



Linee Guida per una sana alimentazione

DOSSIER SCIENTIFICO

Edizione 2017



Centro di ricerca Alimenti e Nutrizione

Presidenti

Andrea Ghiselli, Marcello Ticca

Coordinatore generale

Laura Rossi

Comitato di coordinamento

Sibilla Berni Canani, Laura Censi, Eugenio Cialfa, Amleto D'Amicis,
Laura Gennaro, Andrea Ghiselli, Catherine Leclercq, Giovanni Battista Quaglia,
Laura Rossi, Umberto Scognamiglio, Stefania Sette, Marcello Ticca

Coordinatore della Revisione Editoriale

Umberto Scognamiglio

Progettazione grafica

Fabio La Piana

Impaginazione

Pierluigi Cesarini, Fabio La Piana, Sofia Manozzi

Roma, 2017

ISBN 978-88-96597-01-9



capitolo 13
SOSTENIBILITÀ

Coordinatore:
Marika Ferrari

Gruppo di lavoro:
Elena Azzini, Irene Baiamonte,
Alessandra Burali, Eugenio Cialfa, Federica Intorre,
Catherine Leclercq, Ginevra Lombardi-Boccia,
Lorenzo Morelli, Elena Orban, Flavio Paoletti, Angela Polito,
Marisa Porrini, Stefania Ruggeri, Anna Saba, Mauro Serafini,
Stefania Sette, Aida Turrini, Eugenia Venneria

SOMMARIO

INTRODUZIONE ALLA TEMATICA	1515
1. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E SISTEMA ALIMENTARE	1518
Premessa	1518
1.1 Cambiamenti climatici	1518
1.2 Impatto ambientale del sistema agroalimentare	1519
1.2.1 <i>Stime di valutazione</i>	1521
1.2.2 <i>Biodiversità</i>	1523
1.2.3 <i>Principali gruppi alimentari</i>	1524
1.2.4 <i>Incertezze delle stime di valutazione</i>	1527
1.3 Catena alimentare	1529
1.3.1 <i>Alimenti tipici</i>	1529
1.3.2 <i>Stagionalità di frutta e verdura</i>	1531
1.3.3 <i>Prodotti ittici</i>	1538
1.3.4 <i>Agricoltura biologica</i>	1539
1.3.5 <i>Spreco alimentare: definizione, cause e conseguenze sugli indici di sostenibilità del pianeta</i>	1542
1.3.6 <i>Imballaggio alimentare</i>	1549
1.4 Strategie Nazionali ed Internazionali per lo Sviluppo Sostenibile	1550
Conclusioni generali	1550
APPENDICE	1552
2. ARGOMENTI DI SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	1555
Premessa	1555
2.1 Il costo di una dieta sana	1556
2.2 La relazione prezzi-alimenti salutari	1558
2.3 Casi emblematici	1559
2.3.1 <i>Frutta e verdura</i>	1560
2.3.2 <i>Alimenti biologici</i>	1561
2.4 La situazione Italiana	1562

2.5 Il ruolo delle linee guida	1562
3. SOSTENIBILITÀ SOCIALE	1565
Premessa	1565
3.1 Sostenibilità sociale del prodotto stesso	1567
3.1.1 <i>Agricoltura Sociale</i>	1567
3.1.2 <i>Commercio equo e solidale</i>	1568
3.2 Sostenibilità sociale dei canali di acquisto e delle modalità di trasporto	1570
Conclusioni generali	1571
4. DIETE SOSTENIBILI	1572
Premessa	1572
4.1 Sostenibilità delle diete	1572
4.1.1 <i>Impatto ambientale: diete a base di alimenti di origine animale e vegetale</i>	1572
4.1.2 <i>Aspetti ambientali, economici e sociali: modelli e scenari dietetici</i>	1574
4.2 Percezione e atteggiamenti dell'individuo verso il consumo alimentare sostenibile	1575
4.3 Dieta mediterranea: esempio di dieta sostenibile	1577
4.3.1 <i>Approccio metodologico per valutare la sostenibilità della Dieta Mediterranea: sviluppo di indicatori</i>	1579
Conclusioni generali	1581
BIBLIOGRAFIA	1582

INTRODUZIONE ALLA TEMATICA

La definizione della corretta alimentazione è un obiettivo primario sia a livello individuale che di popolazione, ma è alquanto complessa e articolata. Alle sfide specificatamente nutrizionali, quali la prevenzione dell'obesità e di diverse forme di malnutrizione, si stanno affiancando le sfide legate alla salute del pianeta. E' ormai ben noto come le scelte alimentari abbiano un impatto rilevante sul consumo di acqua, l'utilizzo delle terre, i cambiamenti climatici, oltre che, naturalmente, su numerosi aspetti sociali, etici ed economici che minacciano la sicurezza alimentare futura. E' quindi implicitamente riconosciuto che la salute dell'uomo non può prescindere dalla salute dell'ecosistema. Tutto ciò dovrà essere considerato sempre più attentamente, innanzi tutto nelle politiche agricole ed economiche e nelle strategie di intervento sul territorio, ma anche nei programmi di educazione alimentare e nelle linee guida per l'alimentazione.

E' necessario premettere che, in generale, è difficile definire l'adeguatezza della dieta dal momento che devono essere presi in considerazione non solo gli aspetti di carattere squisitamente nutrizionale (es: come assicurare tutti i nutrienti evitando di ricorrere a supplementazioni), ma anche quelli alimentari (es: come scegliere gli alimenti in funzione della qualità dei nutrienti presenti -ad es. il tipo di acidi grassi, l'indice glicemico degli alimenti glucidici- e della presenza di altre sostanze di interesse nutrizionale), di comodità d'uso (es: come favorire il consumo di alcuni alimenti semplificandole la preparazione e la cottura senza aumentare i costi), del recupero di tradizioni e tipicità. Ne deriva pertanto che la soddisfazione dei fabbisogni nutrizionali può essere raggiunta attraverso scelte alimentari molto differenti tra loro, che nel giusto insieme ed equilibrio assicurano tutto ciò di cui l'organismo ha bisogno. A tutti questi aspetti si devono però aggiungere anche importanti considerazioni riguardo la sostenibilità.

Secondo la definizione data dalla FAO nel 2010 "le diete sostenibili sono quelle diete che hanno un basso impatto ambientale e che contribuiscono alla sicurezza alimentare e nutrizionale e a una vita sana per le generazioni presenti e future. Le diete sostenibili sono rispettose della biodiversità e degli ecosistemi, culturalmente accettabili, accessibili, economicamente equi e convenienti, nutrizionalmente adeguate, sicure e salutari, favorendo allo stesso modo l'ottimizzazione delle risorse naturali e umane" (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010). Questi attributi non sono chiaramente indipendenti: lo stato di salute dipende anche dalla disponibilità e dall'accesso ad alimenti di buona qualità, e questa qualità dipende dal territorio e dall'ambiente nel quale sono prodotti. Il quadro è pertanto molto complesso e richiede una valutazione attenta e approfondita.

Dal punto di vista della salute, la dieta della popolazione italiana necessita di alcune azioni correttive per far fronte sia all'eccesso di energia e alcuni macronutrienti, come pure all'assunzione non sempre ottimale di micronutrienti e altri composti di interesse nutrizionale, ma, come detto, la nuova sfida è quella di dare raccomandazioni che tengano anche in considerazione, per quanto possibile, l'impatto sull'ambiente. La domanda che sorge spontanea è se una dieta sana possa essere anche a basso impatto ambientale. La risposta non è sempre affermativa, proprio perché l'equilibrio nutrizionale può essere raggiunto con diverse combinazioni di alimenti.

Per molti aspetti le indicazioni nutrizionali tese a controllare sovrappeso e obesità e a ridurre il rischio delle principali malattie non trasmissibili si sovrappongono o, perlomeno, vanno nella stessa direzione di quelle che favoriscono il controllo dei fattori ambientali, tuttavia molte sono le criticità che vanno ancora affrontate per poter dare al consumatore indicazioni chiare ed univoche. Se, ad esempio, si prendono in esame le principali strategie fino ad ora proposte per ridurre l'impatto sull'ambiente e, in particolare, limitare l'emissione di gas ad effetto serra (GHGE), si vede che riguardano proprio la riduzione del consumo di carne e la riduzione del sovraconsumo in generale. Per quanto riguarda la prima strategia, è documentato che una alimentazione ricca di alimenti di origine vegetale può avere effetti positivi sia sulla salute sia sull'ambiente, tuttavia numerosi sono anche a questo riguardo i problemi che devono essere affrontati (Macdiarmid, 2013). Innanzitutto non è facile modificare abitudini alimentari ben radicate, e quella del consumo di carne lo è in molti paesi e per diverse fasce della popolazione. Anche se in Italia il consumo di carne ha fatto rilevare recentemente una flessione (COOP, 2013), quello dei salumi è aumentato. D'altra parte l'impatto della riduzione del consumo di carne sull'ambiente dipende anche dal tipo di alimento con cui viene sostituita. Tra i diversi scenari ipotizzati in un lavoro recente (Berners-Lee et al, 2012), il modello alimentare con la minor produzione di gas ad effetto serra (e con il costo minore) aveva un terzo di zuccheri aggiunti in più degli altri protocolli, dal momento che lo zucchero tende ad avere una produzione di gas serra molto inferiore rispetto agli altri alimenti. Allo stesso modo, la riduzione del consumo di carne a 50 g/die nell'alimentazione francese, potrebbe determinare una riduzione della produzione di gas serra fino al 12%, ma la sostituzione isoenergetica con frutta e ortaggi ne aumenterebbe la produzione del 2,7%; l'effetto positivo quindi sembrerebbe dovuto solo alla riduzione del consumo di carne, senza la sostituzione con altri alimenti (Vieux et al, 2012). L'analisi dell'impatto ambientale di queste ipotesi di sostituzioni iso-energetiche porta a risultati fuorvianti ed è bene considerare solo modelli alimentari in cui la carne viene sostituita con altre fonti proteiche e cioè non con zuccheri, frutta o ortaggi ma con legumi, frutta secca a guscio e/o cereali. Ciò sta ad indicare quanto sia importante considerare la dieta nel suo complesso e non solo un singolo alimento, anche per quanto riguarda l'impatto sull'ambiente.

Nella stessa direzione vanno gli sforzi che devono essere fatti per contenere l'eccesso alimentare, che è una delle cause primarie del bilancio energetico positivo raggiunto da molti individui, intendendolo sia come eccesso di consumi ma anche come eccesso di offerta. L'indicazione a controllare l'assunzione energetica con la dieta deve quindi essere supportata dalla necessità di razionalizzare le scelte e programmare gli acquisti. È stato infatti stimato che circa un terzo della produzione alimentare mondiale destinata al consumo umano viene perso o sprecato a livello di produzione, trasformazione, distribuzione o a livello domestico (FAO 2011).

Esistono in letteratura esempi di approcci dietetici tesi a ridurre l'impatto sull'ambiente, sug-

gerendo modelli di alimentazione equilibrati, accettabili e accessibili (anche economicamente) alla popolazione (Riley and Buttriss, 2011; Macdiarmid et al, 2012). La stessa dieta Mediterranea è stata valutata anche per il suo impatto sull'ambiente (Burlingame and Dernini, 2011). Recentemente, è stata proposta la nuova dieta nordica, allo scopo di correggere alcuni errori alimentari comuni della popolazione danese e, allo stesso tempo, non incidere troppo negativamente sull'ambiente; la dieta prevede una riduzione del consumo di carne del 35% rispetto alla dieta attuale, con più cereali integrali, noci, frutta e ortaggi, più prodotti locali e più prodotti biologici. Le problematiche aperte sono tuttavia ancora numerose. Ad esempio, uno tra i principali conflitti tra l'effetto sulla salute e quello sulla sostenibilità ambientale nasce dalla raccomandazione ad aumentare il consumo di pesce, che è un'ottima fonte di acidi grassi omega 3 a lunga catena, oltre che di proteine di alta qualità e di alcuni minerali: tale raccomandazione rischia infatti di far esaurire in breve tempo le scorte di pesce, e comporta la necessità di trovare una soluzione in tempi brevi (Nesheim and Nestle, 2014).

Appare pertanto evidente come la sostenibilità determini una importante sfida a livello globale, che coinvolge aspetti legati alla qualità, la salute, l'economia, i valori sociali, la governance e l'ambiente ed implichi pertanto un approccio multi-dimensionale (Lang and Barling, 2013). L'obiettivo di rivedere le politiche nutrizionali attuali diventa primario e, in questo contesto la nutrizione dovrà giocare un ruolo centrale, ma dovrà essere in grado di contribuire attivamente all'analisi e alla definizione dell'impostazione dei futuri sistemi alimentari.

Strategie per lo sviluppo sostenibile

Il 25 settembre 2015, l'Assemblea Generale delle Nazioni Unite ha approvato l'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile con i 17 obiettivi (Sustainable Development Goals - SDGs nell'acronimo inglese), suddivisi in 169 sotto obiettivi da raggiungere entro il 2030.

I 17 obiettivi sono interconnessi e indivisibili, incentrati sulle Persone, sul Pianeta, sulla Prosperità, sulla Pace e sulla Partnership e bilanciano le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile: economica, sociale ed ambientale. È una visione trasformativa di “un mondo libero dalla povertà, dalla malattia e dalla mancanza, dove ogni vita possa prosperare” ... e “dove il cibo sia sufficiente, sicuro, accessibile e nutriente” ... “Un mondo in cui l'umanità vive in armonia con la natura e in cui la fauna selvatica e le altre specie viventi sono protette”¹

L'Italia attraverso lo sviluppo del documento di Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), si è impegnata nel recepimento a livello nazionale dell'Agenda.

Nella SNSvS, presentata al Consiglio dei Ministri il 2 ottobre 2017 e approvata dal Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE) il 22 dicembre 2017 sono state definite le linee delle politiche economiche, sociali e ambientali finalizzate a raggiungere gli obiettivi entro il 2030.

Con la Direttiva del 16 marzo 2018 il Consiglio dei Ministri ha assunto il coordinamento dei lavori volti agli aggiornamenti della SNSvS e le azioni e le politiche inerenti all'attuazione della stessa Strategia.

¹ Assemblea nazioni unite -Assemblea generale risoluzione adottata dall'Assemblea generale del 25 settembre 2015

1. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE E SISTEMA ALIMENTARE

PREMESSA

La qualità nutrizionale dei prodotti agroalimentari dipende, oltre che da fattori intrinseci peculiari di ogni prodotto, da fattori connessi all'ambiente e alla trasformazione causata dall'attività umana che includono le caratteristiche genetiche (specie, varietà), le pratiche agricole (caratteristiche del terreno, esposizione alla luce solare, irrigazione, stagione, condizioni geografiche, condizioni pedo-climatiche, fertilizzazione del terreno, diserbanti, pesticidi e fitofarmaci, stadio di maturazione, periodo e metodo di raccolta), i trattamenti domestici (cottura, conservazione, modalità di consumo) e i processi tecnologici (pastorizzazione, congelamento, macinazione, essiccazione, trattamenti ad alta pressione, cottura, conservazione). L'insieme di questi fattori gioca un ruolo cruciale sia sulla qualità degli alimenti, che sull'impatto ambientale del ciclo vitale degli alimenti stessi (Health Council of the Netherlands, 2011; Nordic Council of Ministers, 2014; National Health and Medical Research Council, 2013). Una documentazione del connubio fra salute e ambiente attraverso una ricostruzione del percorso dal campo alla tavola e oltre, diventa pertanto di estrema rilevanza per la qualità della vita del genere umano attuale e futuro.

1.1 CAMBIAMENTI CLIMATICI

Secondo la definizione utilizzata dalla Convenzione Quadro sul Cambiamento Climatico delle Nazioni Unite (UNFCCC), il cambiamento climatico si definisce come un “un cambiamento - maggiore rispetto alla variabilità naturale del clima osservata in paragonabili periodi di tempo - dello stato del clima; tale variazione è attribuita ad una alterazione della composizione dell’atmosfera globale, direttamente o indirettamente causata dall’attività dell’uomo”. Il cambiamento climatico rappresenta, quindi, la principale sfida che l’umanità dovrà affrontare nei prossimi anni. L’aumento delle temperature, lo scioglimento dei ghiacciai, la maggiore frequenza degli episodi di siccità e di alluvioni sono parte di quegli scenari presentati nel rapporto realizzato dal Gruppo Intergovernativo di esperti sul Cambiamento Climatico (IPCC) collegati ai cambiamenti climatici. A livello internazionale si sta affrontando il problema del cambiamento

climatico attraverso due strategie di azione: la mitigazione e l'adattamento. Se i cambiamenti climatici rappresentano un rischio, è necessario prevenirli agendo sulle cause, cioè riducendo le emissioni di gas ad effetto serra (anidride carbonica, CO₂; metano, CH₄, protossido di azoto; N₂O) provenienti dalle attività umane e arrestarne o quanto meno rallentare l'accumulo in atmosfera (mitigazione); ma è anche indispensabile agire sugli effetti, limitando la vulnerabilità territoriale e socio-economica ai cambiamenti del clima (adattamento).

L'agricoltura e il cambiamento climatico si caratterizzano per una relazione complessa di causa ed effetto. L'agricoltura produce rilevanti volumi di gas, principale causa del cambiamento climatico, subendo al tempo stesso gli impatti negativi in termini di riduzione della produttività e d'incremento dei rischi legati alla sicurezza alimentare. Nelle zone meno calde del pianeta l'aumento delle temperature implicherà un aumento della produttività che però in valore assoluto è molto più basso della perdita di produttività nelle altre aree.

1.2 IMPATTO AMBIENTALE DEL SISTEMA AGROALIMENTARE

La catena agro alimentare moderna o convenzionale risulta essere una delle attività umane a più elevato impatto ambientale (Tukker et al., 2006) poiché comporta inquinamento, erosione del suolo, danni al paesaggio, riduzione delle risorse idriche ed energetiche e una perdita di biodiversità (UNEP, 2010). Il sistema agroalimentare con le sue attività quali la produzione agricola, la trasformazione dei prodotti alimentari, l'imballaggio, la distribuzione e la vendita al dettaglio, oltre a produrre alimenti determina impatti sull'ambiente quali ad esempio l'emissione di gas ad effetto serra, l'inquinamento delle acque sotterranee e del suolo, i rifiuti agricoli nonché gli scarti alimentari. L'entità sul degrado dipende dai vari processi utilizzati nella produzione, dalla regione di produzione e dalle variazioni stagionali (McMichael et al., 2006).

Lo sviluppo tecnologico in agricoltura ha determinato un aumento significativo dei consumi di energia, in particolare da fonte fossile, generando maggiori emissioni di anidride carbonica (CO₂). Se prima della rivoluzione industriale, l'agricoltura e la silvicoltura erano le due fonti primarie di energia, oggi il sistema alimentare è un sistema con un bilancio energetico fortemente in passivo, in modo particolare nei paesi industrializzati. Nel settore agricolo e nella pesca, il 70% dei "consumi energetici finali" interni complessivi (termica ed elettrica) sono sotto forma di combustibili, il 15% di energia elettrica per usi obbligati quali per esempio l'illuminazione ed il restante 15% per ricavare calore dalla bassa temperatura (essenzialmente durante il processo di essiccazione dei prodotti e climatizzazione delle serre). Per quanto riguarda le fonti energetiche, l'85% dell'approvvigionamento in agricoltura è da addebitare alla voce "energia fossile" e il 15% alla voce "energia elettrica" (ENEA, 2011).

L'utilizzo dei prodotti fitosanitari nelle pratiche agricole impiegate per la protezione delle piante, oltre a determinare uno squilibrio idrico delle falde acquifere dove sono riversati, ha ridotto la qualità ecologica e la fertilità dei terreni alterando la presenza di microrganismi e macrorganismi del suolo (batteri, funghi, alghe, protozoi, vermi, artropodi) indispensabili al mantenimento della composizione dello stesso. La semplificazione degli ecosistemi, correlata ai sistemi di produzione monoculturali ha determinato la scomparsa di varietà ortofrutticole e ha aggravato la scomparsa, già in atto, dell'habitat naturale di uccelli, anfibi, mammiferi ed in-

setti utili Inoltre, l'agricoltura basata su pratiche monoculturali, richiama più parassiti, richiede più acqua, impoverisce il suolo e richiede un uso massivo di prodotti fitosanitari e fertilizzanti (MATTM, 2013). Sempre più evidenti risultano i danni per la salute umana e per l'ambiente derivanti da un eccessivo e crescente utilizzo di composti chimici nelle pratiche agricole, sia in termini di accumulazione di residui tossici, alcuni dei quali sono cancerogeni, nei tessuti di uomini e animali, che di avvelenamento dei suoli, delle acque sotterranee e di superficie¹.

I danni ambientali causati dai fertilizzanti chimici che si aggiungono al suolo per mantenerne o aumentare la produttività delle colture risultano anch'esse pesanti. Le consistenti concimazioni modificano profondamente i cicli degli elementi (es. carbonio, azoto, fosforo) che costituiscono meccanismi delicati per il mantenimento degli equilibri biologici e chimici in un ecosistema e tra gli ecosistemi della biosfera. Nello specifico, l'eccesso di fertilizzanti minerali favorisce una veloce metabolizzazione della sostanza organica presente nel terreno da parte dei batteri impoverendo il terreno di materiale organico (Kotschi, 2013). Nei metodi di lavorazione agricola meno intensiva, il materiale organico rimane sul terreno, viene decomposto dai micro-organismi ivi presenti e convertito in un complesso di composti organici nominato "humus". Quest'ultimo è essenziale in quanto controlla la ritenzione e il movimento dell'acqua nel terreno contenendo così le strutture stesse del suolo (Hayes & Calpp, 2001). Quindi, dal materiale organico si forma un complesso chimico-microbiologico di base, dove attraverso la metabolizzazione dinamica del materiale stesso, si rendono disponibili i nutrienti delle piante. Infatti i microorganismi mineralizzano le sostanze organiche con produzione di nitrati, fosfati, sali di potassio e solfati. A causa della complessità dei meccanismi che lo producono, il complesso minerale nutritivo è rilasciato gradualmente secondo le naturali richieste delle piante. Quando invece il contenuto di sostanza organica è basso, la fertilizzazione chimica apporta facilmente minerali in eccesso rispetto alle richieste fisiologiche delle piante e alle capacità di ritenzione del terreno. Il conseguente inquinamento, una specie di soffocamento da eccesso, determina serie conseguenze per la qualità delle acque potabili, con rischi per la salute umana. Elevati contenuti di azoto nel suolo possono tradursi in eccessive concentrazioni di nitrati nei vegetali, soprattutto ortaggi, con conseguenti rischi per i consumatori.

L'impatto ambientale legato al trasporto su lunghe distanze delle derrate alimentari, rientra fra i costi ambientali da prendere in considerazione nel sistema delle produzioni alimentari.

Secondo il Fondo delle Nazioni Unite per la Popolazione (UNFPA) dal 2008 più del 50% della popolazione terrestre vive nelle città e ciò sta comportando quindi un aumento dei costi finanziari e ambientali, del trasporto delle derrate dal luogo di produzione a quello di consumo.

Nei paesi ad alto sviluppo urbano come l'Italia si è da decenni chiuso il capitolo dell'agricoltura di sussistenza, con una costante riduzione del numero di addetti all'agricoltura e delle aziende agricole, che tendono però ad assumere dimensioni più grandi. Basti ricordare come il censimento 2010 dell'agricoltura² abbia rilevato come i conduttori di aziende agricole siano poco più di 2,5 milioni quindi circa il 4% (erano il 30% della popolazione attiva nel 1961).

Di rilievo risulta il ruolo dell'industria di trasformazione, capace di attirare capitali stranieri e

1 Scheda "Contaminazioni" di Unimondo: www.unimondo.org/Guide/Ambiente/Contaminazioni.

2 Istat (2012), VI Censimento generale dell'agricoltura, Disponibile online: <http://dati-censimentoagricoltura.istat.it/>

di produrre più di quanto le risorse nazionali consentirebbero; l'Italia, con 27,8 miliardi di prodotti agroalimentari venduti oltre confine nel 2010, rappresenta uno dei principali esportatori di derrate alimentari a livello mondiale, ma ciononostante la bilancia commerciale del settore è negativa, presentando un saldo pari a -8,6 miliardi di euro, di cui 5,5 nei prodotti agricoli e 3,1 nei prodotti alimentari³. Questo significa che una rilevante parte di quanto arriva sulle nostre tavole proviene da paesi esteri. Secondo il rapporto dell'Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA, 2011) i prodotti destinati al consumo finale costituiscono circa il 50% delle importazioni italiane del comparto agroalimentare, di cui il 40% è rappresentato da prodotti dell'industria alimentare, con un peso dei prodotti del settore primario tendenzialmente in declino (10%). Circa un terzo delle importazioni agro-alimentari dell'Italia è determinato, dunque, dalla domanda di beni intermedi e materie prime utilizzati dall'industria alimentare italiana.

1.2.1 Stime di valutazione

Per una visione quantitativa dei costi ambientali delle produzioni alimentari si avverte quindi la necessità di avere a disposizione indicatori che consentano una valutazione il più oggettiva possibile dell'impatto ambientale in una prospettiva "farm to fork" cioè dal campo alla tavola in modo da comprendere l'intero ciclo della vita di un alimento: ciascun alimento può presentare impatti diversi e localizzati in specifiche fasi del suo ciclo di vita (ad esempio il 40% dell'energia consumata per un piatto di spaghetti è dovuta alla cottura) (Bevilacqua et al., 2007).

La valutazione degli impatti ambientali condotti attraverso il calcolo dell'analisi del ciclo di vita (LCA), regolata a livello internazionale dallo standard ISO 14040 e 14044, prevede lo studio dell'intero processo produttivo, dalla coltivazione allo smaltimento finale del prodotto alimentare (ISO, 2006 a,b). All'analisi del ciclo di vita vengono applicati degli indicatori di impatto cioè quelle misure quantitative in grado di definire fenomeni complessi attraverso una rappresentazione numerica semplice (ad esempio il numero di litri di acqua necessari per produrre, trasportare, trasformare, cuocere un determinato alimento). La difficoltà dell'analisi delle interazioni con l'ambiente che avvengono nel percorso "farm to fork" degli alimenti sono riportate in molti studi e si riflettono nella molteplicità di indicatori proposti; per un elenco (sia pure non esaustivo) si rimanda a quanto proposto dall'Unione Europea^{4,5}.

Gli indicatori più diffusi nel calcolo degli impatti ambientali delle filiere alimentari sono la misura delle emissioni di gas ad effetto serra (carbon footprint), dell'uso del suolo (ecological footprint), e del consumo della risorsa idrica (water footprint).

L'Impronta del carbonio (carbon footprint), è un indicatore relativo all'emissione di gas ad effetto serra o gas climalteranti ed è strettamente legato anche all'uso di energia. I principali gas ad effetto serra sotto osservazione sono l'anidride carbonica (CO₂), il metano (CH₄) e il

³ <http://www.osservamercati.it/Detail.aspx?ctrl=NEWS&idDoc=31>

⁴ Core set of indicators. Disponibile su: <http://themes.eea.europa.eu/IMS/CSI>, Agenzia Europea dell'Ambiente

⁵ Sustainable Development Strategy. Disponibile su: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/sdi/indicators>

protossido di azoto (N_2O). Le emissioni sono espresse come CO_2 equivalenti o in percentuale dell'emissione totale di gas serra (IPCC 2007; Garnett, 2008). I principali contribuenti alle emissioni di gas ad effetto serra derivanti dall'attività agricola sono gli allevamenti, l'utilizzo dei fertilizzanti di azoto e dell'energia impiegata nell'irrigazione comprese le altri parti della catena alimentare quali la trasformazione dei prodotti alimentari, la distribuzione, l'imballaggio, l'immagazzinamento, la cottura e gli scarti. Secondo i dati diffusi dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA, 2015) nel 2013 il settore agricolo ha contribuito alla produzione del 7% delle emissioni nazionali. In particolare, le emissioni contabilizzate sono quelle riguardanti la produzione di protossido di azoto (N_2O), che rappresentano il 30.7% delle emissioni del settore e derivano dalla gestione delle deiezioni animali, dall'utilizzo di fertilizzanti azotati e da altre emissioni dei suoli agricoli, mentre quelle di metano (CH_4), che sono il 45% del totale, derivano dai processi digestivi degli animali allevati, dalla gestione delle deiezioni e dalla coltivazione del riso.

L'Impronta idrica (water footprint), è un indicatore legato al consumo d'acqua. La principale attività agricola che prevede il consumo di acqua è l'irrigazione. L'impronta idrica del consumo in Italia è in media pari a 6300 litri al giorno pro capite di cui solo il 4% è legato agli usi domestici e il restante 96% riguarda il consumo dei prodotti alimentari (Mekonnen e Hoekstra, 2011). Uno studio effettuato da Vanham et al. (2013) riporta che il 92% dell'impronta idrica della città di Milano proviene dal consumo dei prodotti agricoli. L'Italia dedica a scopi irrigui circa il 60% dei circa 56 miliardi di metri cubi annui di acqua dolce consumata ed è al primo posto in Europa sia per i consumi di acqua per abitante, sia per la maggiore estensione agricola irrigata, pari a 4,5 milioni di ettari⁶. E' da tenere in considerazione che circa il 60% dell'impronta idrica dei consumi in Italia è localizzata al di fuori dei confini nazionali (Mekonnen e Hoekstra, 2011). La frazione maggiore è collocata in Francia (circa il 9%), in Brasile (7%), in Germania, Tunisia e Spagna (6% rispettivamente) e, tali percentuali, sono legate soprattutto alla produzione di prodotti di origine animale e di frumento (Hoekstra, 2013).

L'Impronta ecologica (ecological footprint), è un indicatore utilizzato per misurare l'area biologicamente produttiva di mare e di terra necessaria a rigenerare le risorse consumate da una popolazione umana e ad assorbire i rifiuti prodotti. Secondo il Living Planet Report (2008)⁷ l'Italia è al 24° posto nella lista delle maggiori impronte ecologiche del mondo. Nell'ultimo decennio ci siamo "mangiati" circa 1.500.000 di ettari di superficie coltivabile. Ciò significa che abbiamo perso l'8% della Superficie Agricola Totale (SAT). Di pari passo, sempre nello stesso periodo, la Superficie Agricola Utilizzata (SAU), si è ridotta del 2,3%, quasi 300.000 ettari in meno (ISTAT, 2013). Le cifre provvisorie dell'ISTAT evidenziano dati positivi solo in due regioni: **Sicilia e Sardegna**. Il 46% della Superficie Agricola Utilizzata è soprattutto in Sicilia, con 1.384.043 ettari e una crescita, nel decennio che va dal 2000 al 2010, pari all'8,2%. La Sardegna, invece, possiede 1.152.756 ettari e ha sviluppato un +13% di superficie coltivata. Per il resto, nelle altre regioni che si concentrano soprattutto nel Nord e nel Centro Italia, i dati risultano in

⁶ <http://www.eniscuola.net/argomento/conoscere-lacqua/utilizzi-dellacqua/quanta-acqua-per-coltivare/>

⁷ http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report/living_planet_report_timeline/lpr_2008/

caduta libera con notevoli picchi negativi. Nel Nord-ovest la superficie agricola crolla a -5%, nel Nord-est -6,1% e nel Centro raggiunge addirittura -9,5%.

1.2.2 Biodiversità

Nel definire la biodiversità occorre prima fare un distinguo tra risorse biologiche e diversità biologica. Sono considerate come risorse biologiche le risorse genetiche, gli organismi o parti di essi, le popolazioni, o ogni altra componente biotica degli ecosistemi con uso o valore reale o potenziale per l'umanità. Quindi, la variabilità della risorsa biologica definisce la diversità genetica.

Su tale premessa è stata coniata la prima definizione di biodiversità durante la Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e sullo sviluppo, tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992: "Per diversità biologica si intende la variabilità degli organismi viventi, degli ecosistemi terrestri, acquatici e i complessi ecologici che essi costituiscono; la diversità biologica comprende la diversità intraspecifica, interspecifica e degli ecosistemi". Quindi, la diversità genetica si riferisce alle differenze del patrimonio genetico all'interno di una specie.

Quando si parla però di biodiversità, ci si riferisce generalmente alla biodiversità di specie, cioè alla diversità delle diverse specie in un determinato ambiente, dove per specie si intende un gruppo di organismi che si possono incrociare tra di loro dando una prole feconda.

La diversità delle specie è una funzione della distribuzione e dell'abbondanza relativa di ciascuna specie. Sia il numero di specie in una data area (ricchezza di specie) che il numero di individui di ogni specie in un luogo (abbondanza di specie) sono utilizzate come una misura di biodiversità (Greensense, 2003). La ricchezza delle specie è spesso utilizzata simultaneamente con la diversità delle specie (Pearce and Moran, 1994).

Più un ecosistema è vario, cioè con maggior biodiversità, più è resistente agli stress ambientali. La perdita anche solo di una specie, spesso, può provocare una diminuzione nella capacità del sistema di mantenersi in caso di degrado. Ciò fa comprendere l'importanza della conservazione della biodiversità, soprattutto per quanto riguarda l'agrobiodiversità, cioè la diversità delle produzioni agricole.

Purtroppo negli ultimi decenni, le attività agricole stanno comportando un'alterazione della vegetazione naturale e, un impatto rilevante sul suolo e sull'acqua con evidenti conseguenze sulla flora spontanea nativa e sulla biodiversità in generale (insetti, uccelli, rettili, etc.). L'introduzione delle specie esotiche e dei processi di disboscamento ha determinato scompensi nell'equilibrio ecologico e incidenza sui cambiamenti climatici, distruzione dell'habitat con la perdita non solo delle specie vegetali, ma anche la riduzione delle specie animali ad esse associate. A fronte di tutto ciò, stiamo assistendo ad un declino complessivo della biodiversità (Larsen et al., 2008).

La biodiversità della dieta si basa su una ricca varietà di alimenti mentre oggi, invece, si stima che il 90% del nostro fabbisogno nutritivo di origine animale dipende solamente da 14 specie di uccelli e mammiferi e solo 4 specie (grano, mais, riso e patata) forniscono all'organismo la metà della sua energia di origine vegetale. L'introduzione di nuove piante ad alta resa delle principali colture alimentari come grano, riso, mais ha portato all'uso intensivo di poche varietà selezionate, alla pratica delle monoculture e alla conseguente drastica riduzione della diversità delle piante coltivate.

In letteratura, la stima sulla perdita di biodiversità della dieta viene messa in relazione alla tipologia di territorio utilizzato per i prodotti alimentari contenuti nella dieta. A tal proposito, risulta interessante il metodo riportato da de Baan et al., (2012) che valuta l'impatto della dieta sulla biodiversità su scala globale, criterio necessario quando si vogliono studiare diete composte da prodotti alimentari provenienti da diversi paesi. Il metodo si basa sulle differenze nella ricchezza di specie tra diverse tipologie di territorio utilizzato nella produzione dei prodotti alimentari consumati. I dati si riferiscono agli ettari di suolo utilizzato, classificati come tipologia di suolo e di coltura (coltura annuale, coltura permanente, terreno e/o campo a pascolo) e bioma (tipo di vegetazione naturale, es. foresta, savana tropicale). La perdita di biodiversità viene stimata in base alle differenze nella ricchezza delle specie tra uso del territorio agricolo e naturale di un bioma.

1.2.3 Principali gruppi alimentari

Frutta e verdura

Le principali attività legate alla produzione della frutta e della verdura che determinano emissione di gas ad effetto serra sono l'uso di elettricità nell'irrigazione, l'utilizzo di fertilizzanti e altri tipi di attività post-agricole quali la refrigerazione, l'imballaggio e il trasporto, nonché la cottura del cibo e le metodologie di smaltimento dei rifiuti (Maraseni et al., 2010).

La produzione di frutta e verdura è dipendente dall'irrigazione con conseguente necessità di elevate quantità di acqua per riuscire a produrre alimenti sani e nutrienti. L'irrigazione, utile per stabilizzare la produttività delle colture, è praticata con modalità diverse a seconda della tipologia di coltivar, delle aree geografiche e delle zone climatiche, con vari gradi di sofisticazione e di tecnologia. Per risolvere il problema degli sprechi di acqua derivanti dall'irrigazione, sono state introdotte tecnologie più moderne come l'irrigazione a goccia, basata sul principio di distribuzione dell'acqua vicino alle radici delle piante, nella quantità e con la frequenza più idonea alla fase di sviluppo della coltura e con un'efficienza prossima al 95% dell'acqua somministrata, senza bisogno di pressioni elevate ed ingenti volumi d'acqua.

Da una metà analisi condotta da Cembalo et al (2013) sulle differenti quantità di gas ad effetto serra emesse a seguito della produzione di diversi tipi di verdure è risultato che gli ortaggi a radice e tuberi come cipolle, patate e carote producono meno emissioni di gas ad effetto serra per kg di prodotto (effetto medio pari a -0,52, -0,48 e -0,42 rispettivamente) rispetto agli altri tipi di verdura e ortaggi. Per quanto riguarda l'utilizzo delle risorse idriche, l'evidenza in letteratura indica che gli asparagi, il sedano e l'aglio comportino meno utilizzo di acqua per kg di prodotto rispetto alle carote, alla lattuga e ai pomodori (Maraseni et al., 2010). I frutti teneri come i lamponi e le fragole che richiedono refrigerazione e trattamento se trasportati su lunghe distanze determinano sia un maggiore consumo di acqua che un maggior quantitativo di emissione di gas ad effetto serra (Garnett, 2006; Stoessel et al., 2012).

Legumi

I processi del ciclo di vita dei legumi che maggiormente contribuiscono all'emissione di gas serra e al consumo di energia sono la coltivazione e la cottura (Biel, 2006). L'introduzione dei

legumi nella rotazione delle colture ha portato diversi benefici ambientali in termini di riduzione dei consumi energetici, del potenziale di riscaldamento globale, nella formazione di ozono e nell'acidificazione (Kopke e Nemecek 2010, Nemecek et al., 2008). La capacità dei legumi di fissare l'azoto e, quindi, di ridurre la dipendenza dai fertilizzanti chimici potenzia il beneficio ambientale da parte di questi alimenti (Nemecek et al., 2008) e li rende adatti per la produzione biologica. Al contrario, gli effetti negativi sull'ambiente collegati all'introduzione dei legumi riguardano la possibilità di un aumento della lisciviazione dei nitrati (quantitativo di azoto che si perde in altre forme) (Kopke e Nemecek 2010, Nemecek et al., 2008).

Cereali (pane, pasta, riso)

Generalmente i prodotti a base di cereali presentano una impronta del carbonio relativamente ridotta, con l'eccezione del riso dove la produzione in risaia spesso richiede irrigazione, e genera elevati livelli di emissione di metano (Williams et al., 2013). Per quanto riguarda le differenze tra versione integrale e quella raffinata, molto dipende dal tipo di alimento. L'energia utilizzata per raffinare gli alimenti può ridurre il tempo per trattare in casa il prodotto non raffinato e quindi le richieste energetiche ma nello stesso tempo, il pane integrale presenta una impronta del carbonio più bassa rispetto a quella del pane bianco raffinato principalmente per una maggiore efficienza nell'utilizzo del grano (Espinoza-Orias et al., 2011). L'impatto ambientale del gruppo dei cereali è poco rilevante rispetto a quello generato dagli altri gruppi alimentari. Il maggior consumo di cereali integrali come fonte di carboidrati oltre a presentare un beneficio per la salute sembra quindi non comportare alcun svantaggio dal punto di vista ecologico.

L'avena ha i consumi idrici più alti di tutti i cereali, escluso il riso, per cui è particolarmente suscettibile al danno del caldo e del secco, specialmente durante la granigione: è per questo che è un'specie ben adatta ai climi freschi e umidi.

Carne e prodotti della carne

La maggior parte degli studi sull'impatto ambientale del gruppo alimentare della carne si basano sulla prima fase della produzione del sistema alimentare in cui il consumo d'acqua dipende principalmente dal processo di irrigazione per la produzione di foraggio (Peters et al., 2010).

Le differenze di costo ambientale fra le varie carni sono dovute dalle differenze nell'indice di conversione (efficienza del tipo di animale nell'utilizzo del mangime), dal tipo di allevamento (libero, intensivo, etc.), dalle differenze nell'emissione di metano fra ruminanti e monogastrici, dalle differenze nella velocità del ciclo riproduttivo. Così, un capo allevato con il sistema libero, cioè all'aria aperta, quasi in autonomia e riparato in stalla solo nella stagione più fredda, comporta un impatto ambientale meno forte, un consumo di acqua minore, permettendo la conservazione di molte specie ed habitat naturali, perché si adatta al territorio e lascia che gli animali allevati vivano secondo i ritmi di quel territorio. Nel contempo, le attività legate all'allevamento intensivo possono causare un depauperamento delle risorse naturali del territorio. Alcuni paesi emergenti (es. il Brasile) per aumentare la produzione di carne disboscano aree di territorio per il pascolo comportando una diminuzione della capacità di assorbimento dell'anidride carbonica e una distruzione della biodiversità. Senza contare il fatto che il continuo calpestio del suolo da parte delle grandi mandrie compatta il terreno riducendo l'assorbimento delle piogge

e dando luogo a fenomeni di desertificazione. Inoltre, negli allevamenti su grande scala le feci provenienti da enormi quantità di animali concentrati in aree relativamente piccole causano inquinamento delle falde acquifere e la contaminazione dell'acqua da parte di colibatteri e i reflui zootecnici ricchi di azoto e materia organica (nitrati e fosfati) si disperdonano nelle acque superficiali comportando gravi danni a causa dell'eutrofizzazione. Tra le diverse categorie di carne, la produzione di manzo e vitello rappresenta la categoria con un impatto più elevato relativo all'emissione di gas ad effetto serra, all'utilizzo delle risorse idriche e alla biodiversità (Williams and Price, 2010). L'elevato impatto sull'impronta del carbonio è determinato principalmente dal fatto che i ruminanti producono notevoli quantità di metano (CH_4) durante la fermentazione enterica e che negli allevamenti viene emesso protossido di azoto (N_2O) dai concimi, entrambi di questi gas sono molto più potenti del monossido di carbonio (Garnett T, 2008). Per l'impatto ambientale in termini di emissione di CO_2 delle carni suine e avicole si hanno dati contrastanti, quelle suine ad esempio sono considerate ad alto o a medio impatto con un range quantitativo di emissione pari a 4,1-8,0 Kg CO_2 /Kg di prodotto (Sonesoon et al., 2009). In genere, sono le carni suine extra aziendali a dare il maggiore contributo agli impatti, ma per le aziende da ingrasso un peso rilevante è anche attribuibile ai suinetti che entrano in azienda. La carne avicola è quella che presenta la minore impronta del carbonio, grazie all'elevata efficienza produttiva di tali allevamenti (INEA, 2014). Inoltre, ci sono da considerare anche gli impatti indiretti relativi alla produzione di carne come quello della deforestazione a causa dell'occupazione del suolo necessario per foraggiare i bovini. Già agli inizi degli anni '90 il 70% dei cereali prodotti negli Stati Uniti veniva utilizzato per l'alimentazione animale (USDA, 1991). Secondo Eurostat (2007) l'utilizzazione dei cereali nei paesi europei è orientata per oltre il 60% verso i mangimi animali.

Attraverso l'analisi dei dati sui consumi alimentari e sull'emissione di gas ad effetto serra di alcuni paesi europei è stato mostrato come la carne e i prodotti della carne, siano i principali contributori nella dieta dell'emissione di gas ad effetto serra (Vieux et al., 2012; Wallen et al., 2004). Oltre alle raccomandazioni nutrizionali del Fondo Mondiale per la Ricerca sul Cancro (WCRF, 2007), tali studi suggeriscono di andare verso una riduzione e, talvolta, all'esclusione del consumo degli alimenti di origine animale, in particolare della carne a favore di un maggior consumo degli alimenti di origine vegetale. In ogni caso, questi tipi di cambiamenti nell'alimentazione devono tener conto oltre che delle implicazioni ambientali anche di quelle nutrizionali soprattutto per quanto concerne l'apporto di alcuni nutrienti importanti ed essenziali come ferro, vitamina B12 e acidi grassi polinsaturi (Millward and Garnett, 2010).

Latte e derivati

Nel settore lattiero caseario, la produzione primaria è la fase maggiormente responsabile delle emissioni di CO_2 (85%), oltre ad utilizzare notevoli quantità di acqua per l'irrigazione dei campi ed esercitare una significante pressione sulla biodiversità (Williams and Price, 2010). La maggior parte delle emissioni in azienda riguardano quelle di metano enterico, anche se la percentuale varia a seconda dello studio (dal 48% al 55%) (Chen et al., 2005; Christie et al., 2008).

L'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura (FAO, 2010) segnala, per il settore lattiero-caseario, un'incidenza di circa il 4% sul totale di tutte le emissioni di

gas ad effetto serra causate dall'uomo. Il rapporto esamina l'intera catena alimentare, compresi la produzione ed il trasporto dei fattori produttivi (fertilizzanti, pesticidi ed alimenti animali) impiegati nelle aziende lattiero-casearie, le emissioni a livello di allevamento e quelle associate alla trasformazione del latte ed al confezionamento, oltre il trasporto dei prodotti caseari ai dettaglianti. Secondo il rapporto, 1 kg di latte sarebbe responsabile di 2.4 kg di emissioni di CO₂.

In generale, i prodotti lattiero-caseari hanno un impatto ambientale minore rispetto alle carni derivante dalla produzione zootecnica, soprattutto per latte e yogurt che vengono considerati rilevanti per la dieta per il loro contenuto in aminoacidi essenziali e calcio (Health Council of the Netherlands, 2011).

Prodotti ittici

I pesci prodotti in acquacoltura comportano un elevato impatto ambientale rispetto a quelli pescati principalmente in termini di biodiversità. La principale problematica per l'industria del pesce è l'allevamento intensivo di alcune specie che comporta un danno non solo alla sopravvivenza di alcune specie ma anche, più generalmente, all'ecosistema marino (Williamns and Price, 2010). Sebbene ci siano stati dei tentativi di migliorare questa situazione, nel 2009 tredici stock ittici sono stati classificati come sovra sfruttati (Wilson et al., 2010 e Greenpeace, 20088).

1.2.4 Incertezze delle stime di valutazione

La produzione di un alimento è un processo estremamente complesso (National Health and Medical Research Council, 2013) e la rappresentazione del suo impatto ambientale ha un elevato livello di incertezza, per esempio, la quantità di CO₂ emessa dalla produzione di latte ha una variabilità statistica del 26% rispetto alla quantità media calcolata (Health Council of the Netherlands, 2011) e costi ambientali diversi a seconda del luogo in cui è prodotta. E' stato calcolato come, per produrre 1 Kg di latte, l'emissione di CO₂ vari da 1 kg di CO₂ nei paesi Nord-Europei a 7 kg di CO₂ nei climi sub Sahariani (Nordic Council of Ministers, 2014).

Roos et al (2010) hanno studiato l'incertezza del dato di impronta del carbonio per kg di patate e hanno trovato una variabilità tra -17% e + 30% del valore medio dipendendo principalmente dal tipo di suolo e dal suo contenuto di azoto.

A queste difficoltà e incertezze si aggiunge la specifica situazione di ogni paese; lo stesso alimento passa attraverso fasi di produzione, trasporto, commercializzazione, preparazione finale e scarto diverse da paese a paese (National Health and Medical Research Council, 2013). In Italia, secondo Moresi (2011), non è possibile estrarre il contributo del settore agro-alimentare nella sua totalità, poiché questo settore è usualmente aggregato in tre voci riguardanti l'impiego di combustibili nelle coltivazioni agricole, alle emissioni dell'industria manifatturiera e alla produzione di gas serra nelle attività agricole di coltivazione e allevamento.

⁸ Greenpeace (2008). Guida ai consumi ittici. Reperibile su https://www.google.it/search?q=referenza+guida+ai+consumi+ittici&hl=it&biw=&bih=&gbv=2&oq=referenza+guida+ai+consumi+ittici&gs_l=heirloom-serp.3...13044.18012.0.18481.24.3.0.21.0.0.125.218.1j1.2.0....0...1ac.1.34.heirloom-serp..23.1.125.tgqLARMHFK4

E' recente una revisione sistematica di letteratura sulle emissioni dei gas ad effetto serra degli alimenti (Clune S et al., 2016) che associa e cataloga i valori di emissione alle differenti categorie alimentari. I dati provengono dai diversi studi di letteratura sulla LCA dei prodotti alimentari.

1.3 CATENA ALIMENTARE

Il metodo di produzione di un alimento è generalmente quello che più incide sul suo impatto ambientale totale ma anche le altre fasi della catena alimentare possono contribuire in modo significativo sul quantitativo totale. In riferimento alla particolare situazione del nostro paese, che vede molte produzioni locali, ma anche uno stato di dipendenza dalle importazioni, si deve tener conto anche dell'impatto ambientale generato dal trasporto, dalla conservazione a basse temperature, dal metodo di preparazione (se alimenti trasformati) e dai quantitativi di scarto alimentare.

Il trasporto può incidere notevolmente sull'impatto ambientale di un alimento, soprattutto per l'emissione di CO₂. In generale, il trasporto via nave e treno ha minor carico ambientale rispetto a quello via aereo (Chapman, 2007), anche se si deve distinguere fra trasporto refrigerato o a temperatura non controllata: la conservazione in frigorifero per alcuni giorni non sembra avere una grande rilevanza sul totale dell'impatto ambientale dei prodotti freschi e freschissimi (BCFN, 2013) mentre, al contrario, la surgelazione ha sicuramente un valore elevato di impronta di carbonio e quindi di energia.

Anche la cottura può avere degli effetti negativi sull'ambiente poiché comporta l'uso di energia termica prodotta dal gas oppure dall'elettricità, con un impatto ambientale generalmente maggiore per la cottura a base di energia elettrica, fatta eccezione per il forno a microonde, che riduce grandemente lo svantaggio dell'energia elettrica (BCFN, 2013).

Nella valutazione del costo energetico della cottura si deve tenere conto anche dell'acqua utilizzata; generalmente la quantità di acqua usata incide molto sul costo/uso energetico, come pure è energeticamente dispendioso il riscaldamento dell'olio per la frittura.

E' interessante il confronto su tre differenti modalità per la preparazione di due tazze di tè (pari a 0,5 litri di acqua) tenendo presente che i dati provengono dall'intero ciclo di vita del kWh, quindi dall'estrazione dei combustibili primari fino alla distribuzione dell'energia all'utente finale (BCFN, 2011): il pentolino su fornello a gas richiede un consumo diretto di circa 0,09 kWh, il bollitore elettrico ne richiede circa 0,06 kWh e il microonde ne richiede circa 0,03 kWh. Quindi, nel semplice caso della preparazione di due tazze di tè la scelta della modalità di cottura può ridurre a un terzo il consumo energetico.

1.3.1 Alimenti tipici

Introduzione

Un prodotto agroalimentare tipico può essere definito come "un prodotto che presenta alcuni attributi di qualità unici che sono espressione delle specificità di un particolare contesto territoriale in cui il processo produttivo si realizza" (Belletti et al., 2006). Nel determinare la tipicità

del prodotto agroalimentare concorrono essenzialmente tre fattori: la specificità delle risorse locali (naturali e umane) impiegate nel processo produttivo; la storia e la tradizione produttiva; la dimensione collettiva e la presenza di conoscenze condivise a livello locale quale risultante di un'interazione tra i diversi produttori locali, e tra di essi e la popolazione. Da un punto di vista semantico, un prodotto tipico è un prodotto che “possiede caratteristiche anche distinte di una categoria determinata”, un prodotto tradizionale è un prodotto frutto di “consuetudine tramandata fino a costituirsi in regola abituale” e un prodotto locale è un prodotto “proprio e particolare di una zona o luogo”⁹. Con riferimento al settore agroalimentare è possibile identificare almeno tre tipi di offerte sul mercato: i *prodotti indifferenziati di largo consumo* identificati come prodotti che normalmente attraversano una lunga filiera di produzione-distribuzione-consumo in cui i prodotti agricoli originari sono trasformati su base industriale, con un alto livello di standardizzazione anche tecnologica e con uno scarso richiamo alle tradizioni produttive. Tali produzioni sono rivolte a un mercato finale o intermedio al di fuori dai confini territoriali di produzione e che può svolgersi su base internazionale, nazionale o multi regionale. I *prodotti tipici non certificati* quali i *prodotti tradizionali*, ovvero quei prodotti caratterizzati da metodiche di lavorazione, trasformazione e stagionatura consolidati nel tempo, e in particolare per un periodo di almeno 25 anni¹⁰ e, infine, i *prodotti tipici certificati* (DOP, IGP, DCC, DOCG ecc.) sulla base di normative comunitarie. La maggior parte dei prodotti certificati coinvolge aree di produzione e di mercato ristrette e si originano da imprese di piccole e di medie dimensioni e/o in taluni casi in conformità ad un disciplinare di produzione.

Tipico e sostenibilità

Nel contesto della sostenibilità dei sistemi alimentari e delle diete, i prodotti tipici sono oggetto di grande attenzione perché potenzialmente in grado di migliorare la qualità alimentare, sostenere l'ambiente e l'agro-biodiversità a livello locale e garantire **sicurezza delle popolazioni relativamente ai loro bisogni elementari e legittimi**. L'Italia, per la singolare conformazione geomorfologica, per le molteplici tipologie ambientali e per la diversità climatica, è il paese europeo più ricco di biodiversità quindi la conservazione del patrimonio biologico agroalimentare tradizionale andrebbe incoraggiata. I prodotti agroalimentari tipici e di qualità ricoprono un'importanza socio-economica fondamentale essendo l'Italia, un paese a grande vocazione agricola, ricca di culture, tradizioni, biodiversità e colture tipiche. Nella situazione di globalizzazione del mercato e della produzione, dati reali sulla composizione nutrizionale degli alimenti di “nicchia e/o tipici” stanno diventando essenziali per definirne le qualità nutrizionali, per sfruttarne al meglio le potenzialità benefiche e salutistiche e sostenere le istituzioni locali dell'agro biodiversità. Il sostegno e la valorizzazione degli ecotipi agricoli dovrebbero essere basati sull'asserzione che la peculiarità di un prodotto sia strettamente connessa alle condizioni agronomiche e ai processi di produzione. Per essere in grado di quantificare gli effetti ecologici del cibo locale, è necessaria un'analisi completa del ciclo di vita che includa gli effetti della produzione dalle materie prime alla trasformazione, al trasporto e al commercio.

⁹ Le definizioni che seguono sono state tratte da Devoto e Oli, *Dizionario della lingua italiana*, Le Monnier, 1986.

¹⁰ Come da Dlgs. 173/98 art.8; D.M. 8/9/99 n.350 , 13/7/00, 19/6/07; D.G.R.M. 27/3/00, 2/10/01, 3/4/02)

Aspetti delle produzioni tipiche

Le produzioni tipiche locali presentano vari punti di forza tra cui il requisito di originalità e varietà richiesti dal mondo del consumo, disponendo di aspetti di unicità e di differenziazione intrinseca di gran lunga più rilevanti di quelli di origine più industriale. Le produzioni tipiche sono di norma percepite dai consumatori come più naturali e rispettose dell'ecosistema rispetto a quelle industriali in quanto associate ad attività maggiormente artigianali e a minore impatto ambientale in termini di uso di additivi, conservanti, contaminanti chimici. Inoltre, le produzioni tipiche diventano un aspetto di differenziazione e di qualificazione di interi territori, diventandone una delle risorse o, in taluni casi, la principale risorsa e il vero fattore di attrattiva turisticamente rilevante (i cosiddetti turisti del gusto, quelli verdi, etc.).

Per contro alcuni aspetti problematici connessi alle produzioni tipiche locali, ne limitano talvolta le potenzialità di sviluppo industriale e di affermazione sul mercato poiché gran parte dei prodotti tipici del comparto agroalimentare sono ad elevata deperibilità e di difficile conservazione. Ciò rende difficile e costoso il trasporto e la collocazione su mercati geograficamente lontani dalle aree di produzione. Questo aspetto è da tenere in considerazione poiché i prodotti tipici sono particolarmente apprezzati dai consumatori proprio per la loro forte connessione con i luoghi di coltivazione, allevamento e produzione, fatto che li rende unici, in qualche modo rappresentativi della cultura e della tradizione dei luoghi. Il consumo di certi salumi o formaggi o ortaggi assume significati e sapori differenti e comunque più appaganti e gratificanti se consumati direttamente nei luoghi di origine piuttosto che in ambienti lontani dai territori di provenienza. Il sapore fresco degli alimenti tipici è connesso alle qualità intrinseche del prodotto, poiché si attenua quando l'alimento subisce diverse fasi di trasporto, stoccaggio e conservazione. Inoltre, il maggiore apprezzamento dei consumatori nei confronti dei prodotti tipici risiede anche nella loro psicologia, di certo maggiormente gratificata dal punto di vista sensoriale rispetto al semplice consumo domestico o in servizi di ristorazione lontani dai luoghi di provenienza. Infine, gli attori dell'offerta sono in prevalenza piccole e medie imprese caratterizzate dai classici limiti che affliggono la minore dimensione aziendale: limitatezza di risorse umane, tecniche, materiali e finanziarie.

Questi ultimi due aspetti determinano dei vincoli alle possibili strategie di valorizzazione delle produzioni tipiche locali poiché il ridotto numero di prodotti disponibili sul mercato e la limitatezza delle formule industriali, frenano e condizionano le azioni strategiche sul fronte delle innovazioni produttive e sulla valorizzazione del marketing. Gran parte dei prodotti tipici, peraltro, sono conosciuti solo in ambito locale, in aree territoriali ristrette e se questo può rappresentare un aspetto positivo dal lato dei consumatori che non si accontentano dei prodotti di massa disponibili presso i tradizionali circuiti distributivi, dall'altro impone all'offerta sforzi assai rilevanti a livello di comunicazione e di commercializzazione.

Conclusioni

La riqualificazione di ecotipi agricoli appartenenti al patrimonio tradizionale potrebbero contribuire alla preservazione degli ecosistemi e alla tutela ambientale dando, quindi, un "valore aggiunto" al prodotto di mercato. Il territorio diventa un importante "fattore strategico di produzione e di mercato" che **valorizzerebbe le risorse locali prendendosene cura; un'agricoltura a misura d'uomo, artigianato, piccolo commercio, dovrebbero essere riabilitati in**

modo che più cittadini possano tornare a essere attori dell'economia, verso un sistema di produzione sostenibile, che rispetti l'ambiente e nello stesso tempo basato su una rete di tracciabilità/rintracciabilità.

1.3.2 Stagionalità di frutta e verdura

Breve exurusus sull'impatto ambientale e la sicurezza nutrizionale

I processi di forte urbanizzazione, l'aumentata richiesta di cibo dalla seconda metà del XX secolo in poi, e la successiva globalizzazione, hanno modificato l'offerta di molti alimenti tra cui frutta e verdura, il cui ciclo produttivo e il relativo consumo erano stati fino ad allora strettamente legati alla stagionalità.

Per superare il problema della naturale stagionalità e rifornire durante tutto l'anno frutta e verdura vengono utilizzate strategie diverse come l'utilizzazione delle colture protette (es. coltivazioni in serre), le tecnologie di conservazione controllata e di processamento per aumentare i tempi della shelf-life (sicurezza e qualità organolettiche) dei prodotti deperibili, e l'importazione dei prodotti freschi, da quei paesi in cui gli alimenti vengono coltivati e raccolti perché di stagione. Il mercato globalizzato e i trasporti sempre più efficienti permettono quindi la distribuzione di molti prodotti *“all year around”* (durante tutto l'anno). Questo sistema ha modificato fortemente le nostre abitudini alimentari permettendo da un lato un'ampia disponibilità di risorse, dall'altro una perdita degli aspetti culturali e tradizionali legati al cibo.

In questo ultimo decennio, nell'ottica del concetto di *“dieta sostenibile”* (FAO, 2010), che prevede uno stile alimentare che contribuisca alla riduzione dell'emissione di gas ad effetto serra, della riduzione del consumo di acqua, ma anche il recupero delle tradizioni, della propria cultura agricola e alimentare, i consumatori sono continuamente esortati ad aumentare il consumo di alimenti di stagione e di alimenti locali (Dibb et al., 2006; Halweil, 2007; Garnett T, 2008; SDC, 2009). In conformità a questo nuovo approccio all'alimentazione, si è sviluppato un forte movimento d'opinione per un consumo consapevole, desideroso di qualità e sensibile agli equilibri della sostenibilità ambientale, che spinge al consumo locale e stagionale degli alimenti. Già nel 2007 è inserito nel Nuovo Dizionario Americano di Oxford (NOAD) il termine *“locavore”* riferito a una persona la cui dieta è basata essenzialmente sul consumo di alimenti locali (entro le 100 miglia dal luogo di produzione) e stagionali. Anche il movimento Italiano chiamato *Slow Food* in quello stesso anno pubblica un editoriale su un quotidiano nazionale dal titolo *“La rivincita del localismo”*¹¹.

A rafforzare questa cultura, il fatto che negli ultimi anni il consumo degli alimenti di stagione rappresenta uno degli elementi cardine della maggior parte dei modelli alimentari salutari come per esempio quello della dieta mediterranea¹², e il concetto di stagionalità promosso in molte Linee Guida per la Popolazione (Health Council of the Netherlands, 2011; Nordic Council of Ministers, 2014; National Health and Medical Research Council, 2013) e in siti di organizza-

11 <http://ricerca.repubblica.it/>

12 <http://www.ciiscam.org/index.php?pag=207>

zioni internazionali e nazionali che si occupano di salute pubblica¹³. Gli alimenti di stagione vengono, infatti, considerati vantaggiosi per le migliori caratteristiche nutrizionali e sensoriali.

Oggi, dopo circa dieci anni di campagne che promuovono il consumo di alimenti di stagione e locali, sembra necessaria – come già stressato da alcuni autori (Chambers et al., 2007; Macdiarmid et al., 2011; Macdiarmid, 2014) un’analisi più attenta sui potenziali vantaggi in termini di impatto ambientale e di sicurezza nutrizionale relativa al consumo di questi alimenti.

Definizione di alimento di stagione

Studi recenti hanno dimostrato che, nonostante le continue campagne mediatiche che esortano al consumo di frutta e verdura di stagione, i consumatori non hanno ancora ben chiaro il concetto di alimento di stagione, che in molti casi viene assimilato a quello di prodotto “tipico”, “locale” o di prodotto “fresco” (Brooks et. al., 2011; Foster et al., 2014).

La maggior parte dei consumatori crede, inoltre, che il concetto della stagionalità si applichi solo ai prodotti ortofrutticoli, mentre in realtà anche la disponibilità di molti altri alimenti varia nei diversi periodi dell’anno, seguendo quindi un ritmo stagionale. Un esempio tra tutti sono i prodotti ittici la cui disponibilità – dei prodotti pescati - varia secondo il ciclo biologico delle specie ittiche, mentre solo i prodotti provenienti dagli allevamenti possono essere disponibili durante tutto il corso dell’anno.

Un approccio alla definizione di “alimento di stagione” riferito ai prodotti ortofrutticoli è riportato in un documento del Dipartimento per l’ambiente, l’alimentazione e gli affari rurali (DEFRA, 2012) e in alcuni recenti lavori (Brooks et. al., 2011; Foster et al., 2014). Da questi documenti emergono due definizioni di alimento di stagione:

Alimento di stagione in un’ottica locale: “*un alimento che viene prodotto e consumato all’interno della stessa zona climatica senza l’intervento di modificazioni climatiche e senza l’utilizzazione di luce aggiuntiva e/o riscaldamento aggiuntivo*”.

Alimento di stagione in un’ottica globale: “*un alimento coltivato in campo aperto e raccolto – o solo raccolto nel caso si tratti di specie selvatiche- quando arrivato a piena maturazione, secondo il suo ciclo biologico naturale. Il prodotto non è necessariamente consumato localmente*”.

Le fasce climatica dell’Italia sono essenzialmente due: il clima mediterraneo e il clima temperato fresco. In alcune zone (alpine e appenniniche) il clima è nivale e freddo.

TABELLA 1. Caratteristiche di un alimento di stagione (da DEFRA, 2012 modificato.)

	Stagionale/locale	Stagionale /globale
Sistema di produzione	in campo aperto; mancato utilizzo di carburante per modificare la temperatura o la luce.	in campo aperto; mancato utilizzo di carburante per modificare la temperatura o la luce.
Differenza stagionale tra area di produzione e area di consumo	No	Sì
Tempo di consumo (freschezza):	per i prodotti ortofrutticoli manca un’indicazione precisa	per i prodotti ortofrutticoli manca un’indicazione precisa

13 <http://www.fruitsandveggiesmorematters.org; www.eatseasonably.co.uk>

Da queste definizioni emergono alcune questioni:

- *il concetto “più stretto” di alimento di stagione sembra essere legato al consumo all’interno della stessa fascia climatica. In questo caso l’indicazione di questo tipo di consumo stagionale può essere difficile da comunicare al consumatore. Questo tipo di consumo (all’interno della stessa fascia climatica) potrebbe comportare in alcuni casi anche trasporti lunghi (es. in Italia prodotti che provengono da paesi come la Spagna);*
- *il concetto di alimento di stagione in un’ottica locale potrebbe essere ancora più “stretto”, cioè legato alla vicinanza con il luogo di produzione (es. Km0) in un’accezione più comprensibile per il consumatore;*
- *se consumiamo di stagione secondo il concetto “stagionale–globale” qual è allora l’impatto del trasporto e della conservazione dei prodotti?*
- *il tempo di consumo può essere importante nel concetto di stagionalità, ma mancando una definizione sulla freschezza del prodotto ortofrutticolo, come viene percepita la freschezza da parte del consumatore?*

Considerazioni sul Km 0 e gli effetti del trasporto e della conservazione

Il termine “*food miles*” si riferisce alla distanza che c’è tra il luogo di produzione di un alimento e il luogo di consumo dello stesso (Edwards-Jones et al. 2008). Il termine stesso è stato introdotto per la prima volta dal professore Tim Lang nel lontano 1990, con l’intento di attribuire agli alimenti un’identità sociale e culturale e di inserirli in un contesto ecologico. In questo senso, il concetto di “*food miles*” è stato poi utilizzato come strumento per misurare la quantità di anidride carbonica che viene emessa per trasportare l’alimento dal sito di produzione a quello di vendita (Paxton, 1994; Lang, 2006).

La distanza che l’alimento “percorre” dal momento della raccolta al momento del consumo può avere diversi effetti sulle caratteristiche del prodotto, sulla sua “freschezza”, sull’impatto ambientale, sul gusto, sulla salute e anche sull’economia locale (vedi capitolo sostenibilità sociale) (Grebbe et al. 2013).

Sulla base del “*food miles*” è stato in seguito costruito il concetto di *kilometro 0*, dove per *kilometro 0*, si intende la vendita dei prodotti all’interno della stessa zona di produzione, riducendo al minimo il trasporto dal luogo di raccolta.

Al di là della rivalutazione del *localismo*, per il mantenimento della biodiversità e dello sviluppo dell’agricoltura locale, studi recenti hanno descritto i potenziali limiti nel considerare il prodotto alimentare a *kilometro 0* come un indicatore della sostenibilità ambientale (Saunders et al., 2008; Smith et al., 2005; Coley et al., 2011). Il limite principale risiede nel fatto che acquistare alimenti locali, direttamente dal contadino, può ridurre le emissioni dei gas climalteranti dovute ai lunghi trasporti a livello individuale ma non a livello di popolazione dove l’impatto delle tecniche di coltivazione assume una rilevanza maggiore rispetto a quella del trasporto (Foster et al., 2006; Edward-Jones et al., 2008). Quindi il risparmio del consumo locale in termini di impatto ambientale, può essere in realtà poco rilevante.

Negli Stati Uniti è stato stimato che solo il 4% dell’emissione di gas climalteranti è dovuto ai chilometri percorsi dai prodotti alimentari ed essenzialmente al trasporto degli stessi dal sito di produzione al dettaglio (Weber et al., 2008).

Uno studio svolto in Gran Bretagna ha stimato che l'82% dei chilometri totali percorsi dagli alimenti riguardano il trasporto nazionale e di questi chilometri più della metà sono impiegati per il trasporto in macchina dell'acquirente verso e dal punto di vendita (Smith et al., 2005).

In ogni caso, per essere in grado di quantificare realmente l'impatto ambientale degli alimenti locali e non locali, sarebbe necessario analizzare l'intero ciclo di vita dell'alimento che include tutte le fasi dalla produzione fino al consumo, il così detto *Life Cycle Assessment* (LCA) (Milà i Canals, 2006).

Dagli studi condotti sulla tematica del "food miles" è emerso che l'importazione di prodotti fuori stagione potrebbe comportare un impatto sull'ambiente minore della coltivazione locale in serra (Hospido et al., 2009; Webb et al., 2013) o della conservazione in celle frigorifere del raccolto per mesi in cui il prodotto non è disponibile (Saunders et al., 2006; Milà i Canals et al., 2007). Un'evidenza riguardo alle coltivazioni in serra è data dall'analisi effettuata da AEA Technology (2005) per conto del DEFRA che riporta un impatto della produzione britannica di pomodori in serre riscaldate di 2394 gr CO₂/kg a fronte di un impatto dei pomodori importati dalla Spagna pari a 630 gr CO₂/kg di cui 519 gr CO₂/kg per la produzione in pieno campo e 111 gr CO₂/kg per il trasporto via strada verso la Gran Bretagna. Altri studi forniscono un'opinione favorevole all'importazione fuori stagione dei prodotti agricoli: è il caso dell'importazione dalla Nuova Zelanda verso la Gran Bretagna. In questo caso è stato dimostrato in ragion del minor impatto della produzione neozelandese e del fatto che il trasporto via mare possa essere più che compensato dalla conservazione refrigerata dei prodotti britannici. Dallo studio effettuato da Saunders et al (2006) emerge che il consumo britannico fuori stagione di mele neo zelandesi avrebbe un impatto pari a 3 MJ/kg a fronte di 5 MJ/kg per le mele britanniche. Ciò dimostra la necessità di correlare il concetto di stagionale e locale, al momento di consumo dei prodotti ortofrutticoli. Oltre alle considerazioni sul possibile impatto ambientale dei prodotti stagionali sia in un approccio locale che in quello globale, ci sono altri due elementi fondamentali da valutare che sono la qualità commerciale e nutrizionale, entrambe determinate da un insieme di caratteristiche, attributi e proprietà.

Diversi studi suggeriscono che la qualità nutrizionale di frutta e verdura molto probabilmente è più alta subito dopo la raccolta del prodotto e declina con il passare del tempo (Chambers et al. 2007; Edwards-Jones 2010). Frutta e verdura sono composti per più del 90% da acqua, e quindi una volta raccolti i tassi di respirazione dei loro tessuti sono molto elevati rispetto agli altri alimenti il che comporta una perdita di umidità e un facile deterioramento nella qualità di questi prodotti (Rickman et al. 2007).

Un alimento locale, infatti, è definito di maggior qualità in quanto non sottoposto a una catena di distribuzione, e superiore in termini di gusto, strettamente correlato alla stagionalità e al tipo di frutto (Chambers et al. 2007). Per questo motivo se un sistema di produzione locale rifornisce il prodotto in un tempo brevissimo dopo la raccolta, il consumatore che sceglierà di acquistarlo avrà a disposizione un prodotto con un'elevata qualità nutrizionale, in quanto conservazione e trasporto determinano una perdita in micronutrienti e composti bioattivi (Goldberg et al., 2008).

Per permettere un rifornimento annuale costante della maggior parte dei prodotti vegetali vengono adottate strategie diverse: l'uso delle colture protette (es. utilizzo di serre), le tecnologie di conservazione controllata e di processamento per trasformare prodotti deperibili in prodotti più sicuri e stabili o, infine, l'importazione del prodotto fresco da quei paesi in cui il prodotto è

coltivato e disponibile in stagione (consumo stagionale/globale) determinando però un aumento dell'impatto ambientale (Milà i Canals et al. 2007; Hospido et al. 2009).

Riguardo ai possibili danni subiti dai prodotti ortofrutticoli durante il trasporto, le verdure fresche possono andare incontro a un deterioramento sia di tipo fisico, dovuto al danneggiamento meccanico provocato dalle vibrazioni che si verificano durante tali spostamenti (Edwards-Jones et al. 2008), che di tipo nutrizionale, anche quando sono controllate umidità e temperatura, determinato dalla perdita dei nutrienti più suscettibili come la vitamina C, acido folico, acidi fenolici e carotenoidi (Dobrzanski et al., 2006).

Anche la manipolazione, l'impacchettamento e la conservazione, possono deteriorare la qualità commerciale e nutrizionale del prodotto (Rickman et al. 2007). Tra queste quella che ha maggior rilevanza, sul consumo dei “*local food*”, potrebbe essere il tempo che intercorre tra la raccolta e la vendita.

Negli ultimi anni, infatti, la tendenza a promuovere il consumo del cibo locale, potrebbe in qualche modo imporre la necessità di conservare un alimento locale per periodi di tempo più o meno lunghi, in modo da poterne garantire l'approvvigionamento, a scapito di quei prodotti importati da regioni differenti dove sono di stagione (Edwards-Jones 2010).

Dalle analisi degli studi di Edwards-Jones (2010), Tosun & Yücecan (2008) emerge che il tempo che intercorre tra la raccolta e il consumo del prodotto non è necessariamente correlato alla distanza tra il campo e la tavola. Infatti, può accadere che alcuni prodotti venduti localmente siano conservati per alcuni giorni o settimane, mentre prodotti importati possono essere consegnati nei mercati in poco tempo (es. in 24/36 h troviamo nei mercati inglesi vegetali freschi raccolti in Kenya). Inoltre, in alcuni periodi dell'anno, la qualità nutrizionale dei prodotti locali conservati, potrebbe essere inferiore a quella di prodotti raccolti freschi e importati (Rickman JC et al. 2007).

Per questo motivo, se un sistema di produzione locale rifornisce il prodotto in un tempo brevissimo dopo la raccolta, il consumatore che sceglierà di acquistarlo avrà a disposizione un prodotto con un'elevata qualità nutrizionale, in quanto conservazione e trasporto determinano una perdita in micronutrienti e composti bioattivi (Goldberg et al., 2008). Quest'analisi ribadisce l'importanza del tempo che trascorre dalla raccolta al consumo.

Il tempo di consumo di un alimento: la freschezza

Un primo tentativo della definizione di “prodotto fresco” compare in una norma ISO del 1998: “*per frutta e verdura fresche si intendono prodotti turgidi senza segni di appassimento e di invecchiamento, le cui cellule non si sono deteriorate*” (ISO 7563, 1998). Tuttavia, una tale definizione non necessariamente riesce a riflettere l'opinione del consumatore.

Per questo le agenzie di regolamentazione in materia di etichettatura dei prodotti alimentari hanno riconosciuto l'importanza del giudizio dei consumatori sulla freschezza e hanno cercato di emanare alcune linee guida per l'uso del termine “fresco” riferito agli alimenti (FDA, 2000 e FSA, 2004). In realtà solo pochi autori hanno studiato i fattori che contribuiscono al concetto di freschezza degli alimenti dal punto di vista del consumatore. Uno studio sul comportamento di 559 consumatori nella scelta dei prodotti alimentari ha riportato che quasi il 50% degli intervistati valutava la freschezza di un prodotto in relazione “all'età” del cibo, mentre il 10% ha dichiarato che il cibo per essere fresco deve essere prodotto o raccolto e venduto nello stesso

giorno; più del 20% ha sostenuto che il cibo non deve essere trattato, trasformato, in scatola, ecc, per essere etichettato come "fresco" (MAFF, 2000). Un'analisi congiunta condotta da Cardello e Schutz (2003) su 33 diversi concetti di prodotto alimentare ha rilevato che il concetto di freschezza è relativo al tempo di arrivo del prodotto nel negozio o al mercato e dal tempo di acquisto. Diverso cibo descritto come «minimamente trasformati» (ad esempio mediante alta pressione o campi elettrici pulsati) o «congelato e scongelato» sono state considerate meno fresco rispetto agli alimenti refrigerati o congelati (Hospido et al. 2009).

Caratteristiche nutrizionali e sensoriali degli "alimenti di stagione" vs "alimenti serra"

È ben noto che i contenuti di fibra, vitamine, sali minerali e molecole bioattive di un prodotto ortofrutticolo così come quelle sensoriali sono fortemente influenzati sia dalle caratteristiche della pianta (es: la cultivar, genotipo) che da fattori esterni come le condizioni pedoclimatiche (habitat, terreno, clima), l'utilizzazione di composti chimici (fertilizzanti), metodi e pratiche agronomiche e le loro modalità di applicazione, e il grado di maturità del prodotto (Dumas et al., 2003; Acikgoz et al 2011; Biörkman et al., 2011).

Dalla revisione della letteratura, è emerso che gli studi effettuati sulle caratteristiche nutrizionali e sensoriali dei prodotti ortofrutticoli di stagione confrontate con i corrispettivi prodotti coltivati in serra sono molto limitati e alcuni non molto recenti (Murneek et al., 1954; Hermann et al., 1976; Lopez-Andreu et al., 1986; Zanfini et al. 2007).

Infatti, questo tipo di studi - *stagione vs serra*- sono in realtà molto complessi da organizzare e da strutturare e inoltre, l'interesse primario, in quest'ambito di ricerca è stato incentrato principalmente sugli effetti dell'applicazione di nuove tecnologie e sistemi di controllo della temperatura, del tasso di umidità e della quantità di CO₂ all'interno delle serre, con il fine di apportare miglioramenti alle produzioni.

Attraverso la modulazione di tutti questi fattori è possibile, infatti, variare notevolmente la qualità di un prodotto ortofrutticolo e ottenere prodotti con diverse caratteristiche nutrizionali e organolettiche (Dannehl et al 2012).

I pochi studi disponibili hanno dimostrato che i pomodori coltivati in serra rispetto a quelli coltivati in campo aperto, contengono livelli più bassi di vitamina C e flavonoidi a causa dell'esposizione ad un'intensità di luce inferiore (Dumas, 2003; Lopez-Andreu, 1986; Hermann, 1976) e che l'induzione della sintesi e l'accumulo di *flavonoidi* nella buccia dei pomodori coltivati in serra è minore rispetto ai prodotti coltivati in campo aperto a causa della diminuzione dell'intensità delle radiazioni ricevute (Stewart, 2000). Lo studio di Zanfini et al (2007), condotto su alcune cultivar di pomodoro presenti sul mercato italiano in diversi periodi dell'anno (estate /inverno), ha dimostrato che i livelli di carotenoidi sono più elevati nella stagione estiva rispetto a quella invernale.

Uno studio condotto sempre sul pomodoro (Raffo et al., 2006) su una cultivar italiana coltivata in campo aperto e in serra, arriva a conclusioni diverse. Analizzando i contenuti di vitamina C, carotenoidi, α-tocoferolo, composti fenolici e attività antiossidante, durante un intero anno i risultati hanno dimostrato, che non c'è un trend stagionale nel contenuto dei composti antiossidanti e nessuna correlazione con la radiazione solare e le temperature. I pomodori coltivati in serra sembrano accumulare livelli più elevati di composti antiossidanti. Gli autori stressano nelle conclusioni il concetto che per un *assessment* accurato degli effetti dei fattori climatici e delle con-

dizioni in serra sul contenuto degli antiossidanti sarebbero necessari studi sul campo per diversi anni e in diversi luoghi di produzione.

Le ricerche condotte sulla qualità nutrizionale e sensoriale “*stagione vs serra*” sono, quindi, molto limitate e sono necessari disegni di studio molto più lunghi e complessi.

Da altri studi disponibili possono emergere alcune considerazioni:

- la maggior parte delle cultivar di agricoltura intensiva e in serra vengono selezionate principalmente sulla base delle rese e della resistenza ai trasporti; mentre un coltivatore locale tendenzialmente sceglie soprattutto in base alle caratteristiche organolettiche (es. colore, sapore) (Halweil, 2007);
- mentre i frutti climaterici (es: mele, susine, albicocche, pesche e pomodori) raccolti prima della maturazione per favorirne il trasporto, possono maturare e acquisire il colore del frutto maturo, avendo un aspetto simile a quello del frutto maturato sull'albero, lo stesso non avviene per le caratteristiche nutrizionali. Il contenuto di vitamina C nei peperoni, pomodori, albicocche, pesche e papaia, è maggiore quando il frutto matura sulla pianta (Lee et al., 2000; Dumas et al., 2003; Harris et al. 1998).
- L'attività enzimatica e la respirazione dei prodotti ortofrutticoli durante la conservazione provocano una diminuzione della *texture*, e una perdita degli aromi (Shai et al., 2006.)

Sicurezza nutrizionale del consumo di alimenti di stagione

L'aumento del consumo di alimenti stagionali e locali, la spinta alla rivalorizzazione della biodiversità sono stati gli argomenti più discussi e promossi dalle organizzazioni e commissioni internazionali con lo scopo di arricchire le nostre risorse alimentari e nutrizionali (Sustainable Development Commission, 2009)¹⁴.

Lo studio di Smolkova et al 2004 condotto su tre gruppi di popolazioni di Sloveni, ha dimostrato una differenza stagionale nel consumo di frutta e verdura (maggiore nella stagione primaverile estiva) e un pattern migliore di alcuni biomarcatori (folatemie, omocisteinemia, uricemia) nello stesso periodo.

Conclusioni

Nonostante le promiscue campagne a favore di un consumo stagionale di frutta e verdura, il concetto di alimento di stagione deve essere ancora ben chiarito al consumatore. Dalla seguente rassegna di letteratura, è evidente che un alimento di stagione è quello che viene prodotto e consumato nella stessa fascia climatica (stagionalità locale) o che proviene da altre fasce climatiche nelle quali viene raccolto seguendo la stagionalità (stagionalità globale). Questi due tipi di consumo “stagionale”, quindi di prodotti che non provengono da coltivazioni in serra, hanno un diverso impatto sull'ambiente. Le evidenze scientifiche riportate dimostrano la complessità nel sostenere che i prodotti alimentari coltivati localmente e a Km 0 presentino un impatto ambientale minore rispetto agli alimenti non locali.

Dall'analisi del concetto di stagionalità è risultato importante la necessità di unire il concetto di stagionale al tempo di consumo dei prodotti ortofrutticoli- sia nell'ottica di stagionale /locale

14 <http://www.fao.org/biodiversity/en>

che nell'ottica stagionale /globale per prodotti più ricchi di proprietà nutrizionali e sensoriali. Ad oggi, sono molto pochi gli studi che attestano che i prodotti ortofrutticoli di stagione hanno caratteristiche nutrizionali e sensoriali migliori dei prodotti coltivati in serra; ma sulla base di osservazioni scientifiche che dimostrano come la conservazione e il trasporto riducano il valore nutrizionale è plausibile pensare che i prodotti di stagione abbiano proprietà migliori.

È necessario proporre al consumatore modelli sulla disponibilità degli alimenti di stagione che assicurino i consumi di frutta e verdura secondo le raccomandazioni nutrizionali.

1.3.3 Prodotti ittici

La pesca e l'acquacoltura rappresentano una fonte importante di alimenti di elevato valore nutrizionale, di reddito e di occupazione.

Secondo il nuovo rapporto FAO “The State of World Fisheries and Aquaculture” (2014) “Sempre più persone fanno affidamento su pesca e acquacoltura per la propria alimentazione e come fonte di reddito, ma pratiche errate e cattiva gestione minacciano la sostenibilità del settore”.

Negli ultimi decenni si è assistito, infatti, a livello mondiale, a un progressivo e sempre più preoccupante depauperamento delle risorse ittiche marine che si è tradotto in un contesto di grave crisi per tutto il settore peschereccio e per le attività ad esso connesse. Fra le cause possibili bisogna menzionare l'inquinamento e le importanti modificazioni climatiche che possono aver influenzato negativamente il normale ciclo biologico di molte specie, l'aumento della popolazione e l'eccessiva domanda che hanno portato negli ultimi anni al miglioramento delle tecnologie di pesca e ad un conseguente eccessivo sforzo di cattura, che ha gravemente ridotto le riserve ittiche.

Lo stato di conservazione dei pesci di acqua dolce è molto critico, quasi tutte le specie sono a rischio estinzione a causa della distruzione degli habitat, l'inquinamento, l'immissione di specie aliene (Zerunian, 2002).

Con la crescita delle conoscenze e lo sviluppo dinamico della pesca è aumentata la percezione che le risorse acquatiche, per quanto rinnovabili, non sono infinite e hanno bisogno di essere correttamente gestite se vogliamo mantenere il loro contributo al benessere nutrizionale, economico e sociale della crescente popolazione mondiale. Le politiche della pesca devono quindi ridurre il livello di sovra sfruttamento delle risorse biologiche e garantirne la rinnovabilità, anche a tutela delle funzioni strategiche della pesca (alimentazione, economia, occupazione, conservazione delle attività tradizionali e delle culture, presidio del mare).

L'acquacoltura può assicurare pesce sano e gustoso e negli ultimi 20 anni è cresciuta di quasi il 10% l'anno. L'acquacoltura permette di soddisfare la domanda crescente di pesce mantenendo al contempo le quote di pescato a livelli sostenibili. La sostenibilità è un elemento centrale nella crescita dell'acquacoltura e implica una maggiore diversità di specie, un uso responsabile delle materie prime dei mangimi, meno dipendenti dai pesci selvatici, una buona salute degli animali, metodi di produzione rispettosi dell'ambiente, un elevato livello di protezione dei consumatori ed un beneficio a livello sociale. Informazione sull'impatto ambientale dell'acquacoltura si può trovare nel capitolo 5 del Rapporto 2012 del MIPAAF “Lo stato della pesca e

dell’acquacoltura nei mari italiani” a cura di S. Cautadella e M. Spagnolo.

Negli anni c’è stata l’emanazione di regole comunitarie e nazionali e l’assunzione dell’impegno pubblico e delle imprese per contenere le esternalità negative della pesca e dell’acquacoltura per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità.

La FAO ha redatto un Codice di Condotta per la Pesca Responsabile (Code of Conduct for Responsible Fisheries) globale che stabilisce principi e standard applicabili alla conservazione, gestione e sviluppo di tutta la pesca e l’acquacoltura. Il Codice, che è stato unanimemente adottato il 31 ottobre 1995 dalla Conferenza della FAO, fornisce la struttura necessaria agli sforzi nazionali ed internazionali, per assicurare uno sfruttamento sostenibile delle risorse acquatiche viventi in armonia con l’ambiente.

La FAO promuove anche «Blue Growth» (La Crescita Blu) come quadro di riferimento per garantire una gestione sostenibile, e sensibile alle istanze socioeconomiche, degli oceani e delle zone umide.

Nel 2013 la Commissione europea ha approvato, insieme ai governi degli Stati membri e al Parlamento europeo, una nuova politica comune per rilanciare il settore della pesca e dell’acquacoltura in Europa e renderlo più sostenibile dal punto di vista ambientale, economico e sociale.

In questo quadro è necessario fare alcune considerazioni anche riguardo l’uso responsabile delle risorse. Infatti, se da un lato un modo di difendere le risorse viventi del mare è quello di evitare gli sprechi o il sovraccarico di alcune specie bersaglio (merluzzi, sogliole etc.), dall’altro risulta necessario che anche i cittadini siano sensibilizzati verso un “consumo sostenibile”, che possa contribuire alla riduzione del prelievo attraverso anche una maggiore diversificazione delle scelte.

Secondo il Ministero Italiano delle Politiche agricole, alimentari e forestali, delle oltre 700 specie commestibili, solo il 10% circa è effettivamente commercializzato, a causa di abitudini alimentari e culturali ormai consolidate. È stato calcolato che, sui banchi delle pescherie, possono essere commercializzate fino a trenta specie diverse, ma questo non significa che altre specie non siano catturate. Al contrario, molte di queste, comunemente classificate dagli operatori come “by-catch” o catture accessorie, dopo essere state pescate non sono commercializzate per il loro scarso o nullo valore di mercato. I consumatori non le conoscono o riconoscono sui banchi di vendita, non le richiedono e non vi è quindi un regolare approvvigionamento dalla catena di distribuzione commerciale.

1.3.4 Agricoltura biologica

L’influenza negativa della produzione agricola convenzionale sull’ecosistema è largamente documentata. L’aumento dell’uso di input esterni, come fertilizzanti e pesticidi, avvenuto principalmente a partire dagli anni ’50 del secolo scorso si è concretizzato in un significativo aumento della produttività ma, allo stesso tempo, in una insostenibile pressione sull’ambiente in termini di gas ad effetto serra, eutrofizzazione e acidificazione delle acque, presenza di residui di pesticidi, perdita di biodiversità. Alcuni sistemi di produzione agricola, quali l’agricoltura biologica, l’agricoltura integrata e l’agroecologia possono avere un ruolo positivo nello sviluppo di processi di riduzione dell’inquinamento e di degrado ambientale, e di ripristino delle capacità di fornire

servizi ecosistemici, da quello di turistico-ricreativo e storico-culturale a quello di regolazione del clima locale e di mitigazione dei cambiamenti climatici globali. Un numero sempre maggiore di aziende sceglie il metodo biologico, sia per le coltivazioni sia per gli allevamenti: Con 1.387.913 ettari dedicati all'agricoltura biologica (+5,8% nel 2014 rispetto al 2013) e 55.433 produttori bio (+5,8% nel 2014 rispetto al 2013), l'Italia assume una posizione di leader europeo del settore, sia per il numero di imprese sia per l'estensione delle aree biologiche¹⁵.

L'agricoltura biologica intende contrapporsi a questi effetti attraverso l'uso limitato di input esterni, integrato da pratiche agronomiche che sono particolarmente rispettose dell'ambiente.

Gli studi che mettono a confronto l'impatto ambientale dell'agricoltura biologica e di quella convenzionale sono abbastanza numerosi. Trarre delle conclusioni definitive da questi è, però piuttosto difficile, in quanto la diversità delle collocazioni geografiche, dei suoli, delle condizioni climatiche, dei metodi colturali (ci possono essere differenze anche grandi di modalità di applicazione dell'agricoltura biologica come pure della convenzionale) possono avere un'influenza determinante sui risultati (Stolze et al., 2000; Foster et al., 2006).

In generale, se gli indicatori di impatto ambientale vengono calcolati facendo riferimento all'unità di superficie i risultati sono a vantaggio del metodo biologico; se invece il calcolo viene effettuato per unità di prodotto si ottiene spesso il risultato opposto. La causa di ciò è da attribuire alle minori rese ottenute dai campi biologici rispetto ai convenzionali e, quindi, alla necessità di impiegare più superficie per avere lo stesso quantitativo di prodotto (Seufert et al., 2012; Venkat, 2012). Questo vale anche per gli allevamenti, perché la normativa del biologico prevede che l'alimentazione del bestiame sia prevalentemente al pascolo e che si rispetti il benessere degli animali, il che implica che sia lasciato un maggior spazio a loro disposizione.

Un approccio interessante per cercare di avere un quadro più chiaro di quanto la ricerca scientifica ha prodotto in questi anni su questo tema è quello dell'impiego della meta-analisi. Nel 2009, Mondelaers et al., (2009) hanno condotto una meta-analisi dalla quale è risultato che i suoli sui quali sono stati utilizzati sistemi agricoli biologici hanno mediamente un maggior contenuto di sostanza organica. Sul dilavamento di azoto e fosforo e sulle emissioni di gas serra i risultati hanno indicato che quando questi parametri sono espressi per superficie di produzione, l'agricoltura biologica si comporta meglio della convenzionale; quando invece vengono espressi per unità di prodotto, le differenze a vantaggio del biologico divengono più piccole o non ci sono affatto.

Questi risultati sono stati confermati da un altro lavoro di meta-analisi pubblicato più di recente (Tuomisto et al., 2012), dal quale è emerso anche che i sistemi biologici richiedono input di energia inferiori di quelli convenzionali, come era emerso in uno studio di Pimentel et al. (2005). Presso il centro di ricerca "Enrico Avanzi" dell'Università di Pisa¹⁶ è stata condotta una sperimentazione per mettere a confronto i consumi energetici del sistema di coltivazione convenzionale con quello biologico (quantificazione di ogni tipo di apporto energetico utilizzato – dal seme al prodotto alimentare – inclusi i consumi di carburante per le lavorazioni del terreno, la semina e il raccolto, l'energia spesa per la produzione di diserbanti, concimi e antiparassitari e la sua distribuzione nel campo). I dati emersi dalla ricerca evidenziano che, a fronte di circa 21.000 MJ per

15 MATTM. *Relazione sullo stato dell'ambiente*, 2016 (pag. XI)

16 <http://www.avanzi.unipi.it/>

ettaro all'anno necessari nel convenzionale, il biologico presenta un conto di 12.000 MJ, con un evidente risparmio del 50% di energia.

Un ruolo importante che l'agricoltura biologica può svolgere è quello di aumentare il sequestro del carbonio (CO_2) dell'atmosfera nel suolo. Questo ruolo è fondamentale per la qualità del suolo e perché contribuisce a mitigare le emissioni di gas serra e, quindi, i cambiamenti climatici. (Niggli et al., 2008; Pimentel et al., 2005). I risultati di una ricerca di analisi di 74 studi, condotto da Gattinger et al, 2012, sul paragone degli effetti sul terreno delle coltivazioni biologiche e di quelle convenzionali misurando la quantità di carbonio presente nell'humus, hanno rivelato che, usando il metodo biologico si riscontra, per ogni ettaro, 3,5 tonnellate in più di depositi di carbonio rispetto ai terreni in cui si è fatto ricorso a concimi artificiali. Lo studio ha dimostrato che se tutte le superficie agricole fossero coltivate con il metodo biologico, le emissioni di CO_2 causate dall'agricoltura potrebbero venir ridotte del 23% in Europa e del 36% negli USA. Questo dato corrisponderebbe a circa il 13% della riduzione complessiva necessaria per raggiungere gli obiettivi climatici fissati per il 2030.

Inoltre, la gestione attenta della nutrizione delle piante che viene seguita nel metodo biologico si riflette nella riduzione delle emissioni di ossido di azoto (N_2O). Riguardo invece l'adattamento ai cambiamenti climatici, i sistemi dell'agricoltura biologica hanno una forte potenzialità nell'aumentarne la resilienza attraverso la diversificazione delle aziende e l'aumento fertilità del suolo rispetto all'agricoltura non biologica, grazie ai contenuti più alti di materia organica e alla maggiore attività biologica dei suoli coltivati (Stolze et al., 2000; Scialabba and Muller-Lindenlauf, 2010).

Da quanto esposto appare evidente che uno dei problemi più importanti da risolvere per il biologico, e la cui soluzione potrebbe determinare un salto significativo nello sviluppo del settore e nella diffusione del metodo di coltivazione, è quello delle rese di produzione.

Il metodo di coltivazione, con la proibizione dell'uso dei pesticidi di sintesi e di fertilizzanti chimici, comporta che le rese di produzione siano, in genere, significativamente inferiori a quelle del convenzionale. Queste stesse restrizioni influenzano indirettamente la scelta delle varietà da coltivare, in quanto gli agricoltori biologici devono porre più attenzione alla resistenza genetica di quanto debbono fare i coltivatori convenzionali (Brandt et al., 2011). Varietà altamente resistenti tendono ad avere contenuti relativamente alti di metaboliti secondari di difesa come, ad esempio, i composti fenolici (Leiss et al., 2009; Veberic et al. 2005). Spesso queste varietà resistenti si identificano con varietà locali (Nisha et al., 2009; Iacopini et al., 2010; Lutaladio et al., 2010; Ilahy et al 2011), il cui impiego avviene soprattutto da parte dei piccoli coltivatori, come spesso sono quelli biologici. Tutto ciò ha riflessi importanti per il mantenimento della varietà alimentare, concetto che si coniuga direttamente con quello della biodiversità agraria.

Tuttavia, anche le varietà locali sono spesso caratterizzate da una bassa produttività, che evidentemente ne ha determinato il non utilizzo a livello commerciale.

Uno dei fattori che maggiormente determina il risultato negativo in termini di rese è il fatto che nel biologico vengono usate varietà che hanno il loro impiego tradizionale nell'agricoltura convenzionale. Si stima, infatti, che circa il 95% delle varietà oggi usate per la produzione biologica siano state ibridate per l'impiego in agricoltura convenzionale ad alto input. Alcuni studi hanno dimostrato che le varietà impiegate nel convenzionale mancano di tratti importanti necessari per la produzione con il metodo biologico, come l'essere adatte alla gestione della fertilità del suolo che si fa nel biologico (Lammerts van Bueren et al., 2002). Si è visto, infatti, che la selezione

effettuata direttamente nel biologico permette di ottenere ibridi in grado di dare rese più elevate di quelle degli ibridi ottenuti in sistemi di convenzionali (Murphy et al., 2007; Wolfe et al., 2008). Il ricorso alle tecniche di ibridazione per arrivare ad ottenere varietà adatte al biologico è quindi assolutamente necessario. Obiettivi dell'ibridazione per il settore del biologico, come la resa, la resistenza agli stress biotici e abiotici, la qualità tecnologica (per il frumento, ad esempio), la qualità sensoriale, non sono particolarmente diversi dagli obiettivi dell'ibridazione per il convenzionale; ma è essenziale che tali tratti siano espressi in condizioni di basso input, come quelle in cui opera il biologico, che non possono essere garantite se la selezione viene fatta in condizioni agronomiche di alto input.

La biodiversità agricola o agrobiodiversità è fondamentale per la produzione agricola, la sicurezza alimentare e la conservazione dell'ambiente. Nel termine agrobiodiversità, infatti, vengono racchiuse un'ampia varietà di specie e risorse genetiche, ma anche i modi in cui un agricoltore può sfruttarle per produrre e gestire le colture, la terra, l'acqua, gli insetti, il biota (Thrupp 2000). La biodiversità agricola, inoltre, fornisce i cosiddetti "servizi ecosistemici" per l'azienda, come l'impollinazione, un aumento della fertilità, la gestione degli insetti e delle patologie. Negli ultimi 40 anni il modello e gli schemi dell'agricoltura industriale/convenzionale hanno provocato una seria degradazione delle risorse naturali e, in particolare, della biodiversità: perdita di risorse genetiche vegetali e animali, di insetti e di organismi del suolo. L'erosione della biodiversità si è manifestata sia all'interno dei sistemi agricoli che al di fuori, negli habitat naturali.

L'agricoltura biologica ha come principale obiettivo quello di mantenere e aumentare la fertilità naturale del suolo. Allo scopo prevede l'uso di colture azoto-fissatrici, il riciclo dei residui culturali, l'uso di fertilizzante organico e di colture perenni. Tutto ciò promuove livelli superiori di materia organica e di attività biologica nel suolo (numero e varietà di microorganismi del suolo). I microrganismi, come batteri o funghi, giocano un ruolo centrale nel mantenere la fertilità del suolo attraverso la decomposizione della materia organica. Diversi studi hanno dimostrato un aumento della biodiversità, dell'attività biologica e della fertilità di suoli gestiti attraverso il sistema dell'agricoltura biologica (Bengtsson et al. 2005; Pimentel et al. 2005; Mader et al. 2002). Inoltre, nelle aziende biologiche è stata osservata una più alta diversità ed abbondanza di uccelli, impollinatori, insetti e piante erbacee rispetto a quelle convenzionali (Holzschuh et al. 2008; Rundlöf et al. 2008a; Rundlöf et al. 2008b; Holzschuh et al. 2007).

E' stato anche dimostrato che all'interno di un'azienda la biodiversità viene influenzata sia dal sistema di coltivazione impiegato nell'azienda stessa che dalla gestione di quelle circostanti (Gabriel et al. 2010). Questa osservazione mette in evidenza il ruolo cruciale giocato dalla composizione dell'intero territorio e, quindi, dal panorama sulla biodiversità.

1.3.5 Spreco alimentare: definizione, cause e conseguenze sugli indici di sostenibilità del pianeta

Premessa

Circa un terzo di tutto il cibo che è prodotto nel mondo e destinato all'alimentazione umana non è consumato (Gustavsson et al. 2011). Per produrre tale cibo sono utilizzate risorse econo-

miche ma soprattutto ambientali (come il consumo di acqua, di terra, di energia, produzione di rifiuti etc.), quindi il non utilizzo di questo cibo comporta che tutte le risorse spese per poterlo raccogliere, produrre, trasportare, conservare e smaltire, vadano perdute. Tali risorse che hanno un chiaro costo ambientale in termini di emissione di CO₂ per esempio, si traducono in un danno ambientale di proporzioni elevatissime. Il cibo che è perso durante la coltivazione agricola, il raccolto e le trasformazioni industriali è differenziato dalla perdita che si ha a livello del consumatore evidenziando una filiera di spreco che ricalca la filiera agroalimentare dalla raccolta fino alla tavola del consumatore. La sfida del prossimo secolo sarà di ridurre in maniera considerevole tale spreco alimentare e il danno ambientale che ne deriva ottimizzando i passaggi della filiera e di orientare l'essere umano verso scelte di conservazione ambientale attraverso un saggio e responsabile utilizzo del cibo.

Stato dell'arte

A livello istituzionale, non esiste una definizione univoca di spreco alimentare ma sicuramente le definizioni adottate dalla FAO rappresentano un punto di riferimento su cui basarsi: la perdita alimentare ove le perdite vengono identificate nelle diverse fasi della produzione agricola, dalla raccolta alla trasformazione industriale e quella dello spreco alimentare caratteristico dell'ultima fase della catena alimentare dalla distribuzione fino al consumo (Gustavsson *et al.* 2011). Più recentemente la FAO (2013) ha introdotto il termine “*food wastage*” che prende in considerazione sia la perdita (chiamata “*food loss*” in inglese) che lo spreco alimentare (chiamato “*food waste*” in inglese), termine introdotto a fini pratici per riuscire ad avere un indice cumulativo dello spreco e della perdita alimentare. La traduzione più corretta del termine “*wastage*” in italiano è spreco, perciò in questo documento il termine “*wastage*” verrà tradotto in spreco totale. La Commissione per l'Agricoltura e lo Sviluppo Rurale (AGRI) ha definito lo spreco alimentare come “l'insieme dei prodotti scartati dalla catena agroalimentare, che per ragioni economiche, estetiche o per la prossimità della scadenza di consumo, seppure ancora commestibili e quindi potenzialmente destinabili al consumo umano, in assenza di un possibile uso alternativo, sono destinati ad essere eliminati e smaltiti, producendo effetti negativi dal punto di vista ambientale, costi economici e mancati guadagni per le imprese” (AGRI, 2011). Questa definizione più specifica e articolata rispetto a quella più essenziale della FAO pone l'attenzione sia sulle ragioni dello scarto (economiche, per scadenza o estetiche) che sulle conseguenze (ambientali, economiche). In questo modo è fornito un taglio più pratico ma anche meno preciso, giacché le ragioni dello spreco sono moltissime, incluse quelle culturali o legate alla mancanza di coscienza o rispetto per il Pianeta. Inoltre, legare il concetto di spreco alimentare ai mancati guadagni delle aziende può rappresentare un pericoloso campanello d'allarme poiché molto spesso quando il profitto economico si scontra con le ragioni ambientali, il Pianeta ha spesso un riscontro negativo. Negli Stati Uniti, EPA (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente) definisce lo spreco alimentare come “alimenti non consumati e scartati durante la loro preparazione, provenienti dalle abitazioni e dai locali commerciali come supermercati, ristoranti, bar e mense aziendali”. In questo caso sono coinvolti gli altri attori, oltre che i consumatori, responsabili dello spreco alimentare, cioè ristoratori, supermercati bar etc. ma è trascurato lo spreco dovuto alle condizioni di trasporto oppure alle tecniche di conservazione. Il Dipartimento dell'Agri-

coltura degli Stati Uniti (USDA, 2009) ha ulteriormente complicato la situazione identificando tre tipologie di sprechi lungo la filiera agroalimentare: le perdite dal campo ai punti vendita, le perdite presso i punti vendita e le perdite presso il consumatore. Questa definizione ha l'unico vantaggio di identificare in maniera precisa, nel momento in cui è calcolato sperimentalmente, i punti dove lo spreco avviene. Come si può intuire facilmente, il salto campo-punto vendita include tutti gli aspetti agronomici, di trasporto e distribuzione che sicuramente producono una mole di spreco superiore alle perdite dei punti vendita o dovute al consumatore e sembra abbastanza poco corretto paragonare i due estremi, sarebbe molto più utile avere, come nella definizione FAO, una parcellizzazione delle varie fasi dove lo spreco o le perdite avvengono. Recentemente anche la Fondazione della Barilla Center for Food and Nutrition (BCFN, 2012) ha definito le perdite alimentari come quelle che si determinano a monte della filiera agroalimentare, principalmente in fase di semina, coltivazione, raccolta, trattamento, conservazione e prima trasformazione agricola. Queste perdite sono in parte dovute a fattori climatici e ambientali e a cause accidentali riconducibili ai limiti delle tecniche agricole impiegate e delle infrastrutture. Rientrano in questa categoria anche perdite causate da motivazioni di ordine economico, come gli standard estetici e qualitativi imposti dal mercato, le regolamentazioni in materia alimentare e la maggiore o minore convenienza delle operazioni di raccolta. Gli sprechi alimentari secondo il BCFN "avvengono durante la trasformazione industriale, la distribuzione e il consumo finale. Tra questi rientrano le scelte intenzionali, in base alle quali il cibo perfettamente commestibile è scartato e gettato via". La definizione del BCFN è sicuramente ben strutturata e dettagliata e include anche le scelte intenzionali di spreco alimentare che sono sicuramente da condannare. Data l'importanza dell'argomento, molte organizzazioni governative e non, hanno fornito la loro definizione di spreco alimentare con piccole variazioni sul tema che racchiudono le competenze e gli interessi dei proponenti. In generale, malgrado il fiorire di varie scuole di pensiero, è abbastanza evidente notare come tutte queste definizioni concordino nel dividere i due tipi di spreco, come originariamente proposto dalla FAO, per tale motivo, nel corso del testo, faremo riferimento a questa definizione, concentrandoci principalmente sullo spreco alimentare piuttosto che sulle perdite, data la natura del documento rivolto ai consumatori.

Entità del fenomeno spreco alimentare

La FAO ha pubblicato due lavori (Gustavsson *et al.* 2011; FAO 2013) dove sono stati confrontati i dati di perdita e di spreco alimentare nelle regioni FAO calcolati utilizzando le informazioni contenute nei Food Balance Sheet (FBS, 2014). Nel primo report della FAO, i dati mostrano una perdita alimentare pari a 280 kg/anno e 300 kg/anno in Europa e Nord America rispettivamente, e di 120 kg/anno e 170 kg/anno in Africa sub sahariana e in sud est Asia rispettivamente (Gustavsson *et al.* 2011). Se invece ci focalizziamo sullo spreco alimentare a livello dell'utilizzatore finale, cioè l'uomo, i valori risultano di 95 kg/anno e 115 kg/anno per Europa e nord America rispettivamente e solo di 6 kg/anno per l'Africa sub-sahariana e di 11 kg/anno per l'Asia meridionale (Figura 1). Questo dato ci conferma ciò che è purtroppo drammaticamente noto, cioè l'assoluta nefandezza dello spreco alimentare nei paesi occidentalizzati, dove molto spesso per motivi banali e legati all'estetica del prodotto o a ragioni culturali, la quantità di cibo che è sprecata a livello di consumo è enorme se confrontata con lo spreco che avviene nei paesi

in via di sviluppo, dove ovviamente giocano un ruolo fondamentale, la povertà e l'inaccessibilità al cibo della maggior parte della popolazione. Nei paesi in via di sviluppo circa il 40% dello spreco totale (food wastage) avviene durante la filiera mentre nei paesi occidentali circa 222 milioni di tonnellate di cibo vengono sprecate durante la fase di consumo, una quantità paragonabile alla produzione totale di cibo dell'Africa sub sahariana (230 milioni di tonnellate) (Gustavsson *et al.* 2011). La produzione agricola rappresenta la sorgente più elevata di sprechi alimentari con circa 500 milioni di tonnellate, seguita dalla fase di raccolta e conservazione degli alimenti e dal consumo (350 milioni di tonnellate), rilevante il contributo della distribuzione circa 200 tonnellate annue (FAO, 2013). Nei paesi più poveri soprattutto in Africa sub-sahariana e in Asia meridionale, lo stoccaggio dei raccolti rimane inadeguato, causando lo spreco delle produzioni agricole proprio dove esiste il bisogno maggiore. Inoltre, anche le apparecchiature, i sistemi di refrigerazione e le tecnologie di stoccaggio e trasporto sono carenti e contribuiscono enormemente allo spreco. Nei ricchi Paesi occidentali dove esistono unità di stoccaggio, sistemi refrigeranti efficaci, prodotti chimici antifungini e antiparassitari, tecniche di conservazione (atmosfera modificata) tese ad aumentare la vita media del prodotto anche qui si consuma il dramma dello spreco di cibo ma soprattutto a livello dell'anello uomo nella catena alimentare. Sempre tenendo in mente che i dati disponibili ci forniscono una stima basata sui dati epidemiologici disponibili e non sulla valutazione sperimentale dello spreco, come descritto nella Figura 2, la percentuale di spreco alimentare per frutta e verdura, dovuta al consumatore, sia più elevata in Europa (13%) e America settentrionale (18%), rispetto all'Africa sub sahariana (2,9%) e all'Asia meridionale (3,3%), rispecchiando ciò che è stato visto per i dati di spreco totale (Gustavsson *et al.* 2011). Lo stesso andamento si osserva anche per la carne (Figura 2) dove la percentuale di spreco a livello del consumatore è del 10% circa per Europa e America settentrionale e Oceania rispetto all'1,8% dell'Africa sub-sahariana. In Figura 3 sono riportati i dati relativi allo spreco totale di frutta e verdura e carne e derivati a livello di fase distributiva (Gustavsson *et al.* 2011). Differentemente da quanto visto per lo spreco a livello del consumatore, l'Africa sub-sahariana mostra la percentuale più elevata sia per frutta e verdura (11%) che per carne e derivati (6%) rispetto al 7,7% e 9,2% (frutta e verdura) e al 3,6% e 3,6% (carne) in Europa e America settentrionale. In Italia, l'indagine condotta nel 2011 dal Prof. Segre dell'Università di Bologna ha calcolato uno spreco di circa 20 tonnellate procapite nel passaggio dal campo al punto vendita, mentre lo spreco alimentare domestico ammonterebbe a circa 108 kg procapite (Segre & Falasconi 2011). Se confrontiamo questo dato con gli altri dati disponibili sullo spreco in Europa, possiamo vedere che nel Regno Unito tale valore ammonta a circa 110 kg procapite, 99 kg procapite per la Francia, 82 kg procapite per la Germania e 72 kg procapite in Svezia (BCFN 2012), c'è però da dire come questi dati siano frutto di indagini separate e utilizzando metodologie diverse, quindi il confronto deve sempre essere visto con beneficio d'inventario.

Cause dello spreco alimentare.

Per discutere tutti gli aspetti legati allo spreco alimentare a livello di distribuzione e consumo individuale servirebbe molto più spazio e molte più informazioni disponibili, possiamo però dire che a livello distributivo la maggior parte dello spreco avviene perché vengono eseguiti ordini maggiori rispetto alle reali possibilità di vendita del negozio, supermercato o ristorante per i vari alimenti. Questo è ancora più vero per quegli alimenti come frutta e verdura che sono

altamente deperibili e che hanno una data di scadenza molto breve. Inoltre molto spesso gli alimenti che presentano delle minime imperfezioni estetiche come una macchiolina nella buccia di una mela o un'ammaccatura o una curvatura insolita di banane e carote, sono sufficienti per non porli sugli scaffali dei supermercati aumentando la mole di alimenti sprecati senza ragione. Inoltre molto spesso è proprio il consumatore che favorisce tale atteggiamento protestando o non acquistando l'alimento non esteticamente perfetto, bisognerebbe fare uno sforzo "culturale" per evitare questo tipo di "discriminazione estetica alimentare" che molto spesso non ha nessuna corrispondenza con il valore nutrizionale del prodotto alimentare. Situazione opposta nei paesi in via di sviluppo dove invece le carenze sono principalmente dovute alle scarse condizioni igieniche e alla mancanza di frigoriferi adatti per la conservazione dei cibi.

A livello individuale molto spesso gli sprechi riflettono una mancanza di cultura del valore del cibo, un'esagerazione quantitativa nel preparare pasti troppo abbondanti, per cui gli invitati non mangiano tutto ciò che gli è proposto, molto spesso non esiste una cultura del riciclo degli avanzi dei pasti che ridurrebbe enormemente lo spreco. L'organizzazione delle risorse alimentari della famiglia è altresì importante, molto spesso l'acquisto di dosi eccessive di alimenti immagazzinati nei frigoriferi si protrae oltre la data di scadenza dell'alimento causando lo spreco dello stesso. Per tale motivo è importante controllare le date di scadenza dei singoli cibi evitando di conservare cibi che hanno scadenze vicine alla data d'acquisto se si ha la dispensa già colma, oppure evitare di acquistare quantità eccessive di alimenti che sono deperibili, come frutta e verdura, che contengono sostanze bioattive come vitamine, antiossidanti, etc. che si deperiscono velocemente. Purtroppo in questo clima generale di recessione sono sempre di più le offerte promozionali che propongono l'acquisto a prezzi più bassi di cibi prossimi alla scadenza e che quindi devono essere consumati al più presto, oppure delle famose occasioni compra uno e prendi tre, che comporta l'accumulo incontrollato del frigorifero, primo passo verso lo spreco alimentare. In quest'ottica sarebbe importante acquistare tali prodotti insieme con altre famiglie o amici, in modo da favorire la distribuzione ed un utilizzo immediato senza pericoli di spreco. Sebbene l'aspetto economico sia cruciale, è sempre opportuno eseguire una stima dei tempi di consumo per evitare di gettare nella spazzatura l'eccesso di cibo acquistato. A livello invece di ristoranti, bar e trattorie possiamo parlare di uno spreco legato alla difficoltà di pianificare la mole di clienti che arriveranno, oppure l'usanza di organizzare buffet pantagruelici a prezzi molto contenuti, che se da un lato favoriscono comportamenti alimentari aberranti con un introito calorico molto al disopra dei normali standard, dall'altro sono causa di spreco alimentare data la mole eccessiva di cibo che viene preparata e che spesso non viene consumata. Inoltre, ma qui entriamo in un terreno delicato, anche l'entità delle porzioni ha una sua importanza, per cui molto spesso i ristoratori forniscono porzioni molto abbondanti che spesso non sono consumate aumentando la rilevanza dello spreco alimentare. E' altresì comprensibile che chi vada al ristorante voglia mangiare meglio e più del normale, ma sarebbe importante che si avesse un'attenzione agli stimoli che vengono dal corpo per evitare di eccedere in "abbuffate" ipercaloriche che, oltre ad avere un impatto negativo sul metabolismo, sfociano in una notevole mole di cibo inutilizzato.

Impatto sulle risorse ambientali

E' stato calcolato che circa un terzo di tutto il cibo che è prodotto nel mondo, e destinato all'alimentazione umana, non è consumato. Più precisamente la FAO ha stimato come il volume globale di parte edibile di cibo sprecato è di circa 1.3 giga tonnellate (Gt) un numero impressionante soprattutto se confrontato con la produzione agricola totale, che è di circa 6 Gt (Gustavsson *et al.* 2011). Per produrre tale cibo sono utilizzate risorse economiche ma soprattutto ambientali (i.e. acqua, energia, terreno), quindi il non utilizzo di questo cibo, comporta che tutte le risorse spese per poterlo raccogliere, produrre, trasportare e conservare, vadano perdute, risorse che hanno un chiaro costo ambientale in termini di emissione di CO₂ per esempio e che si traducono in un danno ambientale di proporzioni elevatissime. Se consideriamo dati globali (Fonte FAO) riferiti a tutto il pianeta, si può notare come la produzione agricola con il suo 33% è responsabile del volume maggiore, circa 500 milioni di tonnellate di perdita alimentare, ma la parte imputabile al consumo è altresì elevata essendo pari a circa 320 milioni di tonnellate (FAO, 2013). Sempre secondo fonti FAO, l'impronta di carbonio relativa al cibo prodotto e non utilizzato è di 3.3 Gt di CO₂ equivalenti, che inserisce lo spreco alimentare totale al terzo posto, dopo Cina e USA, nella speciale classifica dei maggiori produttori di CO₂ (FAO, 2013) seguita da paesi con economie stabili e/o in crescita come la Russia, l'India, il Giappone, il Brasile, la Germania, il Canada e il Regno Unito (Figura 5). Questa cifra rappresenta più del doppio del totale delle emissioni di tutte le strade degli USA nel 2010 pari a 1.5 Gt di CO₂ equivalenti. Sempre secondo la FAO lo spazio occupato da tutto il cibo prodotto e non consumato è comparabile a circa 1.4 bilioni di ettari cioè il 30% delle terre agricole del Pianeta sottolineando il grande impatto che questi numeri hanno sul Pianeta.

Se si vanno a vedere quali sono i gruppi alimentari che più contribuiscono allo spreco alimentare totale in termini di emissioni di CO₂, si osserva che i cereali, con il loro 34% del totale sono i maggiori contributori, seguiti dalla carne (21%) e dalla verdura (21%) come descritto in Figura 4 (FAO, 2013). Se ci si focalizza invece su quali passaggi legati alla catena alimentare del cibo si stima l'impronta di carbonio più elevata, si osserva che a livello del consumatore si ha uno spreco di circa il 37% del totale e che è anche responsabile del 22 % del volume totale di cibo inutilizzato, di seguito la produzione agricola (16%) e le trasformazioni post-raccolta e la conservazione (14%). Allo scopo di rafforzare ciò che è stato mostrato in precedenza per il volume di cibo sprecato, la quantità pro-capite d'impronta di carbonio associata allo spreco alimentare totale è di circa 500 kg CO₂ equivalenti/anno, con America del nord e Oceania che emettono circa 900 Kg CO₂ equivalenti/anno seguiti dall'Europa (680 Kg CO₂ equivalenti/anno) e dall'Asia industrializzata con 730 Kg CO₂ equivalenti/anno. Dati fortemente contrastanti se li confrontiamo con i dati relativi ai paesi in via di sviluppo dove le emissioni sono inferiori ai 200 Kg CO₂ equivalenti/anno per l'Africa sub sahariana e non superano le 300 Kg CO₂ equivalenti/anno per l'Asia meridionale. Bisogna sottolineare come poi per una migliore e più diretta comparazione, i dati dovrebbero essere espressi in riferimento ad un numero fisso di persone allo scopo di capire effettivamente quale sia il potenziale di emissione di CO₂ per singolo individuo nei vari paesi annullando le differenze in termini di numerosità di popolazione.

Sebbene il calcolo dell'impronta idrica si riferisca principalmente alla fase di produzione per le necessità d'irrigazione e quindi non riguarda direttamente lo spreco alimentare a carico del

consumatore, è interessante notare come l'impronta idrica relativa allo spreco totale nel 2007 fosse di 250 Km³ che supera l'impronta idrica di paesi come India e Cina che guidano questa classifica e addirittura circa 3.6 volte gli USA (FAO 2013). Per ciò che riguarda il contributo dei vari gruppi alimentari, i cereali fanno la parte del leone, con uno spreco totale più alto del 50% seguiti molto da lontano dalla frutta (circa 18%), da notare come la carne contribuisca in misura molto ridotta allo spreco idrico con solo il 7% del totale.

Un approccio utile e di certo interessante ma che presenta ancora lacune metodologiche è quello relativo alla valutazione di costi del “*wastage*” alimentare. Sempre la FAO (2013) ha condotto in quest'ottica un'indagine basata sui prezzi di circa 180 prodotti alimentari in più di 100 paesi del mondo mostrando come i costi legati allo spreco totale nel mondo siano di circa 750 miliardi di dollari USA. I vegetali sono il gruppo alimentare che costa di più (23%) seguito dalla carne (21%), dalla frutta (19%) e dai cereali (18%).

Conclusioni

Le evidenze presentate in questo dossier ci danno una chiara idea dell'importanza del fenomeno dello spreco alimentare e dell'impatto che ha sulle risorse del Pianeta. E' altresì evidente che le diverse fasi della filiera alimentare intervengono in maniera diversa nel contributo allo spreco totale anche in funzione dell'area di provenienza, con uno spreco alimentare molto più marcato a livello del consumatore nei paesi più sviluppati rispetto ai paesi in via di sviluppo dove hanno un peso maggiore i procedimenti a valle del consumo.

Bisogna precisare che, come sottolineato dalla FAO stessa, le stime presentate sullo spreco alimentare sono da prendere con cautela, vista la mancanza di rilevamenti specifici e puntuali sia della quantità di alimenti sprecati durante le varie fasi della filiera ma soprattutto anche nell'eterogeneità dei dati disponibili. Sebbene il notevole interesse che lo spreco alimentare ha assunto negli ultimi anni, non esistono al momento dati sperimentali che abbiano calcolato in concreto lo spreco alimentare nei vari paesi del mondo. Malgrado queste limitazioni, i dati sullo spreco alimentare devono essere un campanello d'allarme per gli stati membri e le maggiori organizzazioni internazionali che hanno un ruolo attivo nelle campagne di salvaguardia delle risorse del Pianeta. Sarà fondamentale riuscire a stabilire un network integrato di valutazione sperimentale delle cause dello spreco nelle varie filiere e nei vari paesi, per intervenire in maniera mirata e puntuale. Esiste la necessità di sviluppare campagne informative mirate a fornire al consumatore gli strumenti per una scelta consapevole di riduzione dello spreco alimentare. Con l'approvazione della legge 166 del 19 agosto 2016 (legge Gadda) sono state definite le “disposizioni concernenti la donazione e la distribuzione di prodotti alimentari e farmaceutici a fini di solidarietà sociale e per la limitazione degli sprechi” per promuovere il recupero e la donazione di prodotti alimentari e ridurre la produzione di rifiuti. La legge prevede la promozione di campagne informative per incentivare la prevenzione della produzione di rifiuti alimentari con specifica attenzione alle pratiche virtuose nelle attività della ristorazione per sensibilizzare consumatori e produttori di alimenti.

La sfida del prossimo secolo sarà di ridurre in maniera considerevole lo spreco alimentare e il danno ambientale che ne deriva ottimizzando i passaggi della filiera e di orientare l'essere

umano verso scelte di conservazione ambientale attraverso un saggio, responsabile e “sostenibile” utilizzo del cibo

1.3.6 Imballaggio alimentare

L’imballaggio alimentare ha lo scopo principale di proteggere e conservare l’integrità dell’alimento stesso da possibili rotture da deterioramento, contaminazione e manomissioni oltre a quello di razionalizzare gli assemblaggi dei prodotti dispensati (Sacharow et al., 1980). L’imballaggio può anche estendere significativamente la vita del prodotto fresco: i tempi di vita dei prodotti con un elevato contenuto di acqua, può essere prorogata di cinque volte attraverso film di involucro di plastica, in quanto riduce la perdita d’acqua.

L’imballaggio non ha solo uno scopo funzionale ma è importante anche dal punto di vista del marketing (Francis, 2010; Brody, 2002), in particolare nella promozione (descrizione, ingredienti, caratteristiche e vantaggi del prodotto, messaggi promozionali e di marchio), informazione (identificazione, modalità di preparazione e uso, informazioni nutrizionali e di conservazione, avvertenze di sicurezza, data di scadenza) e tracciabilità del prodotto (stabilimento di produzione, confezionamento, vendita, lotto di produzione).

Dal punto di vista dell’impatto ambientale, esiste un’incessante richiesta di utilizzare meno imballaggio possibile sui prodotti e di intensificare il riciclo (Risch, 2000). Per alcuni alimenti gli effetti ambientali dell’imballaggio sono estremamente elevati poiché la produzione e lo smaltimento dei materiali con cui è composto producono differenti livelli di impatto sull’ambiente. Le bottiglie di vetro che possono essere ricaricate producono meno emissioni delle bottiglie in PET e dei barattoli di alluminio riciclabili. Inoltre, l’impatto ambientale risulta essere relazionato alle dimensioni dell’imballaggio rispetto a quelle del prodotto stesso, per esempio un litro e mezzo di bottiglia in PET produce meno emissioni di una bottiglia in vetro di 33 centilitri, poiché viene utilizzato meno materiale per ogni litro di bevanda (Swedish National Food Administration, 2009).

Tuttavia la quantificazione dell’impatto è piuttosto problematica poiché dipende fortemente da come il paese smaltisce i propri rifiuti e dal grado di riciclaggio. Inoltre, deve essere considerato il comportamento del consumatore in relazione allo smaltimento degli imballaggi. Tale elemento non permette di quantificare i possibili benefici ambientali (se esistenti) connessi con gli imballaggi che possono essere riutilizzati (es. vuoti di vetro) dato che tale valutazione è dipendente dal numero di riutilizzi di un contenitore medio.

Per i prodotti trasformati e conservati, l’imballaggio è il principale contributore all’impatto ambientale, anche se è possibile il riciclo ne permette una sostanziale riduzione.

Le raccomandazioni nutrizionali nordiche (Nordic Council of Ministers, 2012) raccomandano un maggior consumo di acqua non confezionata sottolineando che i processi di imballaggio ed di trasporto dell’acqua imbottigliata provocano un significativo impatto ambientale. Interessante è un documento francese sui consigli per la spesa (ADEME, 2012) che suggerisce il consumo di acqua di rubinetto e, nel caso, si preferisca l’acqua imbottigliata, consiglia verso la scelta di un imballaggio riciclabile (PET) con una capienza di 5 litri. Barilla considera l’acqua minerale a basso impatto ambientale” (BCFN, 2011) mentre danesi (Trole et al. 2014), svedesi (NFA, 2009) e inglesi (SDC, 2009) la sconsigliano.

1.4 STRATEGIE NAZIONALI ED INTERNAZIONALI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

Nel settembre 2015 sono stati definiti e approvati dalle Nazioni Unite e dai capi di Stato e di Governo i contenuti dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile. Agenda 2030, espressa in 17 obiettivi specifici comprensivi di 169 sotto obiettivi, riprende aspetti di fondamentale importanza quali l'affrontare i cambiamenti climatici e costruire società pacifiche entro l'anno 2030 ma mira anche a porre fine alla povertà, a lottare contro l'ineguaglianza e a migliorare la sostenibilità dell'attuale modello di sviluppo sociale ed economico. L'Italia attraverso lo sviluppo del documento di Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), si è impegnata nel recepimento e nella definizione degli obiettivi specifici su cui sono e si stanno associando degli indicatori nazionali prodotti dall'Istat (Sustainable Development Goals Indicators) con la collaborazione di altri Eni di Ricerca (CNR, ISPRA, ENEA). Gli indicatori, sviluppati per tutti i 17 obiettivi e disponibili a livello nazionale, mirano a quantificare ma anche a misurare l'efficacia delle misure di sviluppo sostenibile. Con l'approvazione da parte del Comitato interministeriale per la programmazione economica (CIPE) della Strategia nazionale per lo Sviluppo Sostenibile il 22 dicembre 2017 si sono definite le linee delle politiche economiche, sociali e ambientali finalizzate a raggiungere gli obiettivi entro il 2030.

CONCLUSIONI GENERALI

Ad oggi la sfida principale¹⁷ per il settore alimentare e agricolo è fornire cibo sufficiente, sia qualitativamente che quantitativamente, a soddisfare le esigenze nutrizionali della popolazione e allo stesso tempo conservare le risorse naturali per le generazioni presenti e future.

La FAO stima che per soddisfare la domanda di una popolazione in crescita demografica ed economica, la produzione alimentare dovrà aumentare di almeno il 60% entro il 2050 (FAO, 2009). L'aumento della domanda globale di alimenti dovrà comunque essere soddisfatto in presenza di diminuzione delle risorse naturali che sono alla base dell'agricoltura: terra, acqua, fertilità del suolo e biodiversità sono limitati, ed il loro uso non può espandersi all'infinito, ma, anzi, subisce la competizione crescente da parte di altre utilizzazioni non agricole (civili, industriali, ricreative) o da parte di produzioni agricole non alimentari, quali i biocombustibili. Si rende quindi necessario promuovere l'aumento e la conservazione della produttività delle risorse naturali, aumentando l'efficienza di produzione alimentare, modificando la dieta e diminuendo le perdite e gli sprechi alimentari. Gli andamenti di consumo e di produzione alimentare sono alla base delle pressioni ambientali la cui area di ricerca è in continua evoluzione.

Secondo il rapporto della FAO del 2006 chiamato “*Livestock's Long Shadow*” (La lunga ombra del bestiame), l'attuale modello industriale di allevamento intensivo è la causa dei gravissimi problemi ambientali (cambiamenti climatici, inquinamento, consumo di acqua e perdita di biodiversità). La produzione di carne, principalmente quella bovina per il contributo delle

17 <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>

emissioni enteriche di metano, proprie dei ruminanti, ha un costo ambientale superiore sia a quello di altri tipi di carne (come pollame e coniglio) sia di altri alimenti, quali cereali, legumi, frutta e verdura. Inoltre, per la produzione di carne si usano risorse per produrre mangimi per gli animali, vale a dire vegetali coltivati appositamente. Si stima che la produzione di carne sia responsabile del 18% delle emissioni globali di anidride carbonica dovute ad attività umane: si tratta di una percentuale simile a quella dell'industria e molto maggiore di quella dell'intero settore dei trasporti, che ammonta a circa il 13,5% (FAO, 2006).

A fronte di ciò, diversi studi dimostrano che il consumo di un limitato quantitativo di carne e più esteso verso alimenti di origine vegetale, può concorrere nel raggiungimento della sostenibilità dei nostri consumi alimentari e nel ridurre i costi ambientali del sistema agroalimentare. Per gli alimenti di origine vegetale, comunque, esistono aspetti della produzione che possono determinare un impatto negativo sull'ambiente quali il fuori stagione, la coltivazione in serra e alcune pratiche di trasporto e conservazione. Le evidenze scientifiche riportate mostrano la complessità nel sostenere che i prodotti alimentari, coltivati localmente, presentino un impatto ambientale minore rispetto agli alimenti non locali o fuori stagione. Mentre non sono in discussione i minori costi per i prodotti locali freschi, la complessità risiede soprattutto nella tipologia di produzione e conservazione del prodotto locale e/o di stagione. In diversi studi è emerso che l'importazione di prodotti fuori stagione potrebbe comportare un impatto sull'ambiente minore della coltivazione locale in serra o della conservazione dei prodotti di stagione poste in celle frigorifere per una disponibilità annuale. Inoltre, è importante considerare se all'alimento fresco si conferiscono servizi aggiuntivi per il consumatore (ad es. insalata lavata e tagliata, frutta presentata a cubetti e confezionata etc.). Questi servizi sono indubbiamente graditi dal consumatore, ma includono un maggior costo ambientale. Ciò dimostra l'importanza nel correlare il concetto di stagionale e locale al momento di consumo dei prodotti ortofrutticoli. È necessario proporre al consumatore modelli sulla disponibilità degli alimenti di stagione, che assicurino i consumi di frutta e verdura secondo le raccomandazioni nutrizionali.

Inoltre, sempre per i prodotti di origine vegetale, è da tenere in considerazione anche la facilità di deterioramento degli alimenti freschi che contribuisce a determinare la propensione a generare scarti. Come conseguenza di questo, risulta importante per il consumatore la conoscenza dei tempi di conservazione dei prodotti freschi e programmare in anticipo il loro l'acquisto, così da consumarli in tempo prima della decomposizione. Esiste la necessità di sviluppare campagne informative mirate a fornire al consumatore gli strumenti per una scelta consapevole di riduzione dello spreco alimentare.

L'attenzione del consumatore verso le problematiche ambientali è notevolmente cresciuta nell'ultimo decennio, anche se tale interesse non sembra ancora tradotto in un effettivo comportamento di acquisto. In Italia, comunque, si osserva un atteggiamento positivo verso prodotti biologici che trova corrispondenza con un trend aumentato del loro acquisto.

Ad oggi, sono necessarie ulteriori evidenze per spostare i comportamenti alimentari a livello locale, nazionale e/o globale a sostegno della sostenibilità ambientale. Collegare la salute, i consigli nutrizionali e l'ambiente significherà promuovere la salute umana e la sostenibilità delle risorse naturali garantendo la sicurezza alimentare.

APPENDICE

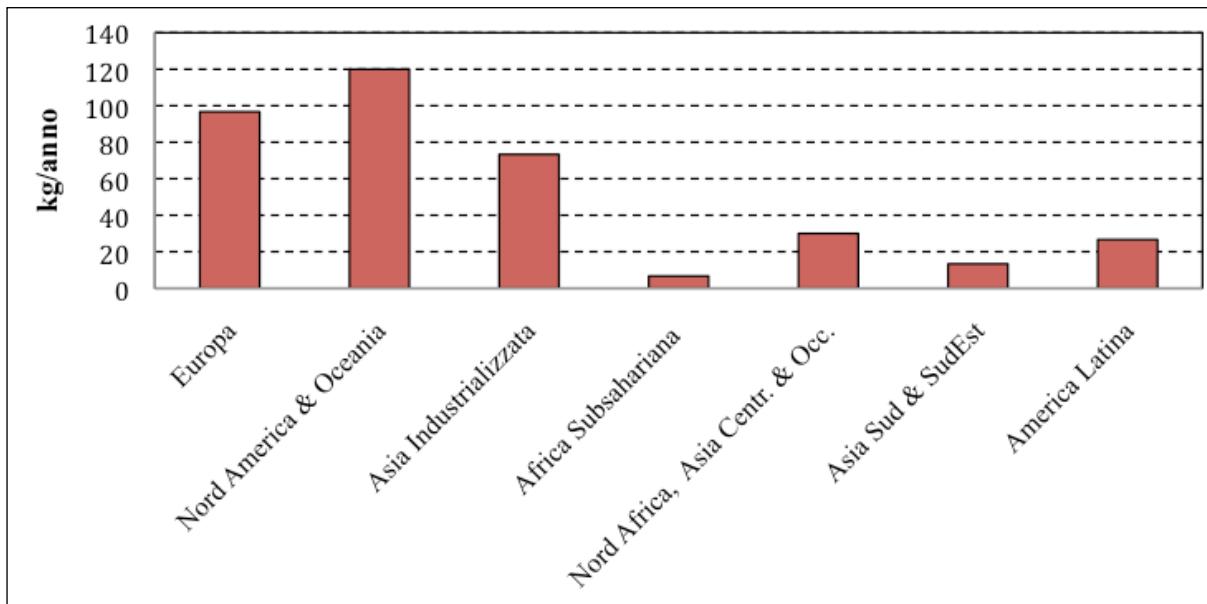
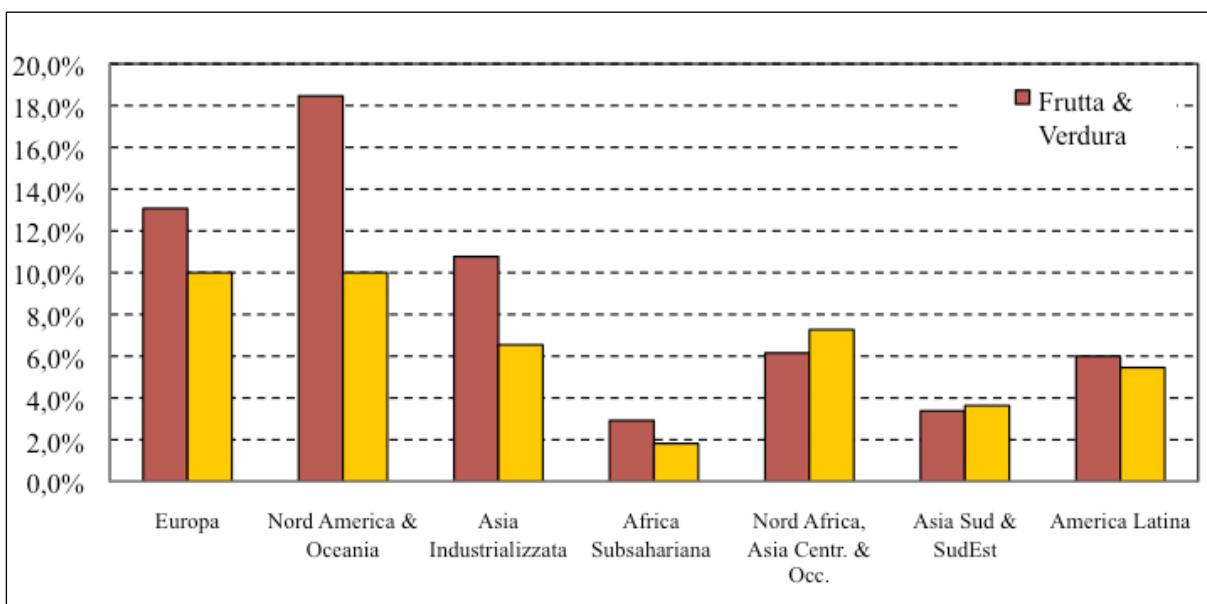
FIGURA 1. Spreco alimentare pro-capite (kg/anno) legato al consumo nelle regioni FAO**FIGURA 2.** Spreco alimentare (% del totale) legato al consumo per frutta e verdura e carne e derivati nelle regioni FAO

FIGURA 3. Spreco alimentare (% del totale) legato alla distribuzione alimentare per frutta e verdura e carne e derivati nelle regioni FAO

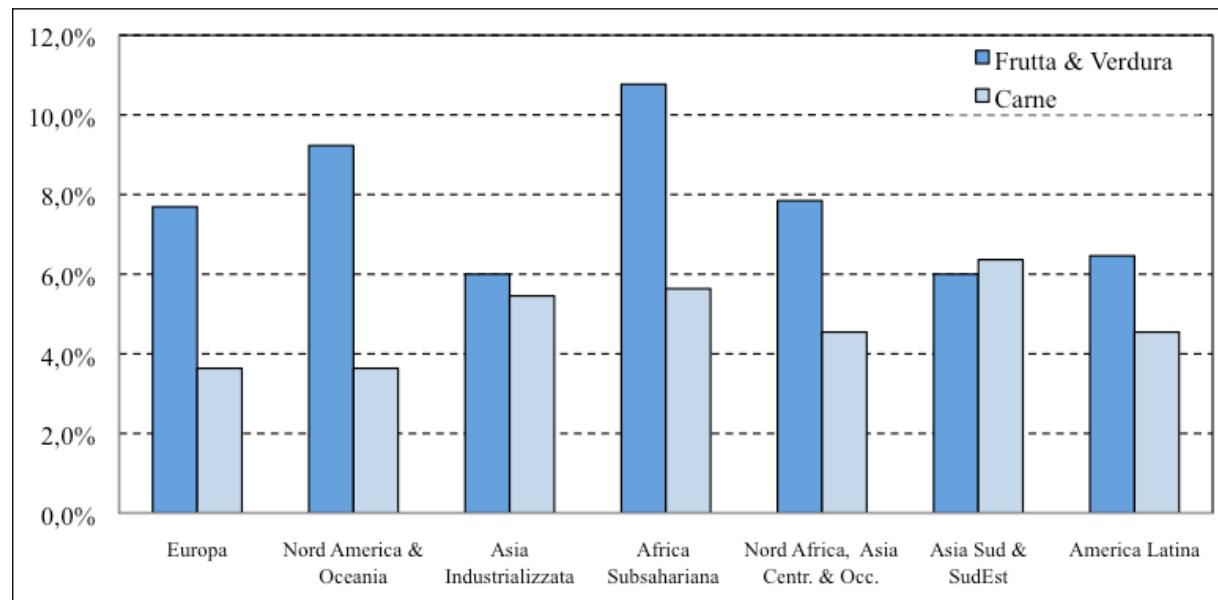


FIGURA 4. Contributo (%) dei principali gruppi alimentari rispetto al totale delle emissioni di CO₂ dello spreco alimentare totale

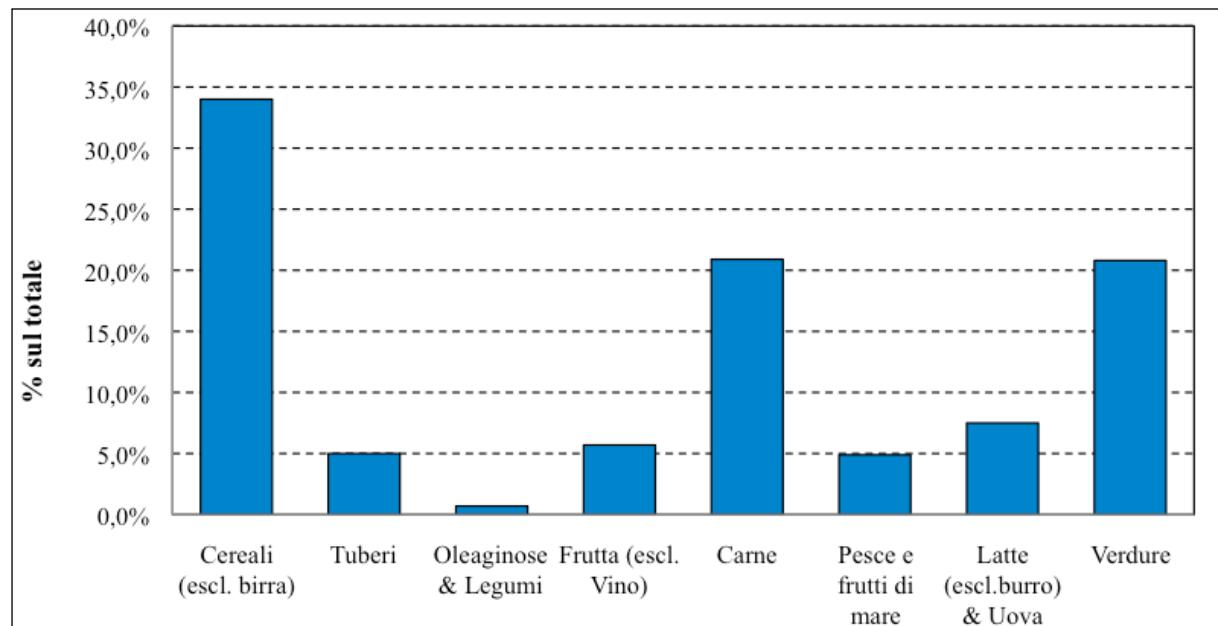
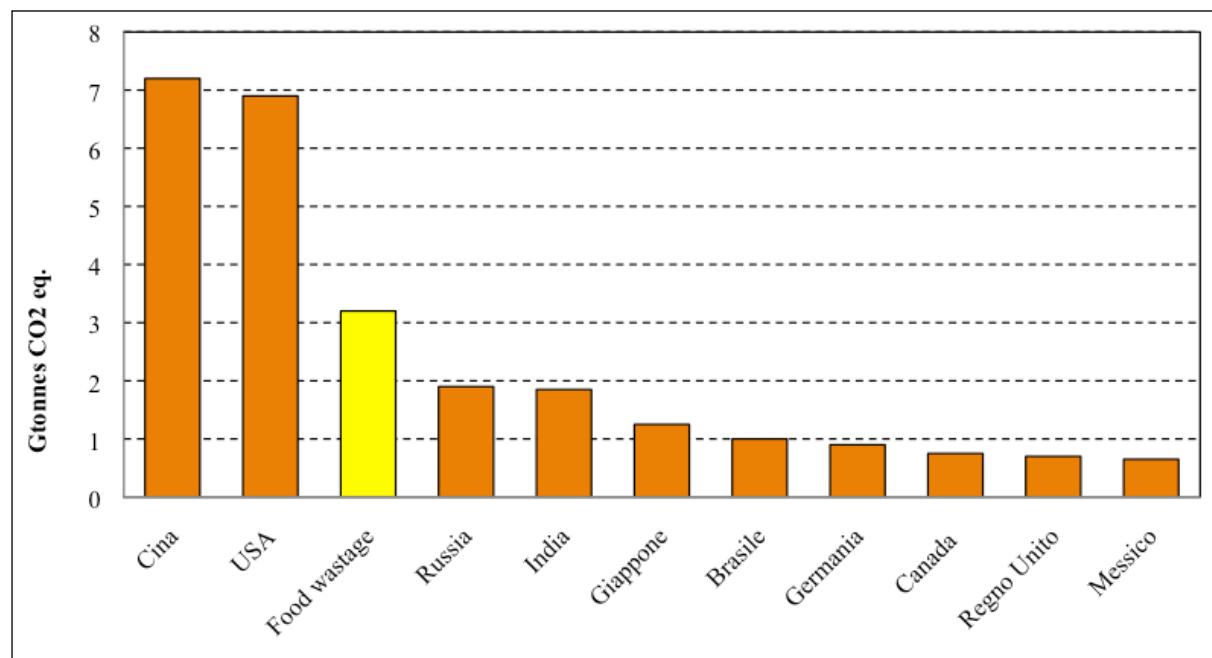


FIGURA 5. Emissione di gas serra (GTonnes CO₂ equivalenti). Le prime 10 posizioni includendo il contributo dello spreco alimentare totale



2. ARGOMENTI DI SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

PREMESSA

La sostenibilità economica nel sistema agro-alimentare può essere declinata su due versanti: quello dei produttori e quello dei consumatori (EUROSTAT, 2013; Leonardi, 2004). Nello stesso momento gli interessi riguardo la sostenibilità economica possono confliggere in una prospettiva di breve periodo, poiché i prezzi remunerativi per i produttori possono essere troppo onerosi per i consumatori, o almeno per la parte meno abbiente della popolazione. Si configura quindi un sistema complesso di rapporti socio-economici, tra gruppi di cittadini portatori di esigenze ed interessi diversi, cui la politica, in particolare la politica agricola¹⁸, cerca di rispondere anche mettendo in atto provvedimenti compensatori per tutelare il reddito degli agricoltori (Pareglio, 2007) anche ad evitare cadute di reddito che possono, tra l'altro, riflettersi anche sull'offerta di lavoro in agricoltura e sul salario dei lavoratori dipendenti (European Commission, 2010). Tutto questo concorre a rafforzare una visione “non lineare” delle connessioni tra salute-ambiente-società già prefigurato nel modello di Waltner-Toews e Lang (2000).

Occorre tener presente inoltre che la nutrizione entra a pieno diritto negli elementi di valutazione per la stima dell'equità in salute ed in quest'ottica possiamo dire che la sostenibilità socio-economica passa anche per la valutazione del costo che la comunità deve sopportare per fare fronte alle patologie correlate all'alimentazione¹⁹. Contemporaneamente, osserviamo che in alcuni ambiti, come ad esempio nella valutazione della sostenibilità alimentare, parlando di equità e salute in ambito bioetico²⁰ manca del tutto la dimensione “nutrizione”. Del resto,

18 EU-European Commission, Agriculture FAC SHEET http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/policy/an4_it.htm accesso il 2 settembre 2015

19 Global Burden of Diseases Nutrition and Chronic Diseases (NutriCoDE), accessibile all'indirizzo http://www.who.int/topics/global_burden_of_disease/en/ [ultimo accesso 09102017]

20 Comitato Nazionale per la Bioetica, Orientamenti bioetici per l'equità nella salute 25 maggio 2001, Pubblicazione della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato S.p.a., Roma 2003 accessibile all'indirizzo http://bioetica.governo.it/media/170663/p49_2001_equit%C3%A0-nella-salute_it.pdf [ultimo accesso 09102017]

la coniugazione di temi etici e di agricoltura²¹, o temi etici e di alimentazione/nutrizione sono questioni di recente introduzione nel dibattito politico e tecnico-scientifico²², che nel 2013 ha portato ad un *position paper* costruito sulla base di una consultazione della comunità scientifica italiana, ispirato al documento della FAO (2010) sulle diete sostenibili, in cui gli autori sostengono che «è assolutamente necessario includere gli aspetti sociali, economici e umani alla base della definizione di future politiche in grado di garantire il diritto a un cibo sano e nutriente» (Fatati e Poli, 2013).

La politica agro-alimentare ha, dunque, il non facile, anche se ineludibile, compito di tenere conto di tutte le legittime esigenze dei diversi gruppi di cittadini interessati. È, invece, compito della ricerca fornire le informazioni di base e stimare i modelli che meglio descrivono le dinamiche intersettoriali al fine di valutare l'impatto degli interventi sui diversi soggetti interessati, anche se alcune fasce di popolazione sono di fatto escluse per la loro particolare condizione, ad esempio, per le persone senza dimora²³, incluse recentemente nelle statistiche ufficiali, i cui aspetti alimentari sono legati alla fruizione dei servizi di mensa²⁴ o alla distribuzione di alimenti (ISTAT, 2014).

Nel presente lavoro, si cerca in definitiva di rispondere alla domanda “come si declina la relazione tra costo e dieta salutare alla luce delle disparità socio-economiche nella qualità della dieta evidenziate nella letteratura?” (Monsivais *et al.*, 2012; Darmon e Drenowski, 2015) al fine di estrapolare possibili elementi utili per lo sviluppo delle linee guida per una alimentazione equilibrata per tutti.

2.1 IL COSTO DI UNA DIETA SANA

Valutare se sia possibile per tutti seguire una dieta sana richiede in primo luogo di poterne valutare il costo in modo tale che sia confrontabile con altri modelli di dieta e per lo stesso modello nel tempo.

Le metodologie di stima utilizzate sono principalmente tre: esprimere le quantità in unità confrontabili, ad esempio esprimere ciascun prodotto in termini di numero di porzioni standard (es. “tazze equivalenti”) (Cassady *et al.*, 2007; Stewart *et al.*, 2011), calcolare il costo per

21 European Society for Agricultural and Food Ethics, accessibile all'indirizzo www.eursafe.org [ultimo accesso 09/10/2017]

22 Session “Making Guidelines for the Human Right to Adequate Food – A challenge to European Countries and Academia”, Sintesi negli atti della 9th European Nutrition Conference (oral communication) p. 329

23 Il diritto all'alimentazione a tutela delle fasce più deboli della popolazione Dossier 2008, accessibile all'indirizzo http://nut.entecri.it/files/download/Pubblicazioni_divulgative/dossier_diritto_alimentazione_2008.pdf [ultimo accesso 09/10/2017]

24 Ministero del lavoro e delle politiche sociali, Caritas Italiana, Fio-PSD, ISTAT. Ricerca nazionale sulle condizioni delle persone senza dimora 2008-2011. IIIa Fase RILEVAZIONE SULLE PERSONE SENZA DIMORA - QUESTIONARIO PER INTERVISTA DIRETTA NEI SERVIZI MEnSE, accessibile all'indirizzo http://www.istat.it/it/files/2014/06/Questionario_per_intervista_diretta_MENSE.pdf?title=Povert%C3%A0+estrema+-+12%2Fgiu%2F2014+-+Questionario+per+intervista+diretta+mense.pdf, [ultimo accesso 09/10/2017]

unità di energia (Masset *et al.*, 2014; Darmon e Drenowski, 2015), calcolare il costo di panieri di alimenti costruiti ad hoc per rappresentare una determinata dieta (Williams, 2009, Barosh *et al.*, 2014).

Qualunque sia l'approccio adottato, si evidenziano criticità di tipo a) matematico: più un alimento è denso energeticamente e più il prezzo unitario per caloria tenderà a essere inferiore. In altri termini, si rileva una correlazione negativa tra densità energetica e costo per caloria, oppure b) logico (la densità energetica o nutrizionale non corrisponde ad un ammontare di prodotto plausibile per il consumatore²⁵), o si rivela incoerente con le indicazioni in favore della scelta di alimenti a basso contenuto energetico (Carlson e Frazão, 2012, 2014; Darmon e Drenowski, 2015). Il lavoro sui panieri sembra più realistico, perché corrisponde meglio alla realtà della scelta di acquisto, ma in questo caso la scelta dello scenario di riferimento risulta cruciale ed è fondamentale che sia assicurata la rappresentatività del campione di alimenti selezionato.

Il risultato più interessante che emerge dall'analisi della letteratura è che in definitiva la conclusione è quasi sempre la stessa: una dieta sana (o un panier di alimenti salutari) costa più di una dieta meno sana (o di un panier di alimenti meno salutari) in tutti gli articoli sopra citati nel presente paragrafo e anche altri (si veda, ad esempio, Lee *et al.*, 2011).

Anche un recente studio italiano ha mostrato che adottare una alimentazione mediterranea, sinonimo di dieta salutare per la prevenzione di numerose malattie, può comportare una distribuzione diversa della spesa tra i diversi gruppi alimentari (tabella 1), con solo un leggero aumento della spesa corrente delle famiglie, ma comunque un aumento (Germani *et al.*, 2014). Le potenzialità della dieta mediterranea come modello di dieta sostenibile è illustrato in relazione alle diverse dimensioni della sostenibilità in Donini *et al.* (2016).

In un solo caso tra quelli esaminati, si è osservato che un panier di alimenti vegetali organizzato seguendo le raccomandazioni nutrizionali può essere meno costoso anche rispetto al panier calcolato per un reddito di sussistenza. Lo studio condotto negli Stati Uniti d'America ha messo a confronto il panier di frutta, ortaggi e verdure nell'ambito della dieta formulata seguendo le linee guida del 2005 per la popolazione americana e il corrispettivo nella dieta risultante dal *Thrifty Food Plan* basato su un piano dietetico ottimizzato. Tutto questo era ancora più vero nelle aree a più basso reddito tra quelle in cui è stato condotto lo studio che annoveravano le città californiane di Sacramento e Los Angeles, in cui una indagine sui prezzi di frutta e verdura in un campione di supermercati è stata ripetuta tre volte nell'arco di 12 mesi per tenere conto della fluttuazione stagionale dei prezzi. Occorre, tuttavia, osservare che il costo inferiore è risultato per la componente "frutta", mentre il costo di "verdure e ortaggi" nel panier costruito in base alle linee guida aveva un costo superiore (Cassady *et al.*, 2007).

Considerando, infine, l'aspetto evolutivo, mentre negli Stati Uniti d'America gli alimenti a bassa densità energetica hanno avuto un incremento di prezzo, mentre gli altri no, influenzando così i modelli di consumo e i tassi di obesità (Monsivais e Drewnowski, 2007), in Australia

25 L'esempio degli autori è il seguente: "a gallon of skim milk has about half as many calories as a gallon of whole milk", ossia l'autore vuole sottolineare che il consumatore ha davanti a sé "un gallone" perché dovrebbe scegliere l'uno o l'altro? Naturalmente se è un consumatore disattento o poco informato sulla quantità di calorie che gli è necessaria.

uno studio ha evidenziato che l'accessibilità, in termini di percentuale del reddito minimo di sussistenza, di un paniere formato da alimenti salutari è rimasta stabile nel tempo, nonostante gli aumenti soprattutto per frutta, ortaggi e verdura (Williams *et al.*, 2009). In ogni caso, pur nel mantenersi più elevato il costo di un paniere alimentare salutare verso il paniere dell'indice dei prezzi al consumo, si è osservato, sempre in Australia, che il paniere alimentare salutare è aumentato meno dell'indice dei prezzi al consumo (Lee *et al.*, 2011).

In ogni caso si tratta di relazioni tra variabili teoriche, che non intervengono all'atto di acquistare un alimento da parte del consumatore che seleziona i prodotti dallo scaffale del negozio in base alle proprie esigenze e preferenze, che difficilmente includeranno il calcolo delle suddette variabili.

2.2 LA RELAZIONE PREZZI-ALIMENTI SALUTARI

Nel calcolo del costo di una dieta, naturalmente, i prezzi degli alimenti costituiscono un fattore basilare. Una volta definiti gli alimenti salutari e, specularmente, l'insieme degli alimenti meno salutari, è possibile confrontare i prezzi tra alimenti del primo o del secondo insieme, al fine di individuare il ruolo del prezzo nei diversi contesti di analisi. Il recente lavoro di Darmon e Drewnowski (2015) ha messo in evidenza che il costo per caloria è inferiore per gli alimenti a più elevata densità energetica e questo vale tra diversi gruppi di alimenti e all'interno dello stesso gruppo. D'altro canto, anche considerando la densità nutrizionale, calcolata in base ad algoritmi di *nutrient profiling*, emerge che gli alimenti a più elevata concentrazione di nutrienti sono anche quelli a più elevato costo per calorie (meno densi energeticamente) (Darmon e Drewnowski, 2015).

La politica dei prezzi può influenzare, quindi, la qualità della dieta e, quindi, influenzare anche alcuni indicatori dello stato di salute nella popolazione. Questo è vero in particolare se le modificazioni dei prezzi riguardino alimenti ad elevata elasticità della domanda (rapporto tra variazione percentuale del prezzo e variazione percentuale del consumo, inteso come acquisto), come, ad esempio, la "pizza" e la "soda" negli Stati Uniti d'America (USA). Si è visto, infatti, che una variazione del prezzo di ciascuno dei due alimenti e, ancora di più se sono considerati entrambi, produce effetti desiderabili sull'assunzione di calorie e sulla riduzione del peso corporeo. È quanto emerge da uno dei pochi esempi di studi longitudinali, condotto in un arco di tempo ventennale (Kiyah *et al.*, 2010). Tuttavia, una politica dei prezzi basata su sussidi per alimenti salutari e tassazione degli alimenti non salutari in base al *nutrient profiling* produce effetti significativamente inferiori tra i gruppi a più basso reddito (Darmon *et al.*, 2014).

Questo risultato supporta ulteriormente l'ipotesi che il prezzo in sé non sia l'unico fattore da considerare nell'analisi della diseguaglianza socio-economica nella qualità della dieta, anche se è indubbiamente un fattore che concorre a determinarla (Darmon e Drewnowski, 2015), e deve, quindi, essere considerato un elemento centrale nell'ambiente alimentare (Cassady *et al.*, 2007). Uno studio condotto su 800 famiglie a basso reddito riporta che circa un terzo del campione ha indicato nel prezzo dell'alimento una barriera verso l'adozione di uno stile alimentare salutare (Cassady *et al.*, 2007). Tuttavia, questi dati sembrano solo parzialmente confermati da altri studi. Stewart *et al.* (2011) mostrano come i consumatori a basso reddito non prendano in considerazio-

ne l'opzione di sostituire alimenti ad elevata densità energetica con l'acquisto di quelli a minore densità, come ad esempio frutta e verdura. È proprio tale aspetto a far pensare ad una relazione tra prezzi e salubrità della dieta di tipo indiretto piuttosto che diretto, ossia mediato da altri fattori esplicativi che proviamo a declinare qui di seguito.

Per quanto concerne l’”ambiente alimentare”, si rileva, ad esempio, che l’accesso al cibo salutare a costi inferiori è maggiormente possibile laddove sia presente la grande distribuzione, che, invece, scarseggia nelle zone più povere (Cassady *et al.*, 2007). D’altro canto, si è osservato, quan-danche presenti, in alcune zone che i supermercati nelle aree meno ricche offrono sia una minore di varietà di alimenti salutari che alimenti freschi di qualità inferiore rispetto a quelli presenti nelle aree più economicamente avvantaggiate (Andreyeva *et al.*, 2008).

Considerando, invece, l’aspetto delle motivazioni ci si potrebbe chiedere, ad esempio, se l’acquisto di un dato alimento, a parità di condizioni distributive, non derivi da una preferenza verso i cibi già pronti, tra cui rientrano i così definiti “ultra-processed food” (Moodie *et al.*, 2009), che evitano di dedicare tempo alla cucina, poiché le ore della giornata devono essere dedicate ad altro, come ad esempio al lavoro o a cercare lavoro, oppure se questo sia legato ad una sorta di ridotte capacità di gestione della propria vita, incluse le abilità culinarie e, così via. In altri termini, la domanda è quanto il livello di prezzo sia effettivamente un fattore di per sé limitante nell’adozione di stili alimentari più salutari, oppure non dipenda anche da altri fattori ad esempio fattori soggettivi.

Anche con l’approccio della domanda diretta su quali siano i fattori che influenzano le scelte alimentari (Turconi *et al.*, 2001) generalmente si ottengono risposte “idealizzate” ovvero ciò che si pensa sia razionalmente accettabile (oltreché a volte anche socialmente, cercando di “compiacere” l’intervistatore), mentre non sempre intenzione e azione collimano.

Il problema, dunque, si presenta complesso, come se ci fosse una difficoltà da parte del consumatore nell’identificare le alternative maggiormente salutari a prezzi possibili da sostituire ai prodotti a densità energetica più elevata abitualmente consumati. Infatti, l’abitudine è un fattore che risulta più forte. Dunque, il prezzo potrebbe essere un modo sbrigativo di rispondere alla domanda del ricercatore sugli ostacoli a consumare alimenti che compongano una dieta più salutare. Infatti, anche in presenza di prezzi abbordabili per livelli di reddito bassi, il prezzo viene indicato dagli intervistati come una barriera (Dibsdall *et al.*, 2002).

Occorre però considerare anche un altro aspetto che caratterizza gli andamenti dei recenti anni di crisi. Analizzando l’andamento nel tempo dei prezzi di un panier “salutare” si è osservato un maggiore aumento per frutta, verdura e ortaggi piuttosto che per gli altri alimenti. Questo sicuramente può fare percepire come maggiore la spesa relativa. È interessante anche notare nella stessa pubblicazione che i prezzi di questo gruppo alimentare sono inferiori nei negozi indipendenti piuttosto che nei supermercati della zona dello studio (Williams *et al.*, 2009). Vogliamo quindi concentrare l’attenzione su alcune componenti dell’alimentazione che costituiscono elementi portanti della qualità della dieta.

2.3 CASI EMBLEMATICI

Gli elementi di incertezza nei risultati mettono in evidenza la difficoltà di sintetizzare un fenomeno complesso come le scelte alimentari anche solo per determinarne il costo. Se da una

parte si deve standardizzare, dall'altra si perde la specificità del contesto. Da una parte la determinazione del prezzo di un alimento non è direttamente dipendente dalle calorie che apporta e dai nutrienti da esso veicolati, ma dal costo dei fattori (materie prime, macchinari, altri input - es. energia, lavoro, costi di distribuzione, margine di guadagno). Dall'altra, la domanda non è determinata dalle calorie che l'alimento apporta, ma dal sistema di preferenze che deriva a sua volta da molti fattori soggettivi, socio-economici e culturali, dalla *convenience* (Buckley *et al.*, 2007) e, infine, dal prezzo, sì, ma del prodotto in sé quello che si trova sugli scaffali. Del resto anche Darmon e Drewnowski (2015) a conclusione del lavoro affermano che considerate tutte le relazioni prezzo-costo-qualità della dieta, ancora resta inspiegato il motivo per cui alcuni gruppi di popolazione a basso reddito riescono a seguire una dieta di elevata qualità senza incorrere in costi maggiori (Marty *et al.*, 2015). Il dato interessante dal punto di vista dello sviluppo di linee guida è rappresentato dal fatto che i "devianti in positivo" non presentavano caratteristiche che li distinguevano dagli altri partecipanti allo studio, ma sono stati in grado di sostituire cibi con altri senza perdere in qualità e senza costi aggiuntivi. L'articolo, purtroppo non entra nel dettaglio delle sostituzioni operate dai soggetti, né si addentra nell'analisi delle conoscenze e abilità individuali specifiche. Vale la pena, allora, analizzare più a fondo proprio le situazioni che si differenziano dalla norma per catturare elementi utili per andare nella direzione di assicurare una alimentazione equilibrata per tutti.

Due casi sono sembrati di particolare interesse per la rilevanza nel contesto degli indicatori di salute pubblica²⁶ e nei riguardi della salvaguardia dell'ambiente, entrambi controversi proprio in relazione ai prezzi e al costo della dieta.

2.3.1 Frutta e verdura

Dati epidemiologici mostrano che l'obesità è più diffusa tra i gruppi sociali svantaggiati nei Paesi a reddito nazionale più elevato²⁷ e che il consumo di frutta e verdura è inferiore nei gruppi di popolazione a reddito più basso (Cassady *et al.*, 2007). Considerando che un elevato consumo di vegetali non amidacei rappresenta un elemento irrinunciabile per ottenere una dieta a basso contenuto energetico, risulta quindi importante analizzare se il prezzo possa rappresentare una barriera all'acquisto di alimenti che caratterizzano le diete più salutari, come frutta e verdura (Cassady *et al.*, 2007), così come verificare se le quantità indicate nelle linee guida siano accessibili per le famiglie a basso reddito (Stewart *et al.*, 2011). Da questa analisi, può risultare strategico monitorare l'effetto degli interventi di politica alimentare sull'equità in nutrizione (Darmon *et al.*, 2014), oltre che più in generale sull'efficacia delle suddette politiche²⁸.

26 European Commission. ECHI - European Core Health Indicators, accessibile all'indirizzo http://ec.europa.eu/health/indicators/echi/list/index_en.htm [ultimo accesso 09/10/2011]

27 CCM -ARS Toscana (2014). Ebp e obesità, programmi efficaci di prevenzione. Sito Internet Ministero della Salute http://www.ccm-network.it/ebp_e_obesita/paginaObesita.jsp?id=node/134 ultimo accesso 5/10/2014

28 EATWELL - "Interventions to Promote Healthy Eating Habits: Evaluation and Recommendations" ° Programma Quadro della Ricerca Europea <http://eatwellproject.eu/>

Il paniere alimentare sviluppato nelle linee guida americane nel 2005 (Cassady *et al.*, 2007) indica una percentuale tra il 43% al 70% della spesa alimentare impiegata all'acquisto di frutta e verdura, ma questo risulta difficilmente realizzabile nelle famiglie a basso reddito che, invece, devolvono molto poco alla spesa per frutta e verdura (Stewart *et al.*, 2011). Tuttavia occorre ricordare che può esserci un effetto dovuto alla dinamica specifica dei prezzi che, in tempi di crisi e di transizioni da una moneta all'altra, hanno avuto un aumento maggiore rispetto agli altri prodotti (Williams *et al.*, 2009).

2.3.2 Alimenti biologici

Nel contesto della ricerca finalizzata a formulare le linee guida per una sana alimentazione il focus va sullo stato di nutrizione e all'esposizione della popolazione per valutare l'adeguatezza della dieta media giornaliera e la sua sicurezza d'uso. Ampliando lo sguardo per includere la variabili i consumi alimentari a livello di popolazione si evidenziano l'esistenza di tendenze contrastanti cui si aggiunge in tempi definiti universalmente di "crisi", da una parte, la tendenza a spendere di meno per i consumi in generale e, quindi anche per i consumi alimentari, testimoniata dalle diverse fonti statistiche (ISMEA, 2014). I consumi domestici delle famiglie italiane (ISTAT, 2013) (per effetto di una riduzione della spesa in valore e in quantità)²⁹, ma contemporaneamente ad un incremento della spesa per prodotti di qualità, (in speciale modo i prodotti biologici), costituisce un caso emblematico³⁰.

Ha contribuito a questo fenomeno la diffusione degli alimenti biologici attraverso la grande distribuzione organizzata, ma occorre anche dire che la tendenza è in parte dovuta alla dimensione ridotta del mercato biologico che apporta, a tutt'oggi, una quota limitata al fatturato nazionale che ammonta a 1,9 miliardi (3,1 miliardi se si considera anche l'esportazione) e rappresenta una quota del mercato Europeo pari all'8% (ISMEA-CIHEAM, 2014). Tuttavia il segnale è interessante, perché testimonia una tendenza a curarsi della qualità dell'alimentazione.

In sintesi, la letteratura analizzata fornisce essenzialmente l'indicazione che la relazione prezzo-dieta è mediata dall'ambiente alimentare, poiché l'organizzazione della distribuzione varia, e i prezzi variano da area ad area anche nello stesso tipo di distribuzione commerciale. Anche quando esistono le alternative a minor costo per alimenti salutari, l'aspetto della "convenienza" dell'alimento porta a percepire costoso un alimento più difficile da preparare e conservare. Emblematica è l'affermazione "Due terzi dei cittadini britannici vorrebbero adottare una sana alimentazione, ma il 42% di questi dice di non poterlo fare, perché costa troppo. Per risparmiare, molti scelgono cibi già pronti anche se sanno che possono contenere quantità più elevate di grassi saturi e di sale."³¹ A

29 Ismea, famiglie tagliano spesa alimentare anche nel I semestre 2014 <http://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9028>

30 Ismea, Bio boom, +17% i consumi nei primi 5 mesi 2014 <http://www.ismea.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/9038>

31 Sana alimentazione: i cittadini britannici rinunciano per i costi. Il Fatto Alimentare 2/5/2014. <http://www.ilfattoalimentare.it/cibi-pronti-sana-alimentazione.html>

questo si aggiunge, in tempo di crisi economica conclamata, l'effetto dovuto all'aumento nei prezzi relativi che va a sostegno della percezione di costo maggiore per frutta, ortaggi e verdura.

Percezione e realtà si combinano in vario modo ben sintetizzate dall'intervento di Arfini (2013) pubblicato dal Nutrition & Health Journal Club in merito alle scelte economiche ed alimentari al tempo della crisi. Dunque analizzare l'ambiente alimentare e monitorare l'andamento delle scelte insieme alla comprensione delle determinanti rappresentano gli strumenti per delineare elementi di politica alimentare in ottica nutrizionale (Vandevijvere e Swinburn, 2014).

2.4 LA SITUAZIONE ITALIANA

Uno sguardo generale come quello fornito dalle statistiche correnti ci mostra una evoluzione nel concetto di alimento rappresentativo per la stima dell'indice dei prezzi, ossia quell'indicatore che consente di vedere se il livello generale dei prezzi è variato da un periodo ad uno successivo (ISTAT, 2012)³².

La statistica ufficiale ha sviluppato, in parallelo, un filone di analisi della povertà in Italia, un fenomeno, purtroppo, in crescita (ISTAT, 2016). I dati sui consumi alimentari in ottica nutrizionale insieme agli indici dei prezzi sono stati usati per la stima della linea di povertà, e il risultato dell'esercizio di calcolo come dieta media per una donna e per un uomo a costo abbordabile (ISTAT, 2004) riportato anche nel dossier sul diritto all'alimentazione pubblicato nel 2008 (INRAN, 2007).

Tuttavia, i dati verosimilmente confermano quanto dedotto dalla letteratura da altri paesi: la relazione prezzo-consumo alimentare non è lineare. Quello che si osserva, ad esempio, nei dati dell'ISMEA (Ferrari GM, 2015) è un effetto sostituzione con diminuzione dell'acquisto di alimenti freschi e un aumento degli alimenti conservati, che, naturalmente, sembra andare nella direzione opposta a quella auspicata in ottica nutrizionale.

2.5 IL RUOLO DELLE LINEE GUIDA

Le linee guida per una sana alimentazione dovrebbero, tra le altre funzioni, costituire un riferimento per tracciare il sentiero operativo per i decisori politici e gli operatori (i quali includono le più diverse categorie - dagli urbanisti ai progettisti di punti vendita alimentari, passando per produttori, importatori e grossisti) (van Dooren et al., 2014) in modo tale che possano contribuire a creare un “ambiente alimentare” che favorisca l'accesso ad un cibo salutare per tutti i cittadini (Jetter e Cassady, 2006; Vandevijvere e Swinburn, 2014a, 2014b), evitando che si creino quelle condizioni di “deserto alimentare” in cui l'accesso ad un cibo salutare è difficoltoso (Wrigley, 2003).

³² ISTAT – Istituto Nazionale di Statistica (2012): *Evoluzione del panier degli indici dei prezzi al consumo dal 1928 al 2012*. <http://www.istat.it/it/archivio/17463>

L'acquisto è usualmente il primo atto che si compie per procurarsi il cibo, quindi, la promozione di modelli di consumo alimentare salutare passa anche attraverso la composizione di un paniere alimentare che tenga conto di quattro dimensioni in aggiunta al fattore "popolarità dell'alimento": a) la facilità d'uso; b) la salute; c) il prezzo; d) la varietà; come l'"*Healthy Eating Indicator Shopping Basket*" (Anderson *et al.*, 2007). Un approccio simile è usato anche per stimare il costo che il consumatore deve sopportare per aderire ad un modello di dieta sostenibile per l'ambiente (Barosh *et al.*, 2014).

Le dimensioni "ambiente alimentare", "situazione socio-economica", "analisi delle attitudini del consumatore" si combinano e interagiscono determinando quelle variabili che gli interventi di politica nutrizionale devono considerare e che rendano così difficile formulare una linea guida univoca. Tuttavia alcune indicazioni sono possibili.

"Sano conviene" è un messaggio che sempre più spesso viene veicolato (un recente esempio Salute-Altro consumo, 2014). In un contesto culturale favorevole, l'impatto delle linee guida che rappresentano uno strumento di facile comprensione sulle possibilità di mantenere una alimentazione equilibrata e salutare, dovrebbe essere amplificato. Tuttavia, l'analisi della letteratura e dei dati statistici ci dice che entra in gioco una serie di fattori, dei quali la facilità d'uso, la rapidità di preparazione e la conservazione, fanno parte.

Ben vengano tutte le applicazioni sviluppate per aiutare le persone ad individuare le possibili alternative a prezzi contenuti (es. inserire molti prodotti freschi prodotti localmente), indicare dove imparare a preparare con facilità (cercando di ottimizzare il tempo), ed a conservare in modo appropriato (evitando così le perdite da deterioramento), ecc.

La tecnologia ha messo a disposizione nuovi strumenti che consentono al consumatore di accedere alle informazioni anche al di là delle etichette. Sistemi prima basati su SMS (MiPAAF, 2008) e oggi App per smartphone, I-phone, Windows phone, siti web dedicati che consentono dalla semplice ricerca del prezzo più conveniente (es. il "trova prezzi" del Windows Phone) a più articolate applicazioni, come una recente applicazione del team SPRIM³³ che ha l'ambizione di aiutare a formulare una dieta definita "nutrieconomica" attraverso un software interrogabile. "La salute comincia dalla spesa"³⁴ si riferisce, invece, ad esempio, al progetto Nutritional Navigator (NUNA)³⁵, che si aggiungono ad altre esperienze in campo europeo³⁶.

Tuttavia, questo aspetto informativo non è di per sé sufficiente occorre lavorare su altri piani. Passando da un livello individuale ad un livello sociale, oggi esistono gruppi di acquisto come i G.A.S. (Gruppi di Acquisto Solidale) che aiutano a risparmiare al tempo stesso possono aiutare i produttori ad avere un flusso di entrata sicuro e quindi più sostenibile, introducendo al tempo

33 <http://www.sprim.it/05122013.html>; <http://nuovaterra.net/la-dieta-nutrieconomica/>

34 <http://www.gonews.it/2014/05/16/火nze-una-app-per-i-segreti-della-dieta-mediterranea-ecco-nuna-tra-gli-autori-il-medico-della-sl-11-di-empoli-alessandro-tozzi/>

35 <http://www.nutritionalnavigator.com/>

36 European Projects: <http://www.healthcompetence.eu/converis/publicweb/project/6885;jsessionid=ac43d737a2ab9ebced81279d2fd4?show=Person>; <http://www.thepreciousproject.eu/>; TOOLS: <http://www.todaysditian.com/newarchives/080112p18.shtml>; <http://library.iated.org/view/UBEDA-2014MON>; <http://www.atomrain.com/it/medical/self-monitoring-apps-wellbeing>

stesso una componente di eticità che promuove un consumo “critico” non solo nell’alimentazione.

Questi strumenti potrebbero anche aiutare la ricerca a individuare le buone pratiche nella popolazione e a promuoverle tra tutti, magari proprio attraverso gli stessi cittadini che presentano questi comportamenti virtuosi. Coniugare nutrizione, salute e gastronomia su una base di partenza scientifica dovrebbe riuscire a conseguire lo scopo di aiutare i cittadini a seguire in pratica le indicazioni nutrizionali (Coveney e Santich, 1997). L’alleanza tra accademia, comunità scientifica e società civile è un elemento che può e deve essere curato per rendere agevole adottare uno stile alimentare salutare.

TABELLA 1. Confronto fra spese con modello mediterraneo e spesa corrente delle famiglie (Germani et al., 2014)

Gruppo alimentare	% spesa nel modello mediterraneo	% spesa nel paniere alimentare corrente	Δ
Pane e cereali	14%	17%	-3%
Carne	16%	24%	-8%
Pesce	7%	9%	-2%
Latte, formaggi, uova	20%	14%	+6%
Oli e grassi	3%	3%	=
Patate, frutta, cereali	34%	16%	+18%
Dolci	4%	7%	-3%
Bevande	0%	9%	-9%
Totale	100%	100%	
Ammontare spesa €	596,81	586,00	

3. SOSTENIBILITÀ SOCIALE

PREMESSA

La sostenibilità sociale, la sostenibilità ambientale e la sostenibilità economica sono i tre elementi fondamentali della sostenibilità delle diete. E' sempre più diffusa l'opinione che non si possa raggiungere separatamente un certo livello di sostenibilità ambientale o economica senza avere un minimo di sostenibilità per ognuno di questi tre elementi (McKenzie, 2004). Così, nella definizione delle diete sostenibili data dalla FAO nel 2010 e citata nell'introduzione al presente capitolo, si menzionano alcuni aspetti delle sostenibilità sociale: il concetto di vita sana per le generazioni presenti e future, di accettabilità culturale e di equità economica della dieta e di ottimizzazione delle risorse umane (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010). Quantificare la sostenibilità sociale è ancora più difficile che quantificare l'impatto ambientale o la crescita economica. Alcuni autori hanno proposto delle definizioni della sostenibilità sociale che permettono di derivare indicatori e di realizzare un *Life Cycle Assessment* sociale. Così, McKenzie (2004) definisce la sostenibilità sociale come "una condizione positiva all'interno di comunità e un processo all'interno di comunità che permette di raggiungere questa condizione". Gli indicatori proposti da McKenzie per misurare la sostenibilità sociale sono qui elencati:

- Equità nell'accesso a servizi chiave (tra cui salute, educazione, trasporto, alloggio e divertimento).
- Equità tra generazioni (le generazioni a venire non devono essere svantaggiate dalle attività della generazione attuale).
- Un sistema di relazioni culturali nel quale gli aspetti positivi di varie culture sono valorizzati e protetti e in cui l'integrazione culturale è aiutata per gli individui e i gruppi che lo desiderano.
- La partecipazione politica dei cittadini non solo alle elezioni ma anche sotto altre forme, in particolare a livello locale.
- Il senso di appartenenza alla comunità.
- Un sistema di trasmissione della consapevolezza circa la sostenibilità sociale da una generazione all'altra.
- Un senso di responsabilità della comunità per mantenere questo sistema di trasmissione.
- Dei meccanismi di identificazione collettiva dei punti di forza e dei bisogni della comunità.

- Dei meccanismi perché la comunità possa rispondere ai propri bisogni se possibile mediante azioni della comunità stessa.
- Dei meccanismi per la sensibilizzazione dei politici affinché rispondano ai bisogni ai quali la comunità non può rispondere da sola.

Benoît *et al.* (2010) hanno predisposto delle linee guida per il *Life Cycle Assessment* sociale dei prodotti allo scopo di aumentare la conoscenza circa questa tematica ma anche di favorire scelte consapevoli e di promuovere miglioramenti delle condizioni sociali. I portatori d'interesse considerati in queste linee guida sono i lavoratori, i consumatori, la comunità locale, la società e gli attori della catena del valore dei prodotti. Per ognuna di queste categorie, le tematiche considerate sono i diritti umani, le condizioni di lavoro, il patrimonio culturale, la povertà, le malattie, i conflitti politici, i diritti delle popolazioni indigene. Un esempio pratico di applicazione in campo alimentare è stata la valutazione sociale dei piatti pronti fatta da Schmidt Rivera (2014). L'autrice ha valutato gli indicatori relativi ai lavoratori in termini di libertà di associazione, possibilità di negoziare collettivamente la retribuzione, lavoro minorile, salario, salario equo, ore di lavoro, lavoro forzato, equità in termini di opportunità, discriminazioni, salute e sicurezza.

Ad oggi non è disponibile un'analisi complessiva e rigorosa della sostenibilità sociale dei consumi alimentari in Italia. Nel presente documento sono quindi state semplicemente raccolte informazioni circa le iniziative in corso che hanno per obiettivo di migliorare la sostenibilità sociale dei consumi alimentari per potere inserire suggerimenti nel proposito nelle linee guida per una sana alimentazione.

Lo scopo è di promuovere modelli di consumo alimentare che abbiano un impatto positivo sulla qualità della vita in tutti i Paesi. L'analisi della sostenibilità sociale non si limita all'analisi dell'impatto sociale della produzione degli alimenti che compongono la dieta ma riguarda anche l'analisi dell'impatto sociale delle modalità di acquisto e di consumo degli alimenti (Briamonte e Giuca, 2010).

Nel presente documento tratteremo anche il prezzo dei prodotti alimentari in relazione alle conseguenze sociali sui lavoratori coinvolti nel ciclo produttivo.

Sono diversi gli attori che possono migliorare la sostenibilità sociale dell'alimentazione della popolazione italiana. Prima di tutto gli attori economici coinvolti nella produzione e nella distribuzione di alimenti possono fare scelte virtuose tramite autoregolamentazione. In secondo luogo le istituzioni possono, con specifiche politiche, favorire alcune modalità di produzione, distribuzione e consumo degli alimenti che abbiano un impatto sociale positivo. Infine il cittadino ha un ruolo essenziale nel comporre il proprio modello di consumo alimentare. Poiché le linee guida per una sana alimentazione sono indirizzate soprattutto alla popolazione generale, in questo capitolo analizzeremo gli aspetti di sostenibilità sociale dei consumi alimentari per i quali il cittadino ha effettivamente la possibilità di fare una scelta rispetto ad un'altra. Infatti, al momento dell'acquisto di un qualsiasi prodotto, o servizio, il cittadino può con la sua scelta influire sulla società nella quale vive o sulla società nella quale vivono le persone che sono state coinvolte nel ciclo produttivo.

In Italia, la presa di coscienza da parte dei cittadini di questo particolare «potere d'acquisto» risale alle prime grandi azioni di boicottaggio internazionale avvenute nel secolo scorso in campo alimentare e non alimentare. Queste azioni sono spesso nate da un'alleanza tra i lavoratori

che pretendevano più diritti e i consumatori. Un esempio è quello del boicottaggio dei prodotti del Sud Africa indetto negli anni '70 contro il regime dell'apartheid. Un altro esempio, analizzato da Gavelli e Guadagnucci (2004) è quello del boicottaggio delle banane di una nota marca indetto negli anni '90 per ottenere diritti sindacali. Secondo gli autori, questo boicottaggio si è concentrato sulle banane perché 'Il commercio delle banane riassume in sé i principali mali del sistema di sfruttamento globale: ha la forma di un oligopolio; opprime su larga scala i lavoratori (anche minorenni); produce danni rilevanti all'ambiente; è protetto da un sistema di regole che avvantaggia poche multinazionali.

Un ulteriore passo è stato compiuto in Italia quando gruppi di consumatori hanno deciso di essere pro-attivi nel sostenere alcuni prodotti o filiere che per vari motivi consideravano migliori dal punto di vista del loro impatto sulla società. Si è così sviluppato il concetto di consumo "responsabile", "critico" o "consapevole" (Centro Nuovo Modello di Sviluppo, 2011). Il consumo responsabile trova applicazioni in vari settori, dal turismo responsabile alla finanza etica passando dall'acquisto di vari prodotti di consumo certificati tra cui i prodotti alimentari. Così, i consumatori consapevoli degli effetti dei propri comportamenti alimentari sulla società in generale ed intenzionati a contribuirvi positivamente prestano attenzione non solo al prezzo o alla qualità degli alimenti ma anche alle condizioni di vita e di lavoro dei lavoratori coinvolti lungo tutta la catena produttiva (adeguatezza dello stipendio per assicurare condizioni di vita dignitose, sicurezza sul luogo di lavoro, assenza di lavoro minorile, uguaglianza di genere, adeguatezza dell'assistenza sanitaria, diritto all'istruzione, diritti sindacali) e all'impatto del ciclo produttivo sulla qualità della vita della comunità in genere.

Vi sono due principali modalità che permettono di orientare i consumi in maniera socialmente responsabile: la scelta di un certo tipo di prodotto e la scelta di un certo tipo di canale di acquisto.

3.1 SOSTENIBILITÀ SOCIALE DEL PRODOTTO STESSO

La scelta di acquistare prodotti alimentari derivati dall'agricoltura estensiva piuttosto che da quella intensiva favorisce un modello di sviluppo rurale socialmente più sostenibile. L'agricoltura estensiva e l'utilizzo di tecniche di coltivazione tradizionali tipiche della zona ha infatti implicazioni positive in termini di preservazione del patrimonio culturale e del paesaggio rurale (MIPAAF, 2010). A questo proposito si ricorda che la tutela del paesaggio è uno dei principi fondamentali della Costituzione Italiana (art. 9).

3.1.1 Agricoltura Sociale

Il consumatore può anche scegliere i prodotti dell'Agricoltura Sociale e cioè di aziende o cooperative agricole che hanno un ruolo sociale particolarmente positivo (MIPAAF, 2014). E' stata di recente disciplinata a livello nazionale l'Agricoltura Sociale con la Legge n. 141 del 18 agosto 2015 (Gazzetta Ufficiale, Serie Generale n. 208 dell'8 settembre 2015). Viene svolta a fini di inclusione socio-lavorativa di "persone svantaggiate, disabili e minori in età lavorativa che

partecipano a programmi di riabilitazione e sostegno sociale". La legge stabilisce anche criteri di priorità ai prodotti dell'Agricoltura Sociale nei bandi per le mense scolastiche e ospedaliere. Sono in particolare note ai consumatori responsabili le cooperative sociali che coltivano terreni confiscati alla criminalità organizzata. Molte di queste cooperative sono raggruppate nel coordinamento "Libera. Associazioni, nomi e numeri contro le mafie" che ha firmato un protocollo d'intesa con il MIPAAF³⁷. I loro prodotti sono in gran parte trasformati (pasta, passata di pomodoro, vino, etc.) e venduti sotto il marchio "Libera Terra"³⁸.

3.1.2 Commercio equo e solidale

Per quanto riguarda invece i prodotti alimentari importati da Paesi del Sud del mondo, si possono acquistare quelli del commercio equo e solidale. Da un punto di vista economico e sociale, il commercio equo e solidale garantisce una giusta retribuzione e favorisce le famiglie di piccoli agricoltori o le cooperative che coltivano in modo tradizionale senza lavoro minorile. Gli enti importatori assicurano ai produttori, ove necessario, prefinanziamenti e formazione e concordano rapporti commerciali di fornitura a lungo termine (Fair Trade International, 2017). Per poter garantire al consumatore che il prodotto che sta acquistando ha effettivamente un'elevata sostenibilità sociale, sono stati sviluppati marchi di certificazione specifici con degli standard verificabili da Enti di Certificazione. Questi standard sono relativi al rispetto dei diritti umani, al rispetto dei diritti dei lavoratori, alla tutela contro lo sfruttamento dei minori e alle garanzie di sicurezza e salubrità sul posto di lavoro e si basano in particolare sui principi stabiliti dalle Convenzioni ILO (Organizzazione Internazionale del Lavoro), dalla Dichiarazione Universale dei Diritti Umani, dalla Convenzione Internazionale sui Diritti dell'Infanzia e dalla Convenzione delle Nazioni Unite per eliminare tutte le forme di discriminazione contro le donne. Alcune certificazioni sono promosse dalle stesse istituzioni. E' il caso della certificazione ISO 8000 che è promossa dalla Regione Toscana tramite il progetto Fabricaethica³⁹.

Da un punto di vista della salute, i salari più elevati dei produttori consentono ai produttori stessi di aumentare la loro spesa per l'alimentazione e l'istruzione e ciò può portare ad un miglioramento del proprio stato nutrizionale e sanitario (Fair Trade International, 2017).

In Italia il commercio equo e solidale ha preso piede negli anni '90. Secondo un'indagine Censis – Coldiretti (2010), i prodotti del commercio equo e solidale sono acquistati dal 19% delle famiglie italiane. Tra i prodotti alimentari ci sono soprattutto prodotti che sono diventati parte integrante della dieta in Italia ma che non possono essere prodotti in Italia: tè, caffè, cacao e frutta tropicale. Si tratta quasi esclusivamente di prodotti trasformati e di conserve ad esclusione delle banane e degli ananas che si trovano anche freschi⁴⁰.

Equo Garantito (Assemblea Generale Italiana del Commercio Equo e Solidale) è l'associazio-

37 <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/7978>

38 <http://liberaterra.it/it/prodotti-biologici-solidali/>

39 <http://www.fabricaethica.it/>

40 <http://www.fairtrade.it/prodotti/frutta-fresca>

ne di categoria delle organizzazioni di commercio equo e solidale italiane (chiamata in precedenza AGICES). Ha come soci le Botteghe del Mondo e gli importatori. Si sono dati un sistema di tutela per garantire che le prassi contrattuali rispettino i valori del commercio equo e solidale, descritti nella Carta dei Criteri del Commercio Equo e Solidale di cui l'associazione Equo Garantito è depositaria. La carta italiana dei criteri del commercio equo e solidale definisce 10 obiettivi: 1. Creazione di opportunità per i produttori economicamente svantaggiati, 2. Filiera responsabile e trasparente, 3. Pratiche commerciali equo, 4. Pagamento ad un prezzo equo, 5. Assenza di sfruttamento del lavoro minorile e lavoro forzato, 6. Equità di genere e libertà di associazione, 7. Condizioni di lavoro sicure e adeguate, 8. *Capacity building* e sviluppo professionale e formativo, 9. Promozione del commercio equo e solidale, 10. Difesa di ambiente e biodiversità (Equo garantito, 2017).

L'Unione Europea è il maggior compratore di prodotti equi e solidali a livello mondiale. I mercati maggiori nell'Unione Europea sono quelli del Regno Unito, della Germania e della Francia. Il *Fair Trade* continua a registrare una crescita notevole nel 2015 rispetto al 2014 con più 16% di vendite di prodotti certificati nel mondo e più 10% in Italia (Equo Garantito, 2017). Nonostante questo, in Italia esiste una potenzialità ad espandere questo tipo di mercato per lo più sostenuto da una crescente disponibilità a pagare di più per i prodotti di commercio equo e solidale. Alcuni studi riportano una crescente propensione all'acquisto di prodotti equo e solidale nei paesi occidentali a causa di una maggiore sensibilità verso gli aspetti sostenibili dei processi produttivi, sia ambientali che sociali (Panico *et al.* 2011). Così, secondo il Rapporto Eurobarometer (2016), realizzato in occasione dell'“Anno europeo dello sviluppo” dedicato alla visione dei cittadini sullo sviluppo e la cooperazione internazionale, alla domanda “sareste pronti a pagare di più per la vostra frutta e verdura o altri prodotti provenienti da Paesi in via di sviluppo per sostenere le persone che vivono nel Sud del mondo (ad esempio prodotti del Commercio Equo e Solidale)?”, la metà del campione di cittadini europei ha risposto di essere disposta a farlo (dati raccolti nel Dicembre 2015). Un terzo degli intervistati pagherebbe fino al 5% in più, il 13% degli intervistati arriverebbe fino al 6-10%, mentre un 4% anche fino al 10% in più. La proporzione di chi è disposto a pagare di più è aumentata leggermente dal 2014 (+1%) ed è oggi al livello più alto dal 2009. La proporzione inoltre cresce al 56% dei rispondenti disponibili a pagare di più tra i giovani tra 15 e 25 anni. Inoltre sempre secondo i recenti dati provenienti da Eurobarometro, il logo “*Fair Trade*” è quello più riconosciuto tra i consumatori seguito da quello del biologico.

In Italia, molte amministrazioni comunali si fanno promotrici di prodotti del commercio equo e solidale, collaborando al progetto “Ristorazione solidale” del consorzio Ctm Altromercato (il principale consorzio italiano di organizzazioni senza fini di lucro che promuovono e diffondono il commercio equo e solidale). Secondo il rapporto annuale Equo garantito (2017), oltre 300 capitolati pubblici (e conseguenti appalti) includono criteri del commercio equo e solidale. Sui 2.000.000 di studenti che mangiano a scuola, sono raggiunti 600.000 studenti. Ogni anno vengono distribuite oltre 2,5 milioni di kg di banane biologiche, 5 milioni di barrette di cioccolato, 8 milioni di biscotti e 1,5 milioni di budini pronti monoporzioni, altre all'uso di couscous, quinoa, ananas e zucchero di canna nelle mense (dati Ristorazione Solidale Altromercato, citati di Equo Garantito 2017).

Oltre la metà delle regioni italiane ha una legge che riconosce e promuove in vario modo

le organizzazioni di Commercio Equo e Solidale e a 10 anni dalla prima proposta normativa è stata approvata alla Camera dei Deputati la Legge Nazionale sul Commercio Equo e Solidale (Legge n. 2272 del 3 marzo 2016 -Disposizioni per la promozione e la disciplina del Commercio Equo e Solidale). Questa legge attende adesso l'approvazione definitiva del Senato della Repubblica Italiana (Equo garantito, 2017).

3.2 SOSTENIBILITÀ SOCIALE DEI CANALI DI ACQUISTO E DELLE MODALITÀ DI TRASPORTO

Esiste un'ampia varietà di canali di acquisto dei prodotti alimentari: commercio di prossimità (anche detto “di vicinato”), mercato rionale, “farmer market” (mercato dei contadini), produttore agricolo, gruppo di acquisto, Grande Distribuzione Organizzata. I consumatori consapevoli privilegiano gli scambi commerciali a volto umano acquistando prodotti alimentari direttamente dal produttore, nei mercati rionali o tramite il commercio di prossimità (Briamonte e Giuca, 2010). Sostenere il commercio di prossimità è importante sia in ambito rurale (allo scopo di mantenere la vitalità nei borghi e di invertire la tendenza attuale ad una desertificazione sociale rurale) che in ambito urbano (per evitare la creazione di quartieri dormitorio e la desertificazione dei centri storici).

Molti consumatori consapevoli si organizzano in Gruppi di Acquisto Solidali (GAS) e cioè in piccoli gruppi informali di cittadini che si incontrano e si organizzano per acquistare insieme prodotti alimentari e non⁴¹. L'acquisto avviene secondo il principio della solidarietà, che li porta a preferire produttori piccoli e locali, rispettosi dell'ambiente e delle persone, con i quali stabiliscono una relazione diretta. Trasformano quindi il momento della spesa in un momento di socializzazione e di “politica” nel senso più ampio del termine. Esiste una rete nazionale dei GAS. L'acquisto tramite GAS è anche un modo per acquistare alimenti biologici ad un prezzo più accessibile. I prodotti alimentari acquistati tramite i gruppi di acquisto possono essere sia freschi (sotto forma ad esempio di un cassettone settimanale di frutta e verdura di stagione comprata ad un agricoltore della zona) che trasformati (ad esempio conserve acquistate ad una cooperativa sociale che produce alimenti biologici).

Per quanto riguarda i prodotti alimentari del commercio equo e solidale, ci sono due tipologie principali di esercizi commerciali che li distribuiscono. Le «botteghe del mondo» sono piccoli negozi che oltre a vendere prodotti del commercio equo e solidale svolgono spesso anche un ruolo di aggregazione per la cosiddetta società civile. La grande distribuzione invece distribuisce prodotti equo e solidali con marchi propri o con marchi internazionali. La percentuale di prodotti del commercio equo e solidale venduti dalla Grande Distribuzione Organizzata continua a crescere, dal 15% del totale nel 2011 al 24% nel 2015 (Equo garantito, 2017).

Anche la scelta della modalità di trasporto e consegna ha conseguenze sociali importanti. Fare la spesa a piedi o in bicicletta nel quartiere dove si vive è un'occasione di socializzazione con i commercianti e con gli altri abitanti del quartiere mentre l'uso della macchina genera

41 <http://www.economiasolidale.net/>

traffico e quindi stress oltre a produrre inquinamento e gas ad effetto serra. La consegna dei prodotti a domicilio invece riduce molto la socializzazione ma può essere un canale importante per i piccoli produttori difficilmente raggiungibili dai consumatori. Permette inoltre di ridurre il numero di mezzi in circolazione rispetto al trasporto privato perché le consegne vengono raggruppate a secondo della zona. Si stanno anche sviluppando le consegne di quartiere ad impatto zero effettuate con biciclette.

CONCLUSIONI GENERALI

I limiti delle proposte volte ad aumentare la sostenibilità sociale dell'alimentazione

E' ben noto che l'agricoltura è un settore con margini di guadagno spesso molto bassi. Ne consegue che molti piccoli imprenditori agricoli hanno redditi estremamente bassi e vivono in condizioni di semi-povertà nonostante i sostegni ricevuti dalle istituzioni (Hill e Bradley. 2015). Inoltre esiste una situazione molto diffusa di estremo sfruttamento dei lavoratori agricoli stranieri che vivono talvolta in condizioni disumane (Barbieri *et al.* 2015). Scegliere di acquistare prodotti presso una piccola azienda agricola locale non implica necessariamente promuovere imprese che garantiscono condizioni di vita dignitose per le persone che vi lavorano.

Le piccole aziende agricole e le cooperative che vogliono garantire condizioni di vita dignitose ai lavoratori devono quindi puntare su prodotti a maggiore valore aggiunto ad esempio con produzioni biologiche, assicurando la trasformazione dei prodotti e chiedendone la certificazione.

L'offerta di prodotti alimentari con certificazione sociale come ad esempio i prodotti del commercio equo e solidale o delle cooperative che coltivano terreni confiscati alla mafia è sempre più ampia ma hanno un costo maggiore per il consumatore. Tendono quindi a diventare prodotti di nicchia acquistati da una fascia ristretta di consumatori particolarmente consapevoli e/o con disponibilità economica maggiore.

Per incidere maggiormente sulla società sarebbe necessario che questi prodotti siano diffusi su grande scala. Da questo punto di vista la diffusione di alcuni di questi prodotti nella grande distribuzione potrebbe essere considerata una nota positiva perché il costo per chi acquista è minore. Nonostante ciò, solo una fascia ristretta di consumatori sembra acquistarli. Il supporto delle istituzioni è quindi cruciale perché questi prodotti possano competere con gli analoghi non certificati.

Un altro limite comune a tutte le certificazioni private è che l'Ente certificatore viene remunerato dalla azienda che chiede la certificazione con un conseguente conflitto di interesse che può in qualche modo limitare il rigore delle verifiche. Da questo punto di vista, è benvenuta la recente legge sull'agricoltura sociale che prevede la costituzione di un registro pubblico delle aziende che si potranno definire sociali e un loro supporto per la diffusione su grande scala nelle mense scolastiche e degli ospedali.

In conclusione ci si può auspicare che la diffusione sempre maggiore di marchi di certificazione sociale permetta di innescare un circolo virtuoso che porti ad una maggiore attenzione alla sostenibilità sociale su larga scala.

4. DIETE SOSTENIBILI

PREMESSA

L'analisi dell'impatto ambientale dei diversi profili dietetici, da quelli strettamente vegani a quelli onnivori con elevati contenuti di carne, risulta molto importante sia in termini di emissione di CO₂ (impronta del carbonio) e di consumo d'acqua (impronta idrica) che di utilizzo del suolo (impronta ecologica) poiché, per esempio, il terreno agricolo è una risorsa limitata nella produzione degli alimenti e un profilo dietetico sostenibile dovrebbe rientrare entro questo limite. Gli studi sulla sostenibilità delle diete, oltre a valutare l'impatto ambientale della dieta in senso stretto, hanno confrontato l'impatto ambientale tra diverse tipologie di diete o con il profilo dietetico consigliato dalle linee guida nazionali o da quello risultato dai consumi alimentari della popolazione. E' stato mostrato come profili dietetici di tipo mediterraneo o con un basso contenuto di carne producano una minor quantità di gas serra rispetto ad esempio alla quantità prodotta dalla dieta di tipo occidentale (Tukker et al., 2011; Berners-Lee et al., 2012; Friel et al., 2009). In alcuni casi, gli studi hanno formulato degli "scenari" ipotizzati in modelli alimentari matematici attraverso delle sostituzioni, per esempio, di porzioni di carne e latticini con alimenti di origine vegetale. Tali modelli mostrano, in via teorica, la possibilità di sviluppare regimi alimentari con un ridotto impatto ambientale mantenendo un adeguato apporto nutrizionale (Macdiarmid et al., 2012; Wilson et al., 2013; Thompson et al., 2013; Briggs et al., 2013).

Nella ricerca di possibili parallelismi tra l'aspetto ambientale e salutistico nelle diverse tipologie di diete, sono stati utilizzati alcuni indici sulla qualità della dieta come quello denominato "HEI" (Healthy Eating Index) (Guenther et al., 2010). Interessante è lo studio di Van Dooren et al (2014) nell'analisi del parallelismo tra impatto sulla salute e quello sull'ambiente di diverse tipologie di profili dietetici al fine di analizzare valori combinati nutrizionali ed ecologici.

4.1 SOSTENIBILITÀ DELLE DIETE

4.1.1 Impatto ambientale: diete a base di alimenti di origine animale e vegetale

Diversi studi hanno dimostrato come un aumento della quantità di carne nella dieta contribuisca in modo significativo ad un aumento della richiesta di terreno agricolo, dell'emissione di

gas serra e del consumo d'acqua (Gerbens-Leenes and Nonhebel, 2005; Peters et al., 2007). In particolare, uno studio ha esaminato 42 diete con differenti contenuti di carne (0-340 g/giorno) e di grassi (20-45%/giorno) e ha stimato, nello specifico, la richiesta di terreno agricolo pro capite all'anno necessario per ogni tipologia di dieta. Gli autori concludono che un aumento della richiesta di terreno coincide con un aumento del contenuto di carne nella dieta anche se la richiesta di terreno è variabile poiché dipende dal tipo di coltivazione (per es. coltivazioni annuali o quelle perenni come il pascolo). Baroni et al (2007) hanno esaminato tre profili dietetici (vegetariano, vegano e onnivoro) combinati con differenti sistemi di produzione. Gli autori concordano nell'asserire che all'interno dello stesso metodo di produzione (convenzionale o biologico), un profilo dietetico con un elevato consumo di alimenti di origine animale ha un maggiore impatto sulle risorse ambientali e la qualità dell'ecosistema e, che all'interno dello stesso profilo dietetico, i metodi di produzione convenzionali hanno un impatto ambientale maggiore di quelli biologici.

De Carvalho et al (2013) hanno valutato il consumo di carne rossa e trasformata in termini di qualità della dieta e di emissione dei gas serra. Dallo studio emerge che il consumo di carne sopra le raccomandazioni era inversamente associato all'indice di qualità della dieta valutato attraverso il BHEI-R (Brazilian Healthy Eating Index Revised) (Previdelli et al., 2011). Inoltre, gli autori affiancano all'aspetto qualitativo della dieta anche l'elevato impatto in termine di emissione di gas serra che la produzione di carne provoca sull'ambiente.

Uno studio inglese (Aston et al., 2012) ha esaminato un gruppo di consumatori tra i 19 e i 64 anni e ha dimostrato che diminuire il consumo di carne rossa ed in genere di carne trasformata previene il rischio di malattie croniche, malattie coronariche, diabete mellito e cancro del colon-retto di una percentuale che varia dal 3 al 12% ed è in grado di migliorare la qualità dell'ambiente in termini di riduzione dell'emissione dei gas serra del 3%. *Secondo questo studio*, la dose massima giornaliera di questo alimento dovrebbe essere di 53 g/giorno per gli uomini e di 30 g/giorno per le donne, in realtà i consumi registrati sono risultati più elevati e pari a 91 gr/giorno e 54 gr/giorno, rispettivamente.

Alcuni ricercatori austriaci (Vanham et al., 2013) hanno analizzato l'impronta idrica di diversi profili dietetici: quello rilevato dai consumi alimentari della popolazione, quello consigliato dalle linee guida nazionali, quello di tipo vegetariano e una combinazione tra questi ultimi due. Il profilo consigliato dalle linee guida è risultato con una impronta idrica più bassa rispetto a quello calcolato sui consumi reali costituiti prevalentemente da zuccheri semplici, carne, grassi animali, latte e latticini con un basso quantitativo di cereali, riso, frutta e verdura. A questi dati si aggiunge il dato dei consumi alimentari italiani con un'impronta idrica il 70% più elevata rispetto a quello della dieta mediterranea (DM) (Capone et al., 2013): la totale aderenza della popolazione italiana alla DM consentirebbe un risparmio stimato di circa 152.749 milioni di m³ di acqua.

Gli studi descritti rafforzano l'evidenza che profili dietetici a base di prodotti vegetali e quelli consigliati dalle linee guida nazionali presentano un impatto ambientale ridotto in termini di emissione di gas serra, di utilizzo di terreno agricolo e di consumo d'acqua rispetto ad altri profili con alti contenuti di prodotti di origine animale. In accordo con quanto espresso da van Dooren et al (2014), il parallelismo tra sostenibilità ambientale e aspetti salutari nelle diverse diete potrebbe essere raggiunto attraverso un consumo limitato di carne, di prodotti latticini, dei

prodotti extra come gli snacks e delle bevande zuccherine così come da una riduzione generale di tutto il consumo degli alimenti. Questo studio, mette in evidenza come la Dieta Mediterranea rappresenti un modello sostenibile in tal senso per un benefico effetto salutare in associazione con favorevole impatto ambientale.

4.1.2 Aspetti ambientali, economici e sociali: modelli e scenari dietetici

Due studi basati su scenari dietetici sviluppati in modelli predittivi mostrano come regimi alimentari con un contenuto minimo di alimenti di origine animale e un contenuto più elevato di alimenti di origine vegetale possano prevenire le malattie croniche e la mortalità oltre che avere un basso impatto sull'ambiente (Scarborough *et al.*, 2012; Aston *et al.*, 2012). In particolare, un tipo di scenario che prevedeva un aumento del consumo di frutta del 63% e una diminuzione del consumo di acidi grassi saturi e sale, non sembra aver modificato l'apporto di micronutrienti con l'eccezione della vitamina B₁₂ (Scarborough *et al.*, 2012).

Pradhan *et al* (2013) hanno esaminato 16 profili dietetici raggruppati in 4 categorie con un apporto energetico basso, moderato, elevato e molto elevato. L'ultima categoria ha mostrato un alto quantitativo di emissione di CO₂, dovuto all'elevato quantitativo di prodotti di origine animale; i regimi a basso, moderato ed elevato apporto energetico presentano profili di emissione di CO₂ tra loro confrontabili.

Per contro, Vieux *et al* (2013) hanno esaminato i profili nutrizionali delle diete abituali di un gruppo di adulti francesi in relazione all'emissione di gas serra e hanno trovato che non tutte le diete con una elevata qualità nutrizionale risultavano avere un impatto minore in termini di emissione di CO₂. In tale studio, il profilo nutrizionale di alta qualità veniva definito come quello con densità energetica sotto la mediana, un rapporto medio di adeguatezza (Mean Adequacy Ratio; MAR) sopra la mediana e un rapporto medio di eccesso (Mean Excess Ratio; MER, percentuale massima raccomandata dei nutrienti che dovrebbero essere limitati come acidi grassi saturi, sodio e zuccheri semplici) sotto la mediana. Da questo studio è emerso che le diete con un'alta qualità nutrizionale presentavano anche emissioni di CO₂ più elevate rispetto alle diete di bassa qualità.

Un altro approccio che viene impiegato per lo sviluppo di modelli alimentari sostenibili è quello della programmazione lineare: tecnica matematica che consente la generazione di soluzioni ottimali e, quindi di ottimizzare le diete nei diversi contesti. Ricercatori inglesi hanno applicato questo metodo per ottimizzare la dieta nazionale in termini di adeguatezza nutrizionale e di riduzione dell'emissione di gas serra (MacDiarmid *et al.*, 2011; 2012) con o senza vincoli di accettabilità alimentare (per es. alimenti generalmente consumati dalla popolazione, costi alimentari adeguati). Gli autori trovano che, senza il vincolo dell'accettabilità, la dieta inglese ottimizzata potrebbe ridurre del 90% l'emissione di gas serra ma con una scarsità di tipologie alimentari (MacDiarmid *et al.*, 2011) mentre con il vincolo dell'accettabilità la riduzione dei gas serra si abbasserebbe al 36% con una maggiore varietà di alimenti, senza eliminazione della carne o un aumento dei costi. Uno studio neo-zelandese ha ottimizzato 16 diete per l'adeguatezza nutrizionale, per le efficienze dei costi e per l'emissione di gas serra (Wilson *et al.*, 2013). Gli autori osservano che quando le diete includevano pasti familiari composti da alimenti mag-

giornemente consumati i costi delle diete tendevano ad essere più elevati di quelle delle altre diete.

Recentemente una rassegna di letteratura (Perignon et al., 2017) di tutti gli studi che hanno sviluppato diete sostenibili punta il dito sulla scarsità di dati nazionali standardizzati sia per i prezzi dei prodotti alimentari che per gli indicatori ambientali. Gli autori suggeriscono di implementare lo sviluppo di diete nazionali sostenibili ma senza effettuare drastiche modificazioni dietetiche.

Ulteriori ricerche sono necessarie per lo sviluppo di modelli dietetici sostenibili considerando anche altri aspetti inerenti l'impatto ambientale (per es. uso del suolo, qualità dell'acqua, spreco alimentare e biodiversità) ed economico, quale per esempio i sussidi per gli agricoltori e altri aspetti.

CONCLUSIONI

Dalla letteratura sembra ormai acquisito il concetto che una dieta sana, con un elevato contenuto di alimenti a base vegetale e un limitato contenuto di carne e prodotti lattiero-caseari ha di per sé un minore impatto sull'ambiente di una dieta basata prevalentemente su prodotti di origine animale. Questo modello dietetico può essere facilmente ottenuto dalla popolazione italiana attraverso l'adozione di una dieta di tipo mediterraneo o secondo le linee guida nazionali. Evidenze in letteratura (Leclercq et al., 2010; Capone et al., 2011; Baroni, 2007) mostrano, invece, come i consumi alimentari medi italiani siano sbilanciati verso un consumo di alimenti di origine animale.

Nell'insieme, le evidenze scientifiche vanno a sostenere l'opportunità di un aumento del consumo diretto di alimenti di origine vegetale da parte dei consumatori per proteggere la loro salute e l'ambiente.

4.2 PERCEZIONE E ATTEGGIAMENTI DELL'INDIVIDUO VERSO IL CONSUMO ALIMENTARE SOSTENIBILE

È riconosciuto che il comportamento alimentare del consumatore produce effetti sulla sostenibilità dell'ambiente. Comprendere i fattori che facilitano un comportamento alimentare sostenibile o che lo ostacolano, consente di elaborare strategie efficaci di intervento e di comunicazione, finalizzate a sensibilizzare il consumatore e renderlo consapevole dell'importanza delle sue azioni legate al suo consumo alimentare, che vanno oltre la scelta del singolo alimento.

Introduzione

Negli ultimi anni si è sviluppato un ampio dibattito riguardo la definizione del consumo alimentare sostenibile e su quale sia il ruolo del consumatore in quel contesto (FAO, 2010). La questione è evidentemente complessa e articolata, (Spaargare, 2003; Spangenberg e Lorek, 2002; De Luca, 2006) e, sebbene non si sia raggiunta ancora una comune visione sul concetto di consumo sostenibile, è comunque riconosciuto che il comportamento alimentare del consumatore

produce effetti sulla sostenibilità dell'ambiente (Schrader e Thögerson, 2011; Carlsson-Kanyama et al 2009; Dabbert et al, 2004). Tale complessità ha portato diversi studiosi a focalizzarsi singolarmente su alcuni aspetti legati ad un potenziale modello di consumo alimentare sostenibile, restringendo l'interesse, di volta in volta, a campi specifici, quali ad esempio quello dei prodotti dell'agricoltura biologica (Aertsens et al., 2009; Coley et al., 2009), dei prodotti locali (Hinrichs e Allen, 2008; Seyfang, 2006), del mercato del commercio equo e solidale (Clarke et al., 2007; De Pelsmacker et al., 2005), del benessere degli animali (Miele e Evans, 2010; Vanhonacker e Verbeke, 2007).

Questo capitolo si propone di fare una breve ricognizione esplorativa della letteratura scientifica al fine di evidenziare alcuni dei fattori che potrebbero facilitare o ostacolare un comportamento alimentare sostenibile da parte del consumatore. Data la complessità del tema, si farà riferimento solo alla sostenibilità ambientale.

Stato dell'arte

Gran parte della letteratura si è focalizzata prevalentemente sulla scelta di alimenti provenienti dall'agricoltura biologica, e solo di recente si è inserita nell'ambito del più ampio studio del consumo sostenibile, mettendo in evidenza la scarsa consapevolezza da parte del consumatore riguardo le conseguenze che le sue scelte alimentari potrebbe avere sull'ambiente e, soprattutto, la sua difficoltà a capirne la portata dell'impatto (Tobler et al., 2011). Se da una parte, infatti, il consumatore riconosce che alcune sue scelte alimentari possano avere un impatto sull'ambiente (Saba e Messina, 2003; Tobler et al, 2011) dall'altra, tende a sottovalutare l'impatto ambientale associato al suo consumo di carne (de Boer et al., 2013; Lea e Worsley, 2008) e, a sovrastimare, invece, le conseguenze sull'ambiente del materiale di confezionamento degli alimenti che acquista (Lea & Worsley, 2008; Tobler et al., 2011). Queste considerazioni da parte del consumatore riguardanti l'impatto del proprio comportamento alimentare sull'ambiente riflettono, tuttavia, una scarsa conoscenza della tematica. D'altronde, ad oggi, gli interventi di comunicazione e informazione per promuovere un consumo sostenibile sono stati pochi e hanno riguardato pochissimi paesi (OECD, 2008; Bio Intelligence Service, 2012)

La letteratura evidenzia, in generale, atteggiamenti positivi verso il consumo alimentare sostenibile da parte di larghi segmenti di consumatori (Vassallo e Saba, 2015; Vermeir e Verbeke, 2006; De Pelsmacker et al, 2003; Tanner e Kast, 2003; Robinson e Smith, 2002; Bisonette e Contento, 2001). Certamente, l'atteggiamento positivo del consumatore rappresenta un importante elemento di partenza per intervenire e orientare la sua decisione finale di acquisto (de Boer et al., 2006; Conner, 2002; Kletzan et al., 2006).

Tuttavia, nonostante molte ricerche sull'argomento, resta ancora la necessità di capire quali siano, in realtà, i potenziali fattori che entrano in gioco nel processo decisionale riguardante il consumo alimentare sostenibile. L'abitudine, il gusto, la familiarità con il prodotto, l'attenzione verso la salute, e il tempo a disposizione quando si fa l'acquisto sono i fattori che principalmente guidano nella scelta di un prodotto (Weatherell et al., 2003; Robinson e Smith, 2002; Carrigan e Attalla, 2001). Un meta-studio che analizza i risultati di ricerche realizzate negli ultimi 20 anni, riguardanti le determinanti psico-sociali del comportamento alimentare pro-ambiente (Bamberg e Möser, 2007), evidenzia che le norme morali, insieme alla percezione di controllo sul

proprio comportamento e all'atteggiamento verso l'ambiente, rappresentano un antecedente importante dell'intenzione di adottare comportamenti pro-ambiente. A loro volta, queste norme morali sono determinate dalla consapevolezza della problematica ambientale e dal sentirsi responsabile per la salvaguardia dell'ambiente (Arvola et al., 2008; Bamberg e Möser, 2007).

In sintesi, un comportamento sostenibile per l'ambiente è la conseguenza di considerazioni di ordine morale e di motivi di interesse personale nei riguardi della società (de Pelsmacker et al., 2003), ed è motivato dai valori che spingono gli individui a preoccuparsi ed occuparsi del benessere degli altri nel più largo contesto sociale e ad avere atteggiamenti di comprensione, apprezzamento e protezione verso il benessere della natura in generale (Verain et al., 2012; Kihlberg e Risvik, 2007; de Boer et al., 2006; Fraj e Martinez, 2006). Principi che sono alla base di un consumo "critico" e "responsabile" (De Luca, 2006; Lori e Volpe, 2007.)

L'abitudine, il prezzo, la mancanza di disponibilità del prodotto sul mercato, la non conoscenza (familiarità) o il non riconoscimento del prodotto (es., assenza di etichetta informativa) potrebbero essere, invece, solo alcuni dei fattori che ostacolerebbero l'acquisto di prodotti sostenibili per l'ambiente (Vermeir e Verbeke, 2006; Robinson e Smith, 2002; Thøgersen 2004; Koster, 2009; Carrigan e Attalla, 2001).

Alcuni autori (Wakefield et al 2006; Zanoli e Naspetti, 2002) riportano che il consumatore che acquista prodotti alimentari sostenibili per l'ambiente è più motivato del consumatore che acquista quotidianamente quello convenzionale ed è portato a dedicare più tempo per i suoi acquisti. In realtà, quando il prodotto sostenibile per l'ambiente è presente da tempo sul mercato, diventando così un prodotto conosciuto per il consumatore sensibile alla questione ambientale, il tempo dedicato per sceglierlo si riduce (Thøgersen et al., 2012).

Infine, alcuni studi (Carrigan e Attalla, 2001; Maignen e Ferrel, 2001) hanno rilevato che il consumatore, che dichiara di adottare un comportamento alimentare sostenibile, sembra appartenere alla fascia di età media, con reddito e livello di istruzione alta, e con una buona conoscenza della questione ambientale.

4.3 DIETA MEDITERRANEA: ESEMPIO DI DIETA SOSTENIBILE

Introduzione

Malgrado i ben documentati effetti benefici sulla salute e sull'ambiente della Dieta Mediterranea (DM), dati attuali mostrano un declino nell'aderenza delle popolazioni (IOTF, 2005; Garcia-Closas et al., 2006; Da Silva et al., 2009; Vareiro et al., 2009; León-Muñoz et al., 2012; Balanza et al., 2007; Belahsen, 2014; Karamanos et al., 2002).

La regione Mediterranea sta passando attraverso una "transizione nutrizionale" in cui malnutrizione proteico-energetica e carenza in micronutrienti coesistono con sovrappeso, obesità e patologie croniche legate all'alimentazione. La malnutrizione per difetto è, infatti, ancora significativa nel sud del Mediterraneo: 9,2 milioni di persone nel 2001-2003, corrispondenti al 3,9% della popolazione della zona, a fronte di 7,3 milioni di persone nel 1990-92, corrispondenti al 3,8% della popolazione. Contemporaneamente i tassi di sovrappeso e obesità continuano a salire. Attualmente i tassi riportati per il sovrappeso e obesità sono rispettivamente: 54,4 e 21,3% in

Albania; 45,5 e 16,0% in Algeria; 67,9 e 33,1% in Egitto; 50,7 e 18,2% in Francia; 53,7 e 20,1% in Grecia; 54,1 e 19,8% in Italia; 61,8 e 27,4% in Libano; 64,3 e 28,8% a Malta; 46,8 e 16,4% in Marocco; 59,1 e 24,0% in Portogallo; 62,0 e 26,6% in Spagna; 53,7 e 22,3% in Tunisia; e 61,9 e 27,8% in Turchia (WHO, 2011). La transizione nutrizionale è malnutrizione che deriva non solo dal bisogno di cibo, ma da quello di nutrienti di alta qualità. Alimenti ricchi in vitamine e minerali, quali frutta, verdura e cereali integrali, sono stati sostituiti da alimenti ricchi in lipidi (in particolare grassi saturi), carboidrati semplici e proteine animali (Belahsen e Rguibi, 2006), con conseguente aumento del rischio di sviluppare patologie connesse all'alimentazione. Ad esempio, in Italia l'ultima indagine nazionale sui consumi alimentari ha confermato un aumento del consumo di alimenti di origine animale e una diminuzione di quello di prodotti vegetali (Leclercq *et al.*, 2009). E' anche da sottolineare che la transizione nutrizionale non solo ha un impatto negativo sulla salute, ma ha anche implicazioni ambientali, economiche e sociali.

Accanto ad un'assunzione dei nutrienti che si allontana dalle raccomandazioni (SINU, 2014), si assiste alla perdita di biodiversità, dovuta alla globalizzazione della produzione e del consumo e all'omologazione di modelli alimentari; la biodiversità è di importanza fondamentale in quanto garantisce un diverso contenuto in nutrienti e molecole non nutrienti con funzione protettiva sia tra i vari alimenti che tra varietà e specie dello stesso alimento, assicurando in questo modo l'adeguata assunzione di tutte le sostanze indispensabili per il corretto funzionamento del nostro organismo. Nell'area mediterranea sono inoltre presenti problematiche ambientali dovute all'aumento dell'impronta ecologica e idrica, come già precedentemente riportato. Da un punto di vista economico e socio-culturale, le problematiche attualmente presenti sono rappresentate dall'urbanizzazione e standardizzazione di stili di vita, dall'aumento dei prezzi degli alimenti (Darmon *et al.*, 2014) e dalla diffusione di altri modelli alimentari. La DM è entrata in competizione con i modelli alimentari globali (primo tra tutti il *fast food*, molto diffuso nella dieta nordamericana). Più in generale, la crescente standardizzazione dei cibi, orientata a rendere più efficiente e funzionale il processo di produzione, distribuzione e preparazione degli alimenti, ha giocato un ruolo rilevante nel fornire soluzioni alimentari di più facile accesso e spesso a scapito di un corretto equilibrio nutrizionale. I gusti dei giovani sono ormai formati per gran parte al di fuori della famiglia, nei luoghi dove il cibo riflette raramente tradizioni mediterranee. La volatilità dei prezzi ha un grande impatto sui paesi poveri e che importano cibo, specialmente in quelli dove le diete sono meno diversificate, e rischia di modificare le diete, indirizzandole verso alimenti di qualità nutrizionale minore (CIHEAM/FAO, 2015). Per molte persone, un fattore chiave per l'accesso al cibo è il fatto di "poterselo permettere": ciò dipende non solo dal suo costo, ma anche dal denaro che può essere speso per il suo acquisto.

I prezzi degli alimenti hanno un forte impatto sulla dieta, con preferenza di cibi meno costosi spesso di qualità nutrizionale peggiore. Le politiche agricole comunitarie hanno incoraggiato la produzione di alcuni alimenti attraverso sussidi ed altre misure, limitando al tempo stesso l'immissione nel mercato di frutta e verdura. Le eccedenze alimentari di singoli prodotti hanno indotto strategie di marketing importanti per aumentarne il consumo e ciò ha determinato un consumo domestico eccessivo (Fatati e Poli, 2014). E' stato dimostrato che le persone con bassa scolarità e ridotte disponibilità economiche hanno abitudini alimentari meno salutari, a causa della priorità che viene data al prezzo del cibo a discapito della salubrità degli alimenti. In particolare, individui a basso reddito consumano meno frutta e verdura e più cereali raffinati di

quelli a reddito alto. Alcuni studi hanno esplorato l'impatto sulla qualità delle diete di politiche relative a cambiamenti del prezzo di alcuni alimenti. I risultati evidenziano alcuni dati positivi, tuttavia è necessario sottolineare che i maggiori benefici sono ottenuti per i gruppi di popolazione a medio reddito; è da tener presente che per lo più si tratta di manipolazioni sperimentali dei prezzi che non riflettono le situazioni reali (Darmon *et al.*, 2014).

Germani *et al* (2014) hanno paragonato l'impatto ambientale ed il costo della dieta italiana che emerge dall'indagine INRAN-SCAI (Leclercq *et al.*, 2009) con quelli della DM, evidenziando un maggior impatto ambientale dell'attuale dieta italiana. Gli autori attribuiscono tale risultato ad una maggiore grandezza delle porzioni e ad una maggiore frequenza di consumo, rispetto a quelle raccomandate nella DM, particolarmente per gli alimenti di origine animale. L'analisi dei costi ha evidenziato che la spesa mensile per frutta e verdura è il 18% inferiore a quella che dovrebbe essere in accordo alla DM, così come quella per carne e pesce è superiore rispettivamente dell'8% e del 2%; se si considera la spesa mensile per i dolci, questa è addirittura doppia rispetto a quella che dovrebbe essere. Emerge che le scelte alimentari della popolazione italiana sono lontane dalla DM, ma non per motivi legati al budget alimentare.

4.3.1 Approccio metodologico per valutare la sostenibilità della Dieta Mediterranea: sviluppo di indicatori

Una volta esaminate le problematiche attualmente presenti nell'area mediterranea, la DM può essere considerata come modello di studio per verificare la sostenibilità delle diete. Il caso studio della DM come modello di dieta sostenibile dovrebbe contribuire a chiarire ciò che è necessario per la transizione verso un sistema alimentare più sostenibile; dovrebbe inoltre guidare in generale gli sforzi per contrastare il degrado degli ecosistemi, la perdita della biodiversità e la semplificazione delle diete attraverso il miglioramento dei modelli alimentari.

La valutazione di una dieta sostenibile è un processo abbastanza complesso che richiede un approccio multidisciplinare che prende in considerazione i quattro fondamentali pilastri: nutrizione e salute, ambiente, aspetti socio-culturali e aspetti economici. Per ogni pilastro vengono identificati degli indicatori a ciascuno dei quali deve essere assegnato un punteggio.

Per definizione, un indicatore dovrebbe essere (Watson, 2010): rilevante per la domanda che si pone; comprensibile cioè chiaro, semplice e inequivocabile; graficamente rappresentabile; prontamente interpretabile; rilevante nella maggior parte dei paesi, cioè non limitato ad una questione ristretta a pochi paesi; monitorabile, cioè basato su dati che sono prontamente disponibili, o potrebbero essere disponibili ad un ragionevole rapporto costo-beneficio e con regolarità entro brevi tempi; affidabile e coerente, cioè le metodologie di raccolta e analisi dei dati devono preferibilmente essere coerenti da paese a paese e, come minimo essere coerenti all'interno di un dato paese di anno in anno; rappresentativo, cioè può essere preso per rappresentare attuali tendenze di consumo e produzione sostenibili in un determinato settore.

Alcuni indicatori che potrebbero essere utilizzati per definire la sostenibilità della dieta sono di seguito riportati:

- Indicatori nutrizionali e salutistici: statistiche di morbidità e mortalità correlate alla dieta, consumo di frutta e verdura, rapporto tra il consumo di proteine vegetali e proteine

animali, apporto energetico, densità energetica dei nutrienti, antropometria nutrizionale, prevalenza di inattività fisica.

- Indicatori ambientali: Impronta idrica, impronta del carbonio, impronta dell'azoto, biodiversità.
- Indicatori economici: Indice dei prezzi al consumo, costo della vita correlato alle spese alimentari, perdite e sprechi alimentari.
- Indicatori socio-culturali: partecipazione collettiva, coesione, convivialità e commensalità, coinvolgimento nella preparazione dei cibi; rilevanza della dieta tradizionale; trasmissione della conoscenza.

Donini et al (2016) riporta un'analisi dei più importanti indicatori nutrizionali che possono essere utilizzati per definire la sostenibilità di una dieta utilizzando la DM come caso studio. Tali indicatori possono rappresentare un utile approccio metodologico sia per la conservazione delle diete tradizionali dell'area mediterranea, ma anche per migliorare la sostenibilità delle diete in generale.

L'importanza di sviluppare un modello semplice da applicare, ma contemporaneamente robusto da un punto di vista matematico, è legata alla possibilità di trasferire l'applicazione del modello per caratterizzare diete sostenibili anche in altre culture e zone agro-ecologiche. Lo sviluppo di linee guida per lo studio della DM come modello di dieta sostenibile potrebbe contribuire ad aumentare l'aderenza alla DM e chiarire cosa è richiesto per un sistema alimentare sostenibile da un punto di vista ambientale al fine di migliorare la sicurezza alimentare e nutrizionale in termini di disponibilità, accesso e utilizzazione di alimenti.

CONCLUSIONI GENERALI

Nonostante sia emerso un crescente interesse da parte del consumatore verso un modello di consumo alimentare sostenibile per l'ambiente, in generale non sembra ancora che questa propensione si traduca in un effettivo comportamento di acquisto (De Boer et al., 2009; Hughner et al. 2007; Vermeir e Verbeke, 2006; Bernués et al., 2003; Boulstridge e Carrigan, 2000), sebbene in Italia, dove la sostenibilità nel settore agricolo si traduce prevalentemente con quello dell'agricoltura biologica (Biasetti, 2014), ad un atteggiamento positivo (Arvola et al., 2008; Saba e Messina, 2003) corrisponda invece un trend di aumento degli acquisti di prodotti biologici (Federbio, 2012).

Il "consumo sostenibile" è, comunque, un tema molto ampio e complesso che il consumatore trova difficile comprendere e tradurre in un modello alimentare. E' importante quindi lavorare sulla diffusione di una cultura della responsabilità fra i consumatori, facilitando la traduzione di un atteggiamento favorevole al tema della sostenibilità in un corrispondente comportamento, attraverso interventi di comunicazione e di informazione, e la predisposizione dei mezzi necessari (es. etichette informative sulla confezione) per facilitare le scelte dei cittadini verso un consumo sostenibile.

BIBLIOGRAFIA

1. Acikgoz FE. The effects of different sowing time practices on Vitamin C and the mineral material content for rocket (*Eruca vesicaria* subsp. *Sativa* (Mill)). *Scientific Research and Essays* 2011; 6(15): 3127-3131.
2. AEA Technology (2005), The validity of food miles as an indicator of sustainable development,
3. Aertsens J, Verbeke W, Mondelaers K, Van Huylenbroeck G. Personal determinants of organic food consumption: a review. *British Food J* 2009; 111(10):1140-1167.
4. Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) (2012). My shopping. <http://ecocitoyens.ademe.fr/mes-achats/bien-acheter/alimentation>.
5. Anderson AS, Dewar J, Marshall D, Cummins S, Taylor M, Dawson J and Sparks L. The development of a healthy eating indicator shopping basket tool (HEISB) for use in food access studies – identification of key food items. *Public Health Nutrition* 2007, 10(12):1440-1447.
6. Andreyeva T, Blumenthal DM, Schwartz MB, Long MW, and Brownell KD. Availability And Prices Of Foods Across Stores And Neighborhoods: The Case Of New Haven, Connecticut. *Market Watch, Health Affairs* 2008, 27(5):1381-1388.
7. Arfini F. Le scelte economiche e alimentari in tempo di crisi. *Nutrition & Health Journal Club – News su Dieta Mediterranea, Nutrizione e Salute* 2013.
8. Arvola A., Vassallo M., Dean M., Lampila P., Saba A., Lähteenmäki L., Shepherd R.. Predicting intentions to purchase organic food. Role of affective and moral attitudes in the Theory of Planned Behaviour. *Appetite* 2008; 50, 443-454.
9. Assemblea Generale Italiana Commercio Equo e Solidale – AGICES (2014). Rapporto annuale 2014. Roma. Italia - <https://equosolidale.files.wordpress.com/2014/05/agices2014.pdf>.
10. Aston LM, Smith JN, Powles JW. Impact of a reduced red and processed meat dietary pattern on disease risks and greenhouse gas emissions in the UK: a modelling study. *BMJ Open*. 2012; 2(5). PMID: 22964113. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22964113>
11. Balanza R, García-Lorda P, Pérez-Rodrigo C, Aranceta J, Bullò Bonet M, Salas-Salvadò J. Trends in food availability determined by the Food and Agriculture Organization's food balance sheets in Mediterranean Europe in comparison with other European areas. *Public*

- Health Nutr 2007; 10(2): 168–176.
- 12. Bamberg S, Möser G. Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of determinants of pro-environmental behaviour. *J Env Psychol* 2007; 27: 14-25.
 - 13. Barbieri A, Bari A, Fondelli S, Del Matto L, Peca M. Terraingiusta. Rapporto sulle condizioni di vita e di lavoro dei braccianti stranieri in agricoltura. Medici per i Diritti Umani, 2015.
 - 14. Baroni L, Cenci L, Tettamanti M, Berati M. Evaluating the environmental impact of various dietary patterns combined with different food production systems. *Eur J Clin Nutr*. 2007; 61(2):279-86. PMID: 17035955.
 - 15. Barosh L, Firel S, Engelhardt K, Chan L. The cost of a healthy and sustainable diet – who can afford it? *Obesity* 2014, 38(1):7-12.
 - 16. BCFN (2011), Doppia Piramide 2013: alimentazione sana per tutti e sostenibile per l'ambiente. Barilla Center for Food and Nutrition.
 - 17. BCFN (2011), Double Pyramid: healthy food for people, sustainable for the planet. Barilla Center for Food and Nutrition.
 - 18. BCFN (2012) Barilla Centre for Food and Nutrition: Lo spreco alimentare: cause, impatti e proposte. BCFN- Barilla Centre for Food and Nutrition, Parma, Italia.
 - 19. Belahsen R, Rguibi M. Population health and Mediterranean diet in southern Mediterranean countries. *Public Health Nutr* 2006; 9(8A):1130-1135.
 - 20. Belahsen R. Nutrition transition and food sustainability. *Proceedings of the Nutrition Society* 2014; 73: 385–388.
 - 21. Belletti G, Brunori G, Marescotti A, Pacciani A, Rossi A. “Il processo di valorizzazione delle produzioni agroalimentari tipiche”, in: Rocchi B, Romano D. (a cura di), *Tipicamente buono. Concezioni di qualità lungo la filiera dei prodotti agro-alimentari in Toscana*, Franco Angeli, Milano, pp.175-198, 2006.
 - 22. Bengtsson J, Ahnström J, Weibull AC. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *J Appl Ecol* 2003; 42: 261-269.
 - 23. Benoît C, Norris G.A. Valdivia S., Ciroth A., Moberg A., Bos U., Prakash S., Ugaya C., Beck T. The guidelines for social life cycle assessment of products:just in time! *Int J Life Cycle Assess* 2010,15:156–163.
 - 24. Berners-Lee M, Hoolahan C, Cammack H, Hewitt CN. The relative greenhouse gas impacts of realistic dietary choices. *Energy Policy* 2012;43:184–190.
 - 25. Bernués A, Olaizola A, Corcoran K. Labelling information demanded by European consumers and relationships with purchasing motives, quality and safety of meat. *Meat Sci* 2003; 65: 1095–1106.
 - 26. Bevilacqua M, Braglia M, Carmignani G, and Zammori FA. Life cycle assessment of pasta production in Italy. *Journal of Food Quality* 2007; 30 (6): 932–952.
 - 27. Biasetti, D. (2014) Italy and Sustainable Agriculture Overview. Report USDA http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Road%20Map%20to%20Malta_Rome_Italy_4-14-2014.pdf (ultimo accesso maggio 2015).
 - 28. Biel A, Bergström K., Carlsson-Kanyama A, Fuentes C, Grankvist G. Lagerberg-Fogelberg, C,
 - 29. BIO Intelligence Service., Policies to encourage sustainable consumption, Final report prepared for. European Commission (DG ENV), 2012.

30. Biörkman M, Klingen I, Birch ANE, Bones AM, Bruce TJA, Johansen TJ, Meadow R, Mølmann J, Seljasen R, Smart LE, Stewart D. Phytochemicals of Brassicaceae in plant protection and human health- Influence of climate, environment and agronomic practice. *Phytochem* 2011; 72: 538-556.
31. Bisonette MM, Contento IR. Adolescents' perspectives and food choice behaviours in terms of the environmental impacts of food production practices: application of a psychosocial model. *Journal of Nutrition Education* 2001; 33 (2): 72-82.
32. Brandt K, Leifert C, Sanderson R, Seal C. Agroecosystem management and nutritional quality of plant foods: The case of organic fruits and vegetables. *Crit Rev Plant Sci* 2011; 30: 177-197.
33. Briamonte L, Giuca S. Comportamenti e consumi socialmente responsabili nel sistema agroalimentare. INEA, 2010.
34. Briggs A, Kehlbacher A, Tiffin R, Garnett T, Rayner M, Scarborough P. Incorporating the societal cost of greenhouse gases into the price of foods could save lives from cardiovascular disease and cancer in England: a comparative risk assessment modelling study. *BMJ Open* 2013 (in press)
35. Brody, A.L. (2002). The role of food packaging in product development. In *Food Product Development: Based on Experience* (ed. by C. Side), pp. 151-169. Blackwell Publishing Company, Ames, IA.
36. Brooks M, Foster C, Holme SM, Wiltshire J. Does consuming seasonal foods benefit the environment? *Br. Nutr. Bull* 2011; 36: 449-453.
37. Buckley M, Cowan C, McCarthy M (2007). The convenience food market in Great Britain: Convenience food lifestyle (CFL) segments. *Appetite* 2007, 49(3):600-617.
38. Burlingame B, Dernini S. Sustainable diets: the Mediterranean diet as an example. *Pub Health Nutr* 2011;14:2285-7.
39. Capacci S, Mazzocchi M, Brambila MJ, Shankar B, Verbeke W, Pérez-Cueto FJ, Kozioł-Kozakowska A, Piórecka B, Niedzwiedzka B, D'Addesa D, Saba A, Turrini A, Aschemann-Witzel J, Bech-Larsen T, Strand M, Smillie L, Wills J, Traill WB. Policies to promote healthy eating in Europe: A structured review of instruments and their effectiveness. *Nutrition Reviews* 2012, 70(3): 188-200.
40. Capone R, Iannetta M, El Bilali H, Colonna N, Debs P, Dernini S, Maiani G, Intorre F, Polito A, Turrini A, Cardone G, Lorusso F, Belsanti V. A Preliminary Assessment of the Environmental Sustainability of the Current Italian Dietary Pattern: Water Footprint Related to Food Consumption. *Journal of Food and Nutrition Research* 2013; 1 (4): 59-67.
41. Cardello AV, Schutz HG. The concept of food freshness: Uncovering its meaning and importance to consumers K.R. Cadwallader, H. Weenen (Eds.), *Freshness and shelf life of foods*, American Chemical Society, Washington (2003), pp. 22-41.
42. Carlson A, Frazão E. Are Healthy Foods Expensive? It Depends on How You Measure the Price. *Economic Information Bulletin* 2012, 96. Economic Research Service. USDA (United States Department of Agriculture).
43. Carlson A, Frazão E. Food cost, diet quality and energy balance in the United States. *Physiol Behav* 2014, 134: 20-31.
44. Carlsson-Kanyama A, Gonzalez A. D. Potential contributions of food consumption pat-

- terns to climate change. *Amer J Clin Nutr* 2009; 89:1704S-09-04S-09.
45. Carrigan, M, Attalla A. The myth of the ethical consumer – do ethics matter in purchase behaviour? *J Cons Marketing* 2001; 18 (7):560-577.
 46. Cassady D, Jetter KM, Culp J. Is price a barrier to eating more fruits and vegetables for low-income families? *Journal of the American Dietetic Association* 2007, 107:1909-1915.
 47. Cembalo L, Del Giudice T, Caracciolo F. CO₂ emission in the fresh vegetables chains: a meta-analysis. *Quality, access to success* 2013; 14(136), 96-102.
 48. Centro Nuovo Modello di Sviluppo. Censis – Coldiretti (2010). Primo rapporto sulle abitudini alimentari degli italiani. Sintesi dei principali risultati. <http://www.largoconsumo.info/102011/DOCAabitudinalimentaricensiscoldiretti-1011.pdf>
 49. Centro Nuovo Modello di Sviluppo. Guida al consumo critico: Tutto quello che serve sapere per una spesa giusta. EMI, 2011
 50. Chambers S, Lobb A, Butler L, Harvey K, Traill WB. Local, national and imported foods: A qualitative study. *Appetite* 2007; 49: 208-213.
 51. Chapman L. Transport and climate change: a review. *Journal of Transport Geography*, 2007; 15: 354–367.
 52. Chen G, Orphant S, Kenman SJ, Chataway RG. Life cycle assessment of a representative dairy farm with limited irrigation pastures. Presented at 4th Australian Conference on Life Cycle Assessment, 23-25 Feb 2005, Sydney, Australia.
 53. Christie K, Rawnsley R and Donaghy D (2008) Whole Farm System Analysis of Greenhouse Gas Emission Abatement Strategies for Dairy Farms: Final Report to Dairy Australia on the Investigation and Analysis into Greenhouse Gas Abatement Strategies, Modelling and Decision Tools for the Australian Dairy Industry. Hobart, TAS: Tasmanian Institute of Agricultural Research, University of Tasmania.
 54. CIHEAM/FAO (2015). Mediterranean food consumption patterns. Diet, environment, society, economy and health. A White paper Priority 5 of Feeding Knowledge Programme, Expo Milan 2015. CIHEAM-IAMB, Bari/FAO, Rome: pp 1-59.
 55. Clarke N, Barnett C, Cloke P, Malpass A. Globalising the Consumer: Doing Politics in an Ethical Register. *Political Geography* 2007; 26: 231-249.
 56. Clune S, Crossing E, Verghese K. Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *Journal of Cleaner Production*, 2017; 140(2): 766-783.
 57. Coley D, Howard M, Winter M. Local food, food miles and carbon emissions: A comparison of farm shop and mass distribution approaches. *Food Policy* 2009; 34: 150-155.
 58. Coley DA, Howard M, Winter M. Food miles: time for a re-think? *Brit Food J* 2011; 113: 919–934.
 59. Commissione per l'Agricoltura e lo Sviluppo Rurale. "Evitare lo spreco di alimenti: strategie per migliorare l'efficienza della catena alimentare nell'UE". Parlamento Europeo, 22 Giugno 2011.
 60. Conner DS. Expressing values in agricultural markets: an economic policy perspective. *Agriculture and Human Values* 2002; 21:27–35.
 61. COOP (2013), Rapporto COOP 2013. Consumi e distribuzioni. Assetti, dinamiche, previsioni, Coop. Casalecchio di Reno (BO), 2013.
 62. Da Silva R, Bach-Faig A, Raido Quintana B, Buckland G, Vaz de Almeida MD, Serra-Majem

- L. World variation of adherence to the Mediterranean diet, in 1961-1965 and 2000-2003. *Public Health Nutr* 2009; 12(9A): 1676-1684.
63. Dabbert S, Haring A M, Zanoli R. *Organic farming: Policies and prospects*. Ed London: Zed Books, 2004.
64. Dannehl D, Huber C, Rocksch T, Huyskens-Keil S, Schmidt U. Interactions between changing climate conditions in a semi-closed greenhouse and plant development, fruit yield, and health-promoting plant compounds of tomatoes. *Scientia Horticulturae* 2012; 138: 235-243.
65. Darmon N and Drewnowski A. Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: a systematic review and analysis. *Nutrition Reviews* 2015, 73(10):643-660.
66. Darmon N, Lacroix A, Muller L and Ruffieux B. Food price policies improve diet quality while increasing socioeconomic inequalities in nutrition. *Journal of Behavioural Nutrition and Physical Activity* 2014, 11(66):1-12.
67. De Baan L, Alkemade, Koellner T. Land use impacts on biodiversity in LCA: a global approach. *Int. J. Life Cycle Assess.* 2012; 18 (6) 1216-1230.
68. De Boer J, Boersema JJ, Aiking H. Consumers' motivational associations favouring free-range meat or less meat. *Ecological Economics* 2009; 68: 850-960.
69. De Boer J, Helms M, Aiking H. Protein consumption and sustainability: diet diversity in EU-15. *Ecol Econom* 2006; 59: 267-274.
70. De Boer J, Schösler H, Boersema JJ. Climate change and meat eating. An inconvenient couple? *Journal of Environmental Psychology* 2013; 33, 1-8
71. de Carvalho AM, Cesar CL, Fisberg RM, Marchioni DM. Excessive meat consumption in 2000 Brazil: diet quality and environmental impacts. *Public Health Nutr* 2013; 16(10):1893-9.
72. De Luca P. Il consumo critico: una ricerca esplorativa sulla dimensione sociale del comportamento del consumatore. Proceed 5° Congresso Internazionale "Le tendenze del Marketing, "Università Ca' Foscari, Venezia,; pp 1-20, Gennaio 2006.
73. De Pelsmacker P, Driesen L, Rayp G. Are fair trade labels good business? Ethics and coffee buying intentions. Working Paper of Faculty of Economics and Business Administration, Ghent, Belgium, 2003.
74. De Pelsmacker P, Driesen L, Rayp G. Do consumers care about ethics? Willingness to pay for fair-trade coffee. *Journal of Consumer Affairs* 2005; 39: 363-385.
75. DEFRA (2005). The Validity of Food Miles as an Indicator of Sustainable Development: Final report. DEFRA report ED50254. <http://archive.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/documents/foodmile.pdf>.
76. DEFRA (2012). '*Understanding the environmental impacts of consuming foods that are produced locally in season*'. Department for Environment Food and Rural Affairs. Manchester Business School. London.
77. Defra, London, (<https://statistics.defra.gov.uk/esg/reports/foodmiles/final.pdf>).
78. Dibb S., Collins J, Mayo E (2006): Season's Promise: An Enjoyable Way to Tackle Climate Change: National Consum Council.
79. Dibsdall LA, Lambert N, Robbin RF and Frewer LJ. Low-income consumers' attitudes and behavior towards access, availability and motivation to eat fruit and vegetables. *Public*

- Health Nutrition 2002, 6(2):169-168.
80. Dobrzanski B, Rabcewicz J, Rybczynski R (2006). Handling of Apple: Transport Techniques and Efficiency Vibration, Damage and Bruising Texture, Firmness and Quality. Institute of Agrophysics of Polish of Sciences, Lublin, Poland.
 81. Donini LM, Dernini S, Lairon D, Serra-Majem L, Amiot MJ, Del Balzo V, Giusti AM, Burlingame B, Belahsen R, Maiani G, Polito A, Turrini A, Intorre F, Trichopoulou A, Berry EM. A Consensus Proposal for Nutritional Indicators to Assess the Sustainability of a Healthy Diet: The Mediterranean Diet as a Case Study. *Front Nutr.* 2016 Aug 29;3:37.
 82. Dumas Y, Dadomo M, Lucca GD, Grolier P, and Di Lucca G. Effects of environmental factors and agricultural techniques on antioxidant content of tomatoes. *J. Sci. Food Agric* 2003; 83: 369-382.
 83. Edwards-Jones G, Milà i Canals L, Hounsome N, Truninger M, Koerber G, Hounsome B, Cross P, York EH, Plassmann K, Harris I.M, Edwards RT, Day GAS., Tomos AD, Cowell SJ, Jones DL. Testing the assertion that 'local food is best': the challenges of an evidence-based approach. *Trends in Food Science and Technology* 2008; 19: 265-274.
 84. Edwards-Jones G. Does eating local food reduce the environmental impact of food production and enhance consumer health? *Proceedings of the Nutrition Society* 2010; 69: 582-591.
 85. ENEA, Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (a cura di Carlo Alberto Campiotti, Corinna Viola, Matteo Scoccianti). L'efficienza energetica nel settore agricoltura. Roma,: ENEA, 2011. Internet: http://www.enea.it/it/enea_informa/documenti/quaderni-energia/agricoltura.pdf.
 86. Equo Garantito. Un futuro sostenibile con il commercio equo solidale. Assemblea Generale Italiana del Commercio Equo e Solidale. Rapporto Annuale 2017. www.equogarantito.org
 87. Espinoza-Orias, Stichnothe H, Azapagic A. The carbon footprint of bread. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 2011; 16 (4): 351-36.
 88. Eurobarometer. The European Year for development – Citizens' views on development, cooperation and aid. European Union, 2016.
 89. European Commission. Developments in the income situation of the EU agricultural sector, 2010. http://ec.europa.eu/agriculture/rica/pdf/hc0301_income.pdf
 90. Eurostat (2007), Agricultural Statistics 1995-2005.
 91. Eurostat. Sustainable development in the European Union. Monitoring report of the EU sustainable development strategy. Statistical books. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013.
 92. Fairtrade International. Aims of Fairtrade Standards. <http://www.fairtrade.net/standards/aims-of-fairtradestandards.html> (accessed July 2017) .
 93. FAO (2010). Greenhouse Gas Emissions from the Dairy Sector: A Life Cycle Assessment, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy.
 94. FAO (2010). *International Scientific Symposium. Biodiversity and Sustainable diets – United Against Hunger: Rome*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Headquarters.
 95. FAO (2013) Food wastage footprint. Impacts on natural resources. Food and Agricultural

- Organization, Rome, Italy
- 96. FAO “The State of World Fisheries and Aquaculture” (2014).
 - 97. FAO 2010. Food and Agriculture Organization of the United Nations. The Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Second Report on the State of the World’s Plant Genetic Resources for Food and Agriculture [PGRFAL] Rome Italy.
 - 98. FAO. Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention. Rome: FAO 2011.
 - 99. FAO. Sustainable diets and biodiversity : directions and solutions for policy, research and action. Barbara Burlingame, Sandro Dernini Editors. Proceedings of the International Scientific Symposium “Sustainable diets and biodiversity”, 3-5 November 2010, Rome.
 - 100. Fatati G, Poli A. Sostenibilità delle scelte alimentari: la posizione degli esperti italiani di nutrizione. *Recenti Progressi in Medicina* 2013, 104:609-614.
 - 101. FBS (2014) FAOSTAT Population, FBS-Food Balance Sheet <http://www.faostat.fao.org>
 - 102. FDA (2000). Public meeting on use of the term “fresh on foods processed with alternative technologies. *Transcript of the July 21, 2000 meeting*. Chicago, Illinois: Food and Drug Administration.
 - 103. Ferrari GM (2015). Consumi alimentari. I consumi domestici delle famiglie italiane. Agroalimentare, numero 1/15.
 - 104. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Bioversity International. Proceedings of the International Scientific Symposium. “Biodiversity and Sustainable Diets United Against Hunger”. Rome: FAO Headquarters 2010. <http://www.fao.org/docrep/016/i3004e/i3004e.pdf> (accesso settembre 2017)
 - 105. Food and Agriculture Organization of the United Nations. International Scientific Symposium. Biodiversity and Sustainable Diets – United Against Hunger. Rome: FAO Headquarters 2010.
 - 106. Forster C, Guében C, Holmes M, Witshire J, Whynn S. The environmental effects of seasonal food purchase: a raspberry case study. *J Cl Production* 2014; 73: 269-274.
 - 107. Foster C, Green K, Bleda M, Dewick P, Evans B, Flynn A et al (2006). Environmental impacts of food production and consumption. Final report to the Department for Environment Food and Rural Affairs. Manchester Business School. London: DEFRA.
 - 108. Fraj E, Martinez E. Environmental values and lifestyles as determining factors of ecological consumer behavior: an empirical analysis. *J Cons Marketing* 2006; 23: 133–144.
 - 109. Francis, JF (2000) Packaging part1 – considerations, marketplace demands and driving forces. *Encyclopedia of Food Science and Technology*, 2nd edn, vol. 3, pp. 1807– 1811. John Wiley and Sons Inc., New York.
 - 110. Friel S, Dangour, A.D, Garnett T, Lock K, Chalabi Z, Roberts I, Butler A, Butler C, Waage D, McMichael JA, Haines JA. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: food and agriculture. *The Lancet* 2008; 374, 2016–2025.
 - 111. FSA (2004). *An investigation of the use of terms such as natural, fresh etc in food labeling*. Survey report of the February 11, 2004, Food Labelling and Standards Division, Food Standards Agency. Federbio 2012. *L’agricoltura biologica in Italia*. [WWW document]. URL <http://www.federbio.it/files/794.pdf> (ultimo accesso dicembre 2014).
 - 112. Gabriel D, Sait SM, Hodgson JA, Schmutz U, Kunin WE, Benton TG. Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. *Ecol Lett* 2010; 13:

- 858-869.
113. Garcia-Closas R., Berenguer A., Carlos A. and Gonzalez C. Changes in food supply in Mediterranean countries from 1961 to 2001. *Public Health Nutr*, 2006; 9(1): 53-60.
 114. Garnett T. 2006. Fruit, Vegetables, and UK Greenhouse Gas Emissions: Exploring the Relationship. Food Climate Research NetworkSurrey, UK:Centre for Environmental Strategy, University of Surrey.
 115. Garnett, T. Cooking up a Storm: Food, greenhouse gas emissions and our changing climate. The Food and Climate Research Network Centre for Environmental Strategy, University of Surrey, 2008.
 116. Gattinger A, Muller A, Haeni M, Skinner C, Fliessbach A, Buchmann N, Mäder P, Stolze M, Smith P, El-Hage Scialabba N, and Niggli U (2012). Enhanced top soil carbon stocks under organic farming, *PNAS (proceedings of the National Academy of Sciences)* 2012 109 (44) 18226-18231; published ahead of print October 15, 2012,doi:10.1073/pnas.1209429109- <http://www.pnas.org/search?fulltext=andreas+gattinger&submit=yes&x=15&y=8>. Stolze et al., 2000; Scialabba and Muller-Lindenlauf, 2010.
 117. Gavelli F, Guadagnucci L. La crisi di crescita. Le prospettive del commercio equo e solidale. Feltrinelli, 2004.
 118. Gerbens-Leenes W, Nonhebel S. Food and land use. The influence of consumption patterns on the use of agricultural resources. *Appetite* 2005; 45: 24-31.
 119. Germani A, Vitiello V, Giusti AM, Pinto A, Donini LM, del Balzo V. Environmental and economic sustainability of the Mediterranean Diet. *Int J Food Sci Nutr*. 2014; 65(8): 1008-1012.
 120. Giorgi G (a cura di). Agricoltura biologica e consumatori, ACU (Associazione Consumatori Utenti), Milano, 2011. https://books.google.it/books?id=hRw0jN3Rbl0C&pg=PA220&lpg=PA220&dq=compensare+le+perdite+in+agricoltura&source=bl&ots=DYGLvcX1-a&sig=iR-f_gsqbjfNQJbMujXFwzMp6EY&hl=it&sa=X&ved=0CFMQ6AEwCGoVChMI0fGM7-DYxwIVJr9yCh3vfweP#v=onepage&q=compensare%20le%20perdite%20in%20agricoltura&f=false
 121. Goldberg G, Mecevilly C, Peltola K (2008). The effect of agronomy, storage, processing and cooking on bioactive substances in food. In *Plants: Diet and Health: the Report of a British Foundation task Force*. London: British Nutrition Foundation.
 122. Grebitus C, Lusk JL, Nayga RM. Effect of distance of transportation on willingness to pay for food. *Ecological Economics* 2013; 88: 67-75.
 123. Greensense. Biodiversity. In: *An Applied Integrated Environmental Impact Assessment Framework for the European Union*, European Commission, Brussels, 2003.
 124. Guenther PM, Kirkpatrick SI, Reedy J, Krebs-Smith SM, Buckman DW, Dodd KW, Casavale KO, and Carroll RJ. The Healthy Eating Index-2010 Is a Valid and Reliable Measure of Diet Quality According to the 2010 Dietary Guidelines for Americans. *J. Nutr.* 2014; 144 (3): 399-407
 125. Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U, Van Otterdijk R, Meybeck A (2011) Global Food Losses and Food Waste”, Food and Agricultural Organization, Rome, Italy.
 126. Halweil B (2007). Still No Free Lunch, Nutrient levels in US food supply eroded by pursuit of high yields. *Critical Issues Report: The Organic Centre*.

127. Hayes MHB, Clapp CE. Humic substances: considerations of compositions, aspects of structure, and environmental influences. *Soil Sci* 2001; 166: 723-737.
128. Health Council of the Netherlands. Guidelines for a healthy diet: the ecological perspective. The Hague. Netherlands: Health Council of Netherlands, 2011.
129. Hermann K. Flavonols and flavones in food plants: a review. *Journal of Food Technology* 1976; 11: 443-448.
130. Hill B, Bradley B.D. Confronto dei redditi degli agricoltori negli Stati Membri dell'Unione Europea. Brussels, 2015. [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/540374/IPOL_STU\(2015\)540374_IT.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/540374/IPOL_STU(2015)540374_IT.pdf) (accesso luglio 2017).
131. Hinrichs C, Allen P. Selective patronage and social justice: local food consumer campaigns in historical context. *J Agr and Envir Ethics* 2008; 21: 329-352.
132. Hoekstra, AY. *L'impronta idrica: uno strumento per mettere in relazione i nostri consumi con l'uso dell'acqua*. In: L'acqua che mangiamo: Cos'è l'acqua virtuale e come la consumiamo, ed. Ambiente. Edizioni ambiente collectie. Milano: 2013: 57-71.
133. Holzschuh A, Steffan-Dewenter I, Klejin D, Tscharntke T. Diversity of flower visiting bees in cereal fields: effects of farming system, landscape composition and regional context. *J Appl Ecol* 2007; 44: 41-49.
134. Holzschuh A, Steffan-Dewenter I, Tscharntke T (2008). Agricultural landscapes with organic crops support higher pollinator diversity. *Oikos* 117: 354-361.
135. Hospido A, Milà i Canals L, McLaren S. The role of seasonality in lettuce consumption: a case study of environmental and social aspects. *Int J Life Cycle Assess* 2009; 14: 381-391.
136. Hughner RS, McDonagh P, Prothero A, Shultz CJ, Stanton J. Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. *J Cons Behav* 2007; 6: 94-110.
137. Iacopini P, Camangi F, Stefani A, Sebastiani L. Antiradical potential of ancient Italian apple varieties of *Malus domestica Borkh* in a peroxynitrite-induced oxidative process. *J Food Comp Anal* 2010; 23: 518-524.
138. Ilahy R, Hdider C, Lenucci MS, Tlili I, Dalessandro G. Phytochemical composition and antioxidant activity of high-lycopene tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivars grown in Southern Italy. *Sci Hortic* 2011; 127: 255-261.
139. INEA (a cura di Silvia Coderno e Luca Sonaglia) (2014). Emissione dei gas serra degli allevamenti italiani. Quali scenari? Scenari di cambiamenti climatici per gli allevamenti italiani. Ministero delle politiche Agricole e Forestali. Istituto Nazionale di Economia Agraria. Disponibile online: <http://dspace.inea.it/handle/inea/988>
140. INEA, Istituto Nazionale di Economia Agraria. Il commercio con l'estero dei prodotti agroalimentari. Edizioni scientifiche italiane, Napoli: INEA, 2011.
141. INRAN. Il Contributo Italiano al Diritto all'Alimentazione a tutela delle fasce più deboli della popolazione, Giornata Mondiale dell'Alimentazione 2007. In collaborazione con il Banco Alimentare, Caritas, Coop. Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione. http://nut.entecra.it/files/download/Pubblicazioni_divulgative/dossier_diritto_alimentazione_2007.pdf
142. IOTF. 2005. EU platform on diet, physical activity and health. Briefing paper. International Association for the Study of Obesity, London, UK. http://ec.europa.eu/health/ph_deter

- minants/life_style/nutrition/documents/iotf_en.pdf
143. IPCC, Intergovernmental Panel of Climate Change. Climate change: The physical science basis. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2007.
144. ISMEA-CIHEAM –MIPAAF. L’Agricoltura Biologica in Cifre, mercato, prezzi e consumi. Progetto SINAB, Bio in Cifre, 2014. <http://www.sinab.it/sites/default/files/bio%20in%20cifre%202014.pdf>.
145. ISO (1998) ISO 7563 International Standard. In: Fresh fruits and vegetables — Vocabulary. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
146. ISO (2006a) ISO 14040 International Standard. In: Environmental management—life cycle assessment—principles and framework. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.
147. ISPRA, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2013. National Inventory Report. Roma: ISPRA, 2015.
148. ISTAT, Istituto Nazionale di Statistica. Atti del 6°censimento generale dell’Agricoltura. Roma: ISTAT, 2013.
149. ISTAT. Evoluzione del panierone degli indici dei prezzi al consumo dal 1928 al 2012. Istituto Nazionale di Statistica.
150. ISTAT. I consumi delle famiglie. Istituto Nazionale di Statistica, 2013.
151. ISTAT. La povertà assoluta: informazioni sulla metodologia di stima. In: Famiglia e Società Approfondimenti, Istituto Nazionale di Statistica, Roma, 2004 http://www3.istat.it/salastampa/comunicati/non_calendario/20040503_00/poverta_mag04.pdf
152. ISTAT. La povertà in Italia. Anno 2015. Istituto Nazionale di Statistica, 2016 http://www.istat.it/it/files/2016/07/La-povert%C3%A0-in-Italia_2015.pdf?title=La+povert%C3%A0+in+Italia+-+14%2Flug%2F2016+-+Testo+integrale+e+nota+metodologica.pdf
153. ISTAT-Istituto Nazionale di Statistica (2014). Le persone senza dimora. Accessibile su http://www.istat.it/it/files/2015/12/Persone_senza_dimora.pdf?title=Le+persone+senza+dimora+-+10%2Fdic%2F2015+-+Testo+integrale.pdf
154. Jetter K, Cassady D. The Availability and Cost of Healthier Food Alternatives. American journal of preventive medicine. 30. 38-44. 10.1016/j.amepre.2005.08.039.
155. Kappor SK, Anand S. Nutritional transition: a public health challenge in developing countries. J Epidemiol Community Health 2002, 56:804-805.
156. Karamanos B, Thanopoulou A, Angelico F, Assaad-Khalil S, Barbato A, Del Ben M, Dimitrijevic-Sreckovic V, Djordjevic P, Gallotti C, Katsilambros N, Migdalas I, Mrabet M, Petkova M, Roussi D, Tenconi MT. Nutritional habits in the Mediterranean Basin. The macronutrient composition of diet and its relation with the traditional Mediterranean diet. Multi-centre study of the Mediterranean Group for the Study of Diabetes (MGSD). European Journal of Clinical Nutrition 2002; 56: 983-991.
157. Kihlberg I, Risvik E. Consumers of organic foods – value segments and liking of. Food Quality and Preference 2007; 18 (3): 471-481.
158. Kiyah, JD, Gordon-Larsen P, Shikany JM, Guilkey D, Jacobs DR, Popkin, Barry M. Food Price and Diet and Health Outcomes 20. Archives of Internal Medicine 2010, 170(5): 420-426.
159. Kletza D, Köppl A, Kratena K, Schleicher S, Wüger M. Towards sustainable consumption:

- economic modelling of mobility and heating for Austria. *Ecological Economics* 2006; 57: 608–626.
160. Kopke U, Nemecek T. Ecological services of faba bean. *Field Crops Research* 2010; 115: 217-233.
161. Köster EP. Diversity in the determinants of food choice: a psychological perspective. *Food Quality and Preference* 2009; 20: 70-82.
162. Kotschi, J. *A Soiled Reputation: Adverse Impacts of Mineral Fertilizers in Tropical Agriculture*. Commissioned by World Wildlife Fund (WWF: Germany) to Heinrich Böll Stiftung, 2013; 58 p.
163. Lammerts van Bueren ET, Struik PE, Jacobsen E. Ecological concepts in organic farming and their consequences for an organic crop ideotype. *Neth J Agric Sci* 2002; 50: 1-26.
164. Lang T (2006). Local/Global (Food Miles). Slow Food (Bra, Cuneo Italy), 19 May 2006, p. 94–97.
165. Lang T, Barling D. Nutrition and sustainability: an emerging food policy discourse. Conference on 'Future food and health' Symposium I: Sustainability and food security. *Proc Nutr Soc* 2013;72:1-12.
166. Larsen K, Ryan C and Abraham AB (2008). Sustainable and Secure Food Systems for Victoria: What Do We Know? What Do We Need to Know?. Melbourne, VIC: Victorian Eco-Innovation Lab (VEIL), University of Melbourne.
167. Lea E, Worsley A. Australian consumers' food-related environmental beliefs and behaviours. *Appetite* 2008; 50: 207–214.
168. Leclercq C, Arcella D, Piccinelli R, Sette S, Le Donne C, Turrini A on behalf of the INRAN SCAI 2005-06 study group. The Italian National Food Consumption Survey INRAN-SCAI 2005-06. Main results in terms of food consumption. *Public Health Nutr.* 2009; 12(12):2504-32 32.
169. Lee JH, Ralston R, and Truby. Influence of food cost on diet quality and risk factors for chronic disease: A systematic review. *Nutrition & Dietetics*, 2011; 68; 248-261.
170. Lee Sk, Kader AA. Preharvest and post-harvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biol Technol* 2000; 20: 207-220.
171. Leiss KA, Maltese F, Choi YH, Verpoorte R, Klinkhamer PGL. Identification of chlorogenic acid as a resistance factor for thrips in Chrysanthemum. *Plant Physiol* 2009; 150: 1567-1575.
172. Leonardi M. Sicurezza alimentare: ruolo dell'Agenzia Nazionale, ruolo della ricerca e delle imprese, ruolo del consumatore. *Energia, Ambiente e Innovazione* 2004, 2/04: 50-57.
173. León-Muñoz LM, Guallar-Castillón P, Graciani A, López-García E, Mesas AE, Aguilera MT, Banegas JR, Rodríguez-Artalejo F. Adherence to the Mediterranean diet pattern has declined in Spanish adults. *J Nutr* 2012; 142(10): 1843-1850.
174. Lopez- Andreu FJ, Lamula A, Esteban RM and Collado JC. Evolution of quality parameters in the maturation stage of tomato fruits. *Acta Hortic* 1986; 387-384.
175. Lori M., Volpi F. *Scegliere il "bene". Indagine sul consumo responsabile*; Milano, 2007, Franco Angeli.
176. Lutaladio N, Burlingame B, Crews J. Horticulture, biodiversity and nutrition. *J Food Comp Anal* 2010; 23: 481-485.

177. Macdiarmid JI, Kyle J, Horgan G, Loe J, Fyfe C, Johnstone A, McNeill G, (2011) Livewell: a balance of healthy and sustainable food choices. WWF-UK. http://assets.wwf.org.uk/downloads/livewell_report_corrected.pdf
178. Macdiarmid JI, Kyle J, Horgan GW, Loe G, Fyfe C, Johnstone AM, McNeill J (2011). Livewell: a balance of healthy and sustainable food choices. A commissioned report For Worls Wildlife Fund.
179. Macdiarmid JI, Kyle J, Horgan GW, Loe J, Fyfe C, Johnstone A, McNeill G. Sustainable diets for the future: can we contribute to reducing greenhouse gas emissions by eating a healthy diet? *Am J Clin Nutr* 2012;96, 632–639.
180. Macdiarmid JI. Is a healthy diet an environmentally sustainable diet? Conference on 'Future food and health' Symposium I: Sustainability and food security. *Proc Nutr Soc* 2013;72:13–20.
181. Macdiarmid JI. Seasonality and dietary requirements: will eating seasonal food contribute to health and environmental sustainability. *Proceeding of Nutrition Society* 2014; 73: 368-375.
182. Mader P, Fliessbach A, Dubois D, Gnst L, Fried P, Niggli U. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 2002; 296: 1694-1697.
183. MAFF (2000). *Consumer attitude to food labelling*. Report J13889, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, UK.
184. Maietta OW. The Hedonic Price of Fair trade Coffee for the Italian Consumer. Paper presented at the International Conference on Agricultural Policy reform and the WTO: where are we heading? Capri, Italy, 2003. <https://pdfs.semanticscholar.org/49d8/0c9be6bb922ff925f3dd8c5a9e3924c21814.pdf> (accesso l'8 Luglio 2017).
185. Maignan I, Ferrel OC. Antecedents and Benefits of Corporate Citizenship: An Investigation of French Businesses. *J Business Res* 2001; 51(1): 37–51.
186. Maraseni TN, Cockfield G, Maroulis J, Chen G. An assessment of greenhouse gas emissions from the Australian vegetables industry. *J Environ Sci Health B* 2010; 45, 578–588.
187. Mariani Costantini A, Cannella C, Tomassi G. Alimentazione e nutrizione umana. Il Pensiero scientifico (collana Archi), 2009.
188. Marty L, Dubois C, Gaubard MS, Maidon A, Lesturgeon A, Gaigi H, Darmon N. Higher nutritional quality at no additional cost among low-income households: insights from food purchases of “positive deviants”. *American Journal of Clinical Nutrition* 2015;102(1):190-198.
189. Masset G, Soler L-G, Vieux F, Darmon N. Identifying sustainable foods: the relationship between environmental impact, nutritional quality, and prices of foods representative of the French diet. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics* 2014, 114(6):862-869.
190. McKenzie S. Social sustainability: towards some definitions. Hawke Research Institute Working Paper Series No 27, Hawke Research Institute, University of South Australia, Magill, 2004.
191. McMichael A, Powles J, Butler C, Uauy R. Food, livestock production, energy, climate change and health. *Lancet* 2007; 370: 55-65.
192. Mekonnen MM, Hoekstra AY. National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption. *Hydrol Earth Syst Sci*. 2011; 15: 1577-

- 1600.
193. Miele M, Evans AB. When food become animals: Ruminations on ethics and responsibility in care-full practices of consumption. *Ethics, Place and Environment* 2010; 13(2): 1-20.
 194. Milà i Canals L, Cowell SJ, Sim S, Basson L. Comparing domestic versus imported apples: a focus on energy use. *Environ Sci Pollut Res Int* 2007; 14(5): 338-44.
 195. Milà i Canals L. Evaluation of the environmental impacts of apple production using life cycle assessment (LCA): a case study in New Zealand. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 2006; 114: 226-238.
 196. Millward DJ, Garnett T. Plenary lecture 3: food and the planet: nutritional dilemmas of greenhouse gases emission reductions through reduced intakes of meat and dairy foods. *Proc Nutr Soc* 2010; 69: 103-18.
 197. Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Proposte un piano d'azione su Consumo e Produzioni Sostenibili. Direzione valutazioni ambientali. Roma: Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, 2013.
 198. MIPAAF -. Piano Strategico Nazionale per lo sviluppo rurale. Commissione Europea 2010. www.reterurale.it/downloads/cd/PSN/Psn_21_06_2010.pdf (accesso luglio 2017)
 199. MIPAAF. L'agricoltura sociale in Italia. Opportunità e sfide per il prossimo periodo di programmazione. Rete rurale nazionale 2017-2013. <http://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/13463> (accesso luglio 2017).
 200. Mondelaers K, Aertsens J, Van Huylenbroeck G. A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *Br Food J* 2009; 111: 1098-1119.
 201. Monsivais P, Aggarwal A, Drewnowski A. Are socio-economic disparities in diet quality explained by diet cost? *Journal of Epidemiology & Community Health* 2012, 66(6):530-535.
 202. Moodie R, Stuckler D, Monteiro C, Cheron N, Neal B, Thamarangsi T, Lincoln P, Casswell S on behalf of The Lancet NCD Action Group. Profits and pandemics: prevention of harmful effects of tobacco, alcohol, and ultra-processed food and drink industries. *Lancet* 2013, 381(9867):670-679.
 203. Moresi M (2011). Impatto ambientale del sistema agroalimentare italiano. Convegno "cambiamenti climatici, agricoltura e catena alimentare", 28 novembre2011, Roma.
 204. Murneek AE, Mahag L, Wittwer SH. Ascorbic Acid (vitamin C) content of tomatoes and apples. *Univ. Missouri Agric Exp Stn Res Bull* 1954; 568: 3-24.
 205. Murphy KM, Campbell KG, Lyon SR, Jones SS. Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crop Res* 2007; 102: 172-177.
 206. National Health and Medical Research Council. Eat for Health. Australian Dietary Guidelines Providing the Scientific Evidence for Healthier Australian Diets: Canberra, Australia: National Health and Medical Research Council, 2013.
 207. Nemecek T, von Richthofen JS, Dubois G, Casta P, Charles R , Pahl H. Environmental impacts of introducing grain legumes into European crop rotations. *European Journal of Agronomy* 2008; 28: 380-393.
 208. Nesheim MC, Nestle M. Advice for fish consumption: challenging dilemmas. *Am J Clin Nutr* 2014;99:973-4.

209. NFA. National Food Administration and Sweden's Environmental Protection Agency, *Environmentally effective food choices: Proposal notified to the EU, 15 May 2009*. National Food Administration and Swedish Environmental Protection Agency: Stockholm
210. Niggli U, Fliessbach A, Hepperly P, Scialabba N (2008). Low greenhouse gas agriculture: Mitigation and adaptation potential of sustainable farming systems. Rome. FAO 2008.
211. Nisha P, Abdul Nazar P, Jayamurthy P. A comparative study on antioxidant activities of different varieties of Solanum melongena. Food Chem Toxicol 2009; 47: 2640–2644.
212. Nordic Council of Ministers. Nordic Council of Ministers Secretariat. Nordic Nutrition Recommendations 2012: Integrating nutrition and physical activity. Available from: <http://norden.diva-portal.org/smash/get/diva2:704251/FULLTEXT01.pdf>.
213. OECD 2008. Promoting sustainable consumption: good practices in OECD countries. OECD Publications, FranceRobinson R, Smith C Psychosocial and demographic variables associated with consumer intention to purchase sustainable produced foods as defined by the Midwest Food Alliance. J Nutr Educ Behav 2002; 34 (6): 316–325.
214. Panico T, Del Giudice T, Cicia G, Cembalo L. Consumption of organic strawberries in Italy: demand analysis. New Medit 2011, 3; 11-16.
215. Pareglio S. Agricoltura, sviluppo rurale e politica regionale nell'Unione europea. Franco Angeli Editore, 2007.
216. Paxton, A (1994). The Food Miles Report: The dangers of long-distance food transport. SAFE Alliance, London, UK. <http://www.sustainweb.org/publications/?id=191>
217. Pearce D, Moran D (1994). The Economic Value of Biodiversity. In association with The World Conservation Union (IUCN), Earthscan Publications, London.
218. Pérez-Cueto FJ, Aschemann-Witzel J, Shankar B, Brambila-Macias J, Bech-Larsen T, Mazzocchi, M, Capacci S, Saba A, Turrini A, Niedzwiedzka B, Piorecka B, Kozioł-Kozakowska A, Wills J, Traill WB, Verbeke W. Assessment of evaluations made to healthy eating policies in Europe: a review within the EATWELL Project. Public Health Nutrition 2012, 15(8), 1489-96.
219. Perignon M, Vieux F, Soler LG, Masset G, Darmon N. Improving diet sustainability through evolution of food choices: review of epidemiological studies on the environmental impact of diets. Nutr Rev. 2017; 75(1): 2–17.
220. Peters CJ, Wilkins JL, Fick GW. Testing a complete-diet model for estimating the land resource requirements of food consumption and agricultural carrying capacity: The New York State example. Renewable agriculture and food systems 2007; 22(2):145-53.
221. Peters GM, Wiedemann SG, Rowley HV, Tucker RW. Accounting for water use in Australian red meat production. Int J Life Cycle Assess 2010; 15: 311–320.
222. Pimentel D, Hepperly P, Hanson J, Douds D, Seidel R. Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. BioSci 2005; 55: 573-582.
223. Pradhan P, Reusser DE, Kropp JP. Embodied greenhouse gas emissions in diets. PLoS One. 2013;8(5):e62228. PMID: 23700408.
224. Previdelli AN, Andrade SC, Pires MM, Gouvea Ferreira SR, Fisberg RM, Marchioni DM. Índice de Qualidade da Dieta Revisado (IQD-R): desenvolvimento para populac, a o brasileira. Rev Saude Publica 2011; 45, 794–798.

225. Raffo A, La Malfa G, Fogliano V, Maiani G, Quaglia G. Seasonal variations in antioxidant components of cherry tomatoes (*Lycopersicon esculentum* cv. Naomi F1). *J Food Comp Anal* 2006; 19: 11-19.
226. Rao Mayuree, Afshin A, Singh G, Mozaffarian D. Do healthier foods and diet patterns cost more than less healthy options? A systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal Open* 2013, 3(12): e004277 (16 pages).
227. Rickman JC, Barrett DM, Bruhn CM. Nutritional comparison of fresh, frozen and canned fruits and vegetables. Part 1. Vitamins C and B and phenolic compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2007; 87: 930-944.
228. Riley H, Buttriss JL. A UK public health perspective: what is a healthy sustainable diet? *Nutrition Bullettin* 2011;36:426-31.
229. Risch, J.S. (2000) New developments in packaging materials. In *Food Packaging Testing Methods and Application, Preface* (ed. by S.J. Risch), pp. vii, 1-6. American Chemical Society, Washington, DC.
230. Roos, E, Sundberg C, Hansson P. Uncertainties in the carbon footprint of food products: a case study on table potatoes. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 2010; 15: 478-488.
231. Rundlöf M, Bengtsson J, Smith HG. Local and landscape effects of organic farming on butterfly species richness and abundance. *J Appl Ecol* 2008b; 45: 813-820.
232. Rundlöf M, Nilsson H, Smith HJ. Interacting effects of farming practice and landscape context on bumble bees. *Biol Conserv* 2008a; 141: 417-426.
233. Saba A, Messina F. Attitudes towards organic foods and risk/benefit perception associated with pesticides. *Food Quality and Preference* 2003; Vol. 14, 8, 637-645.
234. Sacharow, S. and Griffin, R.C. (1980) Principles of food packaging. In *Food Packaging – Its Background, Basic Food Processes. Food Packaging – Its Background*, pp. 1- 71. AVI Publishing Company, Westport, CT).
235. Saez-Almendros S, Obrador B, Bach-Faig A, Serra-Majem L. Environmental footprints of Mediterranean versus Western dietary patterns: beyond the health benefits of the Mediterranean diet. *Environ Health*. 2013;12:118. PMID: 24378069.
236. Saunders C, Barber A, Taylor G, 2006. Food Miles – Comparative Energy/ Emissions Performance of New Zealand's Agriculture Industry. Lincoln University.
237. Saunders C, Barber A. Carbon footprints, life cycle analysis, food miles: global trade trends and market issues. *Polit Sci* 2008; 60: 73-88.
238. Saxe H. The New Nordic Diet is an effective tool in environmental protection: it reduces the associated socioeconomic cost of diets. *Am J Clin Nutr* 2014;99:1117-25.
239. Scarborough, P., Allender, S., Clarke, D., Wickramasinghe, K., Rayner, M. Modelling the health impact of environmentally sustainable dietary scenarios in the UK. *European Journal Clinical Nutrition* 2012; 66:710-5.
240. Schmidt Rivera X.C. A Sustainable Assessment in the Convenience Food Sector: Ready-made Meals. A thesis submitted to The University of Manchester for the degree of Doctor of Philosophy in the Faculty of Engineering and Physical Sciences, University of Manchester, 2014.
241. Schrader U, Thøgersen J. Putting sustainable consumption into practice. *J Consum Policy*

- 2011; 34: 3–8.
242. Segrè A., & Falasconi L. (2011) Il libro nero dello spreco in Italia: il cibo. Edizioni Ambiente, Milano, Italia.
243. Seufert V, Ramankutty N, Foley JA. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature* 2012; 485: 229–234.
244. Seyfang G. Shopping for Sustainability: Can Sustainable Consumption Promote Ecological Citizenship? *Environ Politics* 2005; 14(2): 290–306.
245. Shanahan C, Solér C (2006). Environmental information in the food supply system. Report FOI-R-1903-SE.
246. SINU, Società Italiana di Nutrizione Umana (2014). LARN Livelli di Assunzione di Riferimento di Nutrienti ed energia per la popolazione italiana.
247. Smith A, Watkiss P, Tweddle G et al. (2005) The Validity of Food Miles as an Indicator of Sustainable Development: Final report. DEFRA report ED50254. <http://archive.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/documents/foodmile.pdf>.
248. Smolková B, Dušinská M, Rašlová K, McNeill G, Spustová V, Blažíček P, Horská A, Collins A. Seasonal changes in markers of oxidative damage to lipids and DNA; correlations with seasonal variation in diet. *Mutat. Res* 2004; 551: 135–144.
249. Sonesoon U, Davis J, Ziegler F. Food Production and Emissions of Green-House-gases' Swedish Institute for Food and Biotechnology, 2009.
250. Spaargaren . Sustainable consumption—A theoretical and environmental policy perspective. *Society and Natural Resources*, 2003; 16: 687–701.
251. Spangenberg JH, Lorek S. Environmentally sustainable household consumption: From aggregate environmental pressures to priority fields of action. *Ecological Economics* 2002; 43: 127–140.
252. Stewart AJ, Bozonnet S, Mullen W, Jenkins GI, Lean MEJ, Crozier A. Occurrence of flavonols in tomatoes and tomato based products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 2000; 48: 2663–2669.
253. Stewart H, Hyman J, Frazão E, Buzby JC, Carlson A. Can low-income Americans afford to satisfy MyPyramid fruit and vegetable guidelines? *Journal of Nutrition Education and Behaviour* 2011, 43(3):173-179.
254. Stoessel F, Juraske R, Pfister S, Hellweg S. Life Cycle Inventory, Carbon, and Water Footprint of Fruits and Vegetables: Application to a Swiss Retailer. *Environ Sci TechnoL* 2012; 46: 3253-3262.
255. Stolze M, Piorr A, Häring A, Dabbert S (2000). The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe. *Organic Farming in Europe: Economics and Policy Volume 6*. Dabbert S., Lampkin N., Michelsen J., Nieberg H., Zanolli R. Eds. University of Hohenheim. Department of Farm Economics. Stuttgart.
256. Sustainable Development Commission (2009). Setting the table: advise to Government on Priority Elements of Sustainable Diets. London. Sustainable Development Commission http://www.sd-commission.org.uk/data/files/publications/Setting_the_Table.pdf
257. Swedish National Food Administration. *The National Food Administration's environmentally effective food choices*; proposal notified to the EU. Uppsala, Sweden: National Food Administration, 2009.

258. Tanner C, Kaiser FG, Wolfing Kast S. Contextual conditions of ecological consumerism—a food-purchasing survey. *Environ. Behav.* 2004; 36: 94–111.
259. Tanner C, Kast SW. Promoting sustainable consumption: determinants of green purchases by Swiss consumers *Psychology and Marketing* 2003; 20 (10): 883–902.
260. Thøgersen J, Jørgensen AK, Sandager S. Consumer Decision Making regarding a “Green” Everyday Product *Psychology & Marketing* 2012; 29(4): 187–197
261. Thøgersen J. A cognitive dissonance interpretation of consistencies and inconsistencies in environmentally responsible behavior. *J Environ Psychol* 2004; 24: 93–103.
262. Thrupp LA. Linking agricultural biodiversity and food security: the valuable role of agrobiodiversity for sustainable agriculture. *Int Aff* 2000; 76: 265–281.
263. Tobler C., Visschers VHM, Siegrist M. Organic tomatoes versus canned beans. How do consumers assess the environmental friendliness of vegetables? *Environ Behavior* 2011; 43: 591–611
264. Tosun BN, Yücecan S. Influence of commercial freezing and storage on vitamin C content of some vegetables. *International Journal of Food Science and Technology* 2008; 43: 316.
265. Traill WB, Pérez-Cueto FJA, Shankar B, Brambila-Macias J, Bech-Larsen T, Aschemann-Witzel J, Strand M, Mazzocchi M, Capacci S, D'Addesa D, Saba A, Turrini A, Niedzwiedzka B, Kijowska V, Piorecka B, Infantes M, Wills J, Smillie L, Chalot F, Lyle D, Verbeke W. Approaching European healthy eating policies from a multi-disciplinary perspective. *Nutricion Hospitalaria* 2010, 25(5):867-868.
266. Traill WB, Shankar B, Brambila-Macias J, Bech-Larsen T, Aschemann-Witzel J, Strand M, Mazzocchi M, Capacci S, Verbeke W, Perez-Cueto FJ, D'Addesa D, Saba A, Turrini A, Niedzwiedzka B, Kozioł-Kozakowska A, Kijowska V, Piorecka B, Infantes M, Wills J, Smillie L, Chalot F, Lyle D. Interventions to promote healthy eating habits: evaluation and recommendations. *Obesity Reviews* 2010, 11(12):895–898
267. Trolle E, Mogensen L, Jørgensen MS, Thorsen AV (2014). Climate friendly dietary guidelines. Paper presented at 9th International Life Cycle Assessment of Foods Conference, San Francisco, CA, United States
268. Tukker A, Goldbohm RA, de Koning A, Verheijden M, Kleijn R, Wolf O, Perez-Domínguez I, Rueda-Cantuche JM. Environmental impacts of changes to healthier diets in Europe. *Ecol Econ* 2011; 70: 1776–1788.
269. Tukker A, Huppes G, Guinée JB, Heijungs R, Koning A, de Oers L, van Suh S, Geerken T, Holderbeke van M, Jansen B, Nielsen P. Environmental Impact of Products (EIPRO). Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25. Technical Report Series, 2006; EUR 22284 EN: 1-136.
270. Tuomisto HL, Hodge ID, Riordan P, Macdonald DW. Does organic farming reduce environmental impacts? A meta-analysis of European research. *J Env Manage* 2012; 112: 309–320.
271. Turconi G, Sartirana MA, Bazzano R, Lingua S, Cena H, Roggi C. Che cosa mangi? Relazione tra conoscenze nutrizionali e scelte alimentari dei consumatori. *La Rivista di Scienza dell’Alimentazione* 2001, 30(2):103-114.
272. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service World Agricultural Supply and Demand Estimates, WASDE-256, Washington D.C., USDA, 11 luglio 1991.

273. UNEP, United Nations Environment Programme. Year Book 2010: New Science and Developments in our Changing Environment. Nairobi: UNEP, 2010.
274. USDA (2009). Supermarket loss estimates for fresh fruits, vegetables, meat, poultry and seafood and their use in the ERS loss-adjusted food availability data. Economic information bulletin 44.
275. Van Dooren C, Marinussen M, Blonk H, Aiking H, Vellinga P. Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. *Food Policy* 2014; 44(0):36-46.
276. Vandevijvere S, Swinburn B. Creating healthy food environments through global benchmarking of government nutrition policies and food industry practices. *Archives of Public Health* 2014, 72:7.
277. Vandevijvere S, Swinburn B. Towards global benchmarking of food environments and policies to reduce obesity and diet-related non-communicable diseases: design and methods for nation-wide surveys. *British Medical Journal Open* 2014, 4(5): e005339 (10 pages).
278. Vanham D, Bidoglio G. The water footprint of Milan. *Water Sci. Technol.* 2013; 69: 789-795.
279. Vanham D, Hoekstra A Y and Bidoglio G. Potential water saving through changes in European diets *Environ. Int.* 2013; Int. 61 45-56.
280. Vanhonacker F, Verbeke W, van Poucke E, Tuyttens FAM. Segmentation based on consumers' perceived importance and attitude toward farm animal welfare. *International Journal of Sociology of Agriculture and Food* 2007; 15(3): 91-107.
281. Vareiro D, Bach-Faig A, Raidó Quintana B, Bertomeu I, Buckland G, Vaz de Almeida MD, Serra-Majem L. Availability of Mediterranean and non-Mediterranean foods during the last four decades: comparison of several geographical areas. *Public Health Nutr* 2009; 12(9A): 1667-1675.
282. Vassallo M, Saba A (2015). Does Money for Grocery Expenditure sway Italian Consumers' Motivational Values in Predicting Attitude towards Eco-Sustainable Food Products. *Contemporary Management Research* 2015; Vol. 11, No. 1, March 2015 doi:10.7903/cmr.13840.
283. Veberic R, Trobec M, Herbinger K, Hofer M, Grill D, Stampar F. Phenolic compounds in some apple (*Malus domestica* Borkh) cultivars of organic and integrated production. *J Sci Food Agric* 2005; 85: 1687-1694.
284. Venkat K. Comparison of twelve organic and conventional farming systems: a Life Cycle greenhouse gas emissions perspective. *J Sustain Agric* 2012; 36: 620-649.
285. Verain MCD, Bartles J, Dagevos H, Sijtsema SJ, Onwezen M, Antondies G. Segments of sustainable food consumers: a literature review. *Int J Cons Studies* 2012; 36: 123-132.
286. Verbeke W, Ward RW. Consumer interest in information cues denoting quality, traceability and origin: An application of ordered probit models to beef labels. *Food Qual Pref* 2006; 17 (6): 453-467.
287. Vieux F, Darmon N, Touazi D, Soler LG. Greenhouse gas emissions of self-selected individual diets in France: changing the diet structure or consuming less? *Ecol Econ* 2012; 75:91-101.
288. Vieux F, Soler LG, Touazi D, Darmon N. High nutritional quality is not associated with

- low greenhouse gas emissions in self-selected diets of French adults. *Am J Clin Nutr.* 2013; 97(3):569-83. PMID: 23364012.
289. Wallen A, Brandt N, Wennersten R. Does the Swedish consumer's choice of food influence greenhouse gas emissions? *Environ Sci Policy* 2004; 7: 525-535.
290. Waltner-Toews D, Lang T. A new conceptual base for food and agricultural policy: the emerging model of links between agriculture, food, health, environment and society. *Global Change & Human Health* 2000, 1(2):116-130.
291. Watson D, Lorenz U, St. Hansen M, Szlezak J, Zoboli R, Kuhndt M, Wilson C, Mont O, Wittmer D. 2010. European Environment Agency (EEA); towards a set of indicators on sustainable consumption and production (scp) for EEA reporting . European Topic Centre on Sustainable Consumption and Production (ETC/SCP) working paper 1/2010, Copenhagen.
292. Webb J, Williams AG, Hope E, Evans D, Moorhouse E. Do foods imported into the UK have a greater environmental impact than the same foods produced within the UK? *Int J Life Cycle Assess* 2013; 18: 1325-1343.
293. Weber CL, Matthews HS. Food miles and the relative climate impact of food choices in the United States. *Environ Sci Technol* 2008; 42: 3508-3513.
294. WHO (2011). Non communicable diseases country profiles 2011. Global report (available at: www.who.int/nmhp/publication/ncd_profiles2011/en/index.html)
295. WHO. Globalization, Food and Nutrition Transitions. Commission on Social Determinants of Health. Geneva. World Health Organization, 2007
296. Williams A, Hess, Chatterton J, Daccache A (2013). Are potatoes a low-impact food for GB consumers compared with rice and pasta? A report for the Potato Council, Cranfield University, UK.
297. Williams JE, Price RJ. Impacts of red meat production on biodiversity in Australia: a review and comparison with alternative protein production industries. *Anim Prod Sci* 2010; 50: 723-747.
298. Williams, P, Hull, A, Kontos, M. Trends in the affordability of the Illawarra Healthy Food Basket 2000-2007. *Nutrition and Dietetics* 2009, 66: 27-32.
299. Wilson D, Curtotti R & Vieira S (2010) Overview. In *Fishery Status Reports 2009*, pp. 1-56 [D Wilson, R Curtotti and G Begg, editors]. Canberra: Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics, Bureau of Rural Sciences.
300. Wilson N, Nghiem N, Ni Mhurchu C, Eyles H, Baker MG, Blakely T. Foods and dietary patterns that are healthy, low-cost, and environmentally sustainable: a case study of optimization modeling for New Zealand. *P 2040 LoS One* 2013; 8(3):e59648. PMID: 23544082.
301. Wolfe MS, Baresel JP, Desclaux D, Goldringer I, Hoad S, Kovacs G, Löschenberger F, Miedaner T, Østergård H, Lammerts van Bueren ET. Developments in breeding cereals for organic agriculture. *Euphytica* 2008; 163: 323-346.
302. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*. Washington, DC: AICR, 2007.
303. Wrigley N. Deprivation, Diet, and Food-Retail Access: Findings from the Leeds 'Food Deserts' Study. *Environment and Planning A* 2003, 35(1):151-188.

304. Zander, K., Hamm, U. Consumer preferences for additional ethical attributes of organic food. *Food Qual Pref* 2010; 21: 495-503.
305. Zanfini A, Dreassi E, La Rosa C, D'Addario C, Corti P. Quantitative variations of the main carotenoids in italian tomatoes in relation to geographic location, harvest time, varieties and ripening stage. *It J Food Scie* 2007; 19: 181-190.
306. Zerunian S. Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia, Edagricole 2002.

