe-

<sup>19</sup> [www.worldanimalprotection.us/blogs/plant-based-offerings-food-industry-are-sparing-lives-nearly-million-animals-year](http://www.worldanimalprotection.us/blogs/plant-based-offerings-food-industry-are-sparing-lives-nearly-million-animals-year).

cifici su larga scala, largamente meccanizzate e caratterizzate dal massiccio ricorso a input extra-agricoli (ad esempio, pesticidi, farmaci) (Santo *et al.*, 2020). Per quanto riguarda l'Italia, la gran parte di prodotti di derivazione animale proviene da allevamenti intensivi. Secondo i dati presentati da *EssereAnimali* (s.d.), meno del 7% dei bovini allevati in Italia arriva da allevamenti biologici, mentre i maiali sono allevati in strutture che hanno in media mille animali (vedi Fig. 3).



Fonte: *Essere Animali*, s.d.

Fig. 3 - I numeri del prosciutto di Parma

Le conseguenze sul territorio e sul paesaggio della progressiva dismissione degli allevamenti intensivi, e più in generale della transizione da una alimentazione ricca di carne a una *plant-based*, sarebbero certamente molto articolate. Potrebbero essere positive, in termini di salute dei cittadini e di qualità dell'ambiente. Nella sola Lombardia, per esempio, sono presenti oltre un milione e mezzo di bovini e quasi quattro milioni di suini<sup>20</sup>, per la larghissima maggioranza concentrati in allevamenti dall'alto impatto inquinante (Gianquintieri *et al.*, 2023; Siniscalchi, 2022). La loro riduzione in termini numerici non potrebbe che comportare dei vantaggi,

<sup>20</sup> <http://dati.istat.it/Index.aspx?lang=it&SubSessionId=c021041c-409c-468a-b56b-7b250494d8e4> (consultato il 18 febbraio 2023).

non solo sullo *smellscape* lombardo, ma anche sulla qualità della vita di chi abita nelle loro vicinanze, dato che vivere in prossimità di allevamenti industriali comporta rischi elevati di disturbi respiratori (Santo *et al.*, 2020). Altre conseguenze potrebbero essere meno positive, in termini di occupazione, in modo diretto (anche se il lavoro nei macelli non è salubre e spesso comporta danni fisici e psichici a chi lo pratica: come scrivono Jessica Slade e Emma Alleyne, 2023, p. 429, “gli animali non sono le sole vittime dell’industria della carne”), e indiretto (nell’industria della preparazione e della conservazione dei prodotti a base di carne si perderebbero certamente posti di lavoro, anche se in questo caso sarebbe ipotizzabile anche una conversione produttiva dell’industria di trasformazione). La riduzione del numero degli allevamenti intensivi dovrebbe poi essere compensata dall’aumento di attività agricole necessarie alla produzione degli ingredienti che costituiscono la base della carne *plant-based*, quali soia, grano, piselli, funghi e lupini, parte dei quali potrebbero essere geneticamente modificati... mentre la diffusione della carne coltivata richiederebbe laboratori ad hoc, un aumento del consumo di energia, ecc. Per ora, queste sono in realtà sole speculazioni. Le conseguenze economiche e occupazionali, oltre che paesistiche, dell’adesione a un’alimentazione vegetariana o vegana di un’elevata percentuale della popolazione e, quindi, dell’abbandono dell’allevamento e del mutamento delle colture sono ancora tutte da investigare.

## Bibliografia

- Araújo R., Peteiro C. (2021). Algae as food and food supplements in Europe, *Technical report by the Joint Research Centre (JRC)*, Publications Office of the European Union: 1-34. DOI: 10.2760/049515, JRC125913
- de Boer J., Schösler H., Boersema J.J. (2013). Climate change and meat eating: An inconvenient couple?. *Journal of Environmental Psychology*, 33: 1-8. DOI: 10.1016/j.jenvp.2012.09.001
- Bajželj B., Richards K.S., Allwood J.M., Smith P., Dennis J.S., Curmi E., Gilligan C.A. (2014). Importance of food-demand management for climate mitigation. *Nature Climate Change*, 4: 924-929. DOI: 10.1038/nclimate2353
- Beauchemin K.A., Ungerfeld E.M., Abdalla A.L., Alvarez C., Arndt C., Becquet P., Benchaar C., Berndt A., Mauricio R.M., McAllister T.A., Walter Oyhantçabal, Saheed A. Salami, Shalloo L., Sun Y., Tricarico J., Uwizye A., De Camillis C., Bernoux M., Robinson T., Kebreab E. (2022). Invited review: Current enteric methane mitigation options. *Journal of Dairy Science*, 105: 9297-9326. DOI: 10.3168/jds.2022-22091
- Bertero A., Biressi S., Buscemi F., Conti L., Cresti M., Gargioli C., Lo Sapio L., Loera B.L., Poncibò C., Stano S. (2023). Serve un dibattito informato sulla carne coltivata, *Nature Italy*, [www.nature.com/articles/d43978-023-00057-0#ref-CR8](https://www.nature.com/articles/d43978-023-00057-0#ref-CR8).

*Oltre la carne? Insostenibilità alimentari, (possibili) transizioni proteiche e paesaggi del futuro*

- Bessa L.W., Pieterse E., Sigge G., Hoffman L.C. (2020). Insects as human food: from farm to fork. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100: 5017-5022. DOI: 10.1002/jsfa.8860
- Biscotti B., Dall'Ò E., Dameno R. (2020). Antropocene e cibo del futuro: uno sguardo agli insetti tra storia, immaginari, normative e sostenibilità, *Dada Rivista di Antropologia post-globale*, 1, *Antropologia del cibo*, [www.dadarivista.com/DadaRivista-Download-Speciale-n1-2020.html](http://www.dadarivista.com/DadaRivista-Download-Speciale-n1-2020.html).
- Bridle S. (2020). *Food and Climate Change Without the Hot Air*. Cambridge: UIT Cambridge Ltd.
- Bryngelsson D., Wirsenius S., Hedenus F., Sonesson U. (2016). How can the EU climate targets be met? A combined analysis of technological and demand-side changes in food and agriculture. *Food Policy*, 59: 152-164. DOI: 10.1016/j.foodpol.2015.12.012
- Buscemi F.R. (2015). New meat and the media conundrum with nature and culture. *Lexia*, 19-20: 419-434. DOI: 10.4399/978885488571426
- Crippa M., Solazzo E., Guizzardi D., Monforti-Ferrario F., Tubiello F.N., Leip A.J.N.F. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions *Nature Food*, 2: 198-209. DOI: 10.1038/s43016-021-00225-9
- Essere Animali (s.d.). *2010-2019 Dieci anni di zootecnia in Italia*, [www.essereanimali.org/dieci-anni-di-zootecnia-in-italia](http://www.essereanimali.org/dieci-anni-di-zootecnia-in-italia).
- Frankowska A., Schmidt Rivera X., Bridle S.L., Kluczkowski A., da Silva J., Martins C., Rauber F., Levy R.B., Cook J., Reynolds C. (2020). How home cooking methods and appliances affect the GHG emissions of food. *Nature Food*, 1: 787-791. DOI: 10.1038/s43016-020-00200-w
- Gaillac R., Marbach S. (2021). The carbon footprint of meat and dairy proteins: A practical perspective to guide low carbon footprint dietary choices. *Journal of Cleaner Production*, 321: 128766. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.128766
- Gianquintieri L., Oxoli D., Caiani E.G., Brovelli M.A. (2023). Land use influence on ambient PM2.5 and ammonia concentrations: Correlation analyses in the Lombardy region, Italy. *Proceedings of the 26<sup>th</sup> AGILE Conference on Geographic Information Science*, 4: 1-7. DOI: 10.5194/agile-giss-4-26-2023
- Gregory J. (2007). *Of Victorians and vegetarians: The Vegetarian movement in nineteenth-century Britain*. Londra: Tauris Academic Studies.
- Jallinoja P., Vinnari M., Niva M. (2018). Veganism and plant-based eating: Analysis of interplay between discursive strategies and lifestyle political consumerism. In: Boström M., Micheletti M., Oosterveer P., a cura di, *The Oxford Handbook of Political Consumerism*. Oxford: The Oxford University Press.
- Harris M. (1985). *Good to Eat: Riddles of Food and Culture*. Long Grove: Waveland Press (trad. it.: *Buono da mangiare. Enigmi del gusto e consuetudini alimentari*. Torino: Einaudi, 1990).
- van Huis A., Van Itterbeeck J., Klunder H., Mertens E., Halloran A., Muir G., Vantomme P. (2013). *Edible insects: future prospects for food and feed security* (171). Roma: Food and agriculture organization of the United Nations.
- IPCC (2019). *Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems*, [www.ipcc.ch › srccl](http://www.ipcc.ch › srccl).



- Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare (ISMEA) (2022). *Tendenze e Dinamiche Recenti Bovino da carne*, 1, Roma.
- Kerslake E., Kemper J.A., Conroy D. (2022). What's your beef with meat substitutes? Exploring barriers and facilitators for meat substitutes in omnivores, vegetarians, and vegans. *Appetite*, 1: 170:105864. DOI: 10.1016/j.appet.2021.105864
- Kluczkovski A., Cook J., Downie H.F., Fletcher A., McLoughlin L., Markwick A., Bridle S.L., Reynolds C.J., Schmidt Rivera X., Martindale W., Frankowska A., Moraes M.M., Birkett A.J., Summerton S., Green R., Fennell J.T., Smith P., Ingram J., Langley I., Yates L., Ajagun-Brauns J. (2020). Interacting with Members of the Public to Discuss the Impact of Food Choices on Climate Change – Experiences from Two UK Public Engagement Events. *Sustainability*, 12: 2323. DOI:10.3390/su12062323
- Kortetmäki T., Oksanen M. (2021). Is there a convincing case for climate veganism?. *Agriculture and Human Values*, 38: 729-40.
- Lévi-Strauss C. (1965). Le triangle culinaire. *L'Arc*, 26: 19-29.
- Michel F., Hartmann C., Siegrist M. (2021). Consumers' associations, perceptions and acceptance of meat and plant-based meat alternatives. *Food Quality and Preference*, 87: 104063.
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) (2021). [www.governo.it](http://www.governo.it) › [governo.it](http://governo.it) › files › PNRR
- Rödl M.B. (2019). What's New?: A History of Meat Alternatives in the UK. In: Bogueva D., Marinova D., Raphaely T., Schmidinger K., a cura di, *Environmental, health, and business opportunities in the new meat alternatives market*. Hershey: IGI Global.
- Roque B.M., Venegas M., Kinley R.D., de Nys R., Duarte T.L., Yang X. *et al.* (2021). Red seaweed (*Asparagopsis taxiformis*) supplementation reduces enteric methane by over 80 percent in beef steers. *PLoS ONE*, 16(3): e0247820. DOI: 10.1371/journal.pone.0247820
- Santo R.E., Kim B.F., Goldman S.E., Dutkiewicz J., Biehl E.M.B., Bloem M.W., Neff R.A., Nachman K.E. (2020). Considering Plant-Based Meat Substitutes and Cell-Based Meats: A Public Health and Food Systems Perspective. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4: 134. DOI: 10.3389/fsufs.2020.00134
- Scarborough P., Appleby P.N., Mizdrak A. *et al.* (2014). Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change*, 125: 179-192. DOI: 10.1007/s10584-014-1169-1
- Servizio Studi Senato della Repubblica (2023). *Disposizioni in materia di divieto di produzione e di immissione sul mercato di alimenti e mangimi sintetici*, A.S. n. 651, Dossier 95.
- Siniscalchi S. (2022). Gli allevamenti intensivi in Italia tra food safety e sostenibilità. Un'analisi geografica. In: *Memorie geografiche. Geografia e cibo: ricerche, riflessioni e discipline a confronto*. Firenze: Società di Studi Geografici, 449-458.
- Sinke P., Swartz E., Sanctorum H., van der Giesen C., Odegard I. (2023). Ex-ante life cycle assessment of commercial-scale cultivated meat production in 2030, *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 28: 234-254. DOI: 10.1007/s11367-022-02128-8

*Oltre la carne? Insostenibilità alimentari, (possibili) transizioni proteiche e paesaggi del futuro*

- Slade J., Alleyne E. (2023). The psychological impact of slaughterhouse employment: A systematic literature review. *Trauma, Violence, & Abuse*, 24: 429-440. DOI: 10.1177/15248380211030243
- Slade P. (2018). If you build it, will they eat it? Consumer preferences for plant-based and cultured meat burgers. *Appetite*, 125: 428-437. DOI: 10.1016/j.appet.2018.02.030
- Springmann M., Clark M., Mason-D'Croz D. *et al.* (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature*, 562: 519-525. DOI: 10.1038/s41586-018-0594-0
- Tan H.S.G., Fischer A.R., Tinchin P., Stieger M., Steenbekkers L.P.A., van Trijp H.C. (2015). Insects as food: Exploring cultural exposure and individual experience as determinants of acceptance. *Food quality and preference*, 42: 78-89. DOI: 10.1016/j.foodqual.2015.01.013
- Toti E., Massaro L., Kais A., Aiello P., Palmery M., Peluso I. (2020). Entomophagy: A narrative review on nutritional value, safety, cultural acceptance and a focus on the role of food neophobia in Italy. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 10: 628-643. DOI: 10.3390/ejihpe10020046
- Tzachor A., Richards C.E., Holt L. (2021). Future foods for risk-resilient diets. *Nature Food*, 2: 326-329. DOI: 10.1038/s43016-021-00269-x
- Weber C.L., Matthews H.S. (2008). Food-miles and the relative climate impacts of food choices in the United States. *Environ. Sci. Technol.* 42: 3508-3513. DOI: 10.1021/es702969f
- Weik von Mossner A. (2021). Feeling bad? Veganism, climate change, and the rhetoric of cowspiracy. In: Hanganu-Bresch C., Kondrlik K., a cura di, *Veg (etari) an Arguments in Culture, History, and Practice: The V Word*. The Palgrave Macmillan Animal Ethics Series.
- World Health Organization, Regional Office for Europe (2021). *Plant-based diets and their impact on health, sustainability and the environment: a review of the evidence*. WHO European Office for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/349086>
- Xu X., Sharma P., Shu S., Lin T.S., Ciais P., Tubiello F.N., Smith P., Campbell N., Jain A.K. (2021). Global greenhouse gas emissions from animal-based foods are twice those of plant-based foods. *Nature Food*, 2: 724-732. DOI: 10.1038/s43016-021-00358-x