

## **Misurare la sostenibilità ambientale delle catene agro alimentari**

### **Indicazioni metodologiche dai primi due anni di lavoro della ricerca Bioregione. (\*) Gianni Scudo**

#### *1. Introduzione*

Viviamo in un contesto di grande incertezza sulle effettive misure di mitigazione per ridurre globalmente le emissioni al di sotto della soglia (400 pp per milione) necessaria per contenere il surriscaldamento al di sotto della soglia dei 2 C°, permettendo un processo di adattamento ai cambiamenti progressivo e non distruttivo anche per quanto riguarda le produzioni agricole (IPCC V rapporto, vol 3/15 mitigazione; Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012 - An indicator-based report).

Contrariamente a quanto si pensa il sistema agro-alimentare nel suo complesso contribuisce nella UE al "Global Heating Gasses" – GHG - con il 32% delle emissioni globali, secondo solo al settore dell'ambiente costruito. Una parte notevole delle emissioni è dovuta al trasporto, in particolare quello su gomma sia per la grande distribuzione (autotreni) che per il dettaglio (spesa in auto).

L'interesse del contributo è di affrontare la problematica dell'impatto ambientale delle catene agro alimentari mettendo a confronto su un territorio definito il bilancio ambientale (ed il metabolismo) del sistema agroalimentare convenzionale con quello di scenari e pratiche alternative basate su sistemi agroalimentari locali sostenibili costruiti attraverso l'estensione delle buone pratiche territorialmente identitarie.

Non quindi una generica "impronta ecologica" che "ottimizza" i flussi ma la costruzione di sistemi locali intesi anche come costruito sociale e rigenerazione dei territori (nuovo ciclo di territorializzazione vedi rivista della Società dei Territorialisti, vol 1 e 2, *Ritorno alla terra*)<sup>1</sup>.

La ricerca Bioregione costituisce un contributo metodologico in questa direzione e si muove nell'alveo della ricerche europee in particolare quelle svolte dal gruppo del Life Cycle Analysis del JRC<sup>2</sup>.

#### *2. Contributo metodologico ed elaborazione del FCM – Food Chain Model.*

L'apporto specifico del Modulo all'interno della ricerca Bioregione trova nel modello di analisi delle filiere alimentari FCM (Food Chain Model) il punto nodale intorno al quale si articolano le attività di ricerca.

Si tratta di uno strumento utile all'analisi ed alla valutazione della componente ambientale di scenari territorializzati produzione- consumo, a partire dalla fase di coltura in campo degli fino alla gestione sostenibile dei rifiuti della ristorazione collettiva.

Un geo database elaborato dai moduli 1 e 2 della ricerca consente di mappare la domanda della ristorazione istituzionale e di individuare possibili bacini locali di approvvigionamento.

Il modello FCM quantifica l'impatto ambientale (per ora prevalentemente attraverso la valutazione dell'energia contenuta) riferito ai principali alimenti che compongono la domanda aggregata di consumi valutando i passaggi di filiera

---

<sup>1</sup> Si scarica dal sito della SdT: [www.societadeiterritorialisti.it](http://www.societadeiterritorialisti.it).

<sup>2</sup> Energy use in the EU food sector: State of play and opportunities for improvement, JRC Ispra 2012.

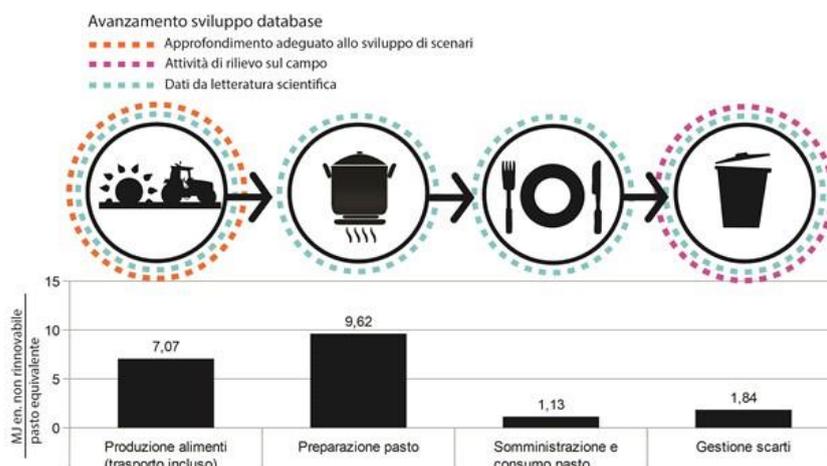
maggiormente impattanti, per poter elaborare poi scenari migliorativi.

Individuati i possibili bacini di utenza, il modello permette di valutare scelte di filiera utili a migliorare i processi produzione-consumo nella direzione di un efficace risparmio energetico e di conseguenza della relativa riduzione degli impatti ambientali.

La misurazione degli scarti nel sistema della ristorazione istituzionale (svolta nel primo anno) ha consentito di mettere a punto una procedura semplificata ma attendibile con la quale rilevare i dati necessari per completare il modello FCM per lo sviluppo di scenari migliorativi nella gestione dei rifiuti.

La misurazione degli scarti nei centri di preparazione pasti al momento non è stato oggetto di una campagna di rilievo in sito. I dati relativi alla fase di preparazione dei pasti sono stati stimati implementando il database del modello FCM, con informazioni relative alla percentuale di edibilità di ogni singolo alimento, reperibili dalla banca dati dell'Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione INRAN. Rilievi in sito verranno effettuati nel terzo anno quando si affronterà un'analisi più dettagliata delle lavorazioni inerenti la fase di cottura perché la ricerca ha fatto emergere l'importanza della fase di preparazione del pasto, al pari della fase di produzione degli alimenti. Allo stesso tempo ha evidenziato la ridotta importanza della fase di gestione dei rifiuti rispetto alle fasi precedenti (Figura1).

Figura 1. Energia primaria consumata nei principali passaggi di filiera di un pasto equivalente, correlata di informazioni che illustrano l'attuale livello di sviluppo del database di supporto al modello di valutazione (FCM).



**Il FCM - Food Chain Model** consente di contabilizzare i flussi di energia e materia delle filiere alimentari in tutte le principali fasi del ciclo di vita degli alimenti.

Il modello è costituito da molteplici fogli di calcolo connessi a un database dedicato in grado di descrivere quantitativamente i principali passaggi della filiera alimentare e di rendere quindi possibile una valutazione degli impatti ambientali di ciascun passaggio, grazie all'ausilio di alcuni indicatori quali la contabilità di energia primaria e l'estensione di terreno produttivo equivalente.

Lo sviluppo del modello FCM è stato supportato dal software SimaPro, dai

database a esso connessi, da dati di letteratura scientifica e reperiti da attività di rilievo condotte in precedenti ricerche, tali dati sono stati implementati a partire dalle rese locali delle coltivazioni convenzionali da fonti Istat e da altre fonti per quanto riguarda le produzioni biologiche.

Le informazioni contenute nel database sono strutturate in modo da consentirne la compilazione attraverso le seguenti attività:

- identificazione degli alimenti elencati nel menù e indicazione della quantità consumata in un periodo di tempo definito;
- identificazione delle fasi di lavorazione legate alla catena agro - alimentare, accessibili attraverso la consultazione del database, (ad esempio produzione in campo, trasporto, trasformazione, stoccaggio, preparazione dei pasti, trasporto e gestione dei rifiuti);
- identificazione della distanza tra ciascun nodo della filiera;
- formulazione di scenari ottimali scegliendo procedure alternative connesse alle attività della catena di approvvigionamento alimentare e archiviate nel data base

Partendo dai risultati della valutazione è possibile identificare le fasi della filiera responsabili dei maggiori impatti ambientali e proporre diversi scenari alternativi.

I potenziali miglioramenti (secondo i principali impatti rilevati) potrebbero interessare differenti fasi della filiera (per esempio le fasi di produzione in campo, trasporto, trasformazione, preparazione del cibo, consumo e gestione dei rifiuti).

Alcune strategie migliorative potrebbero riguardare:

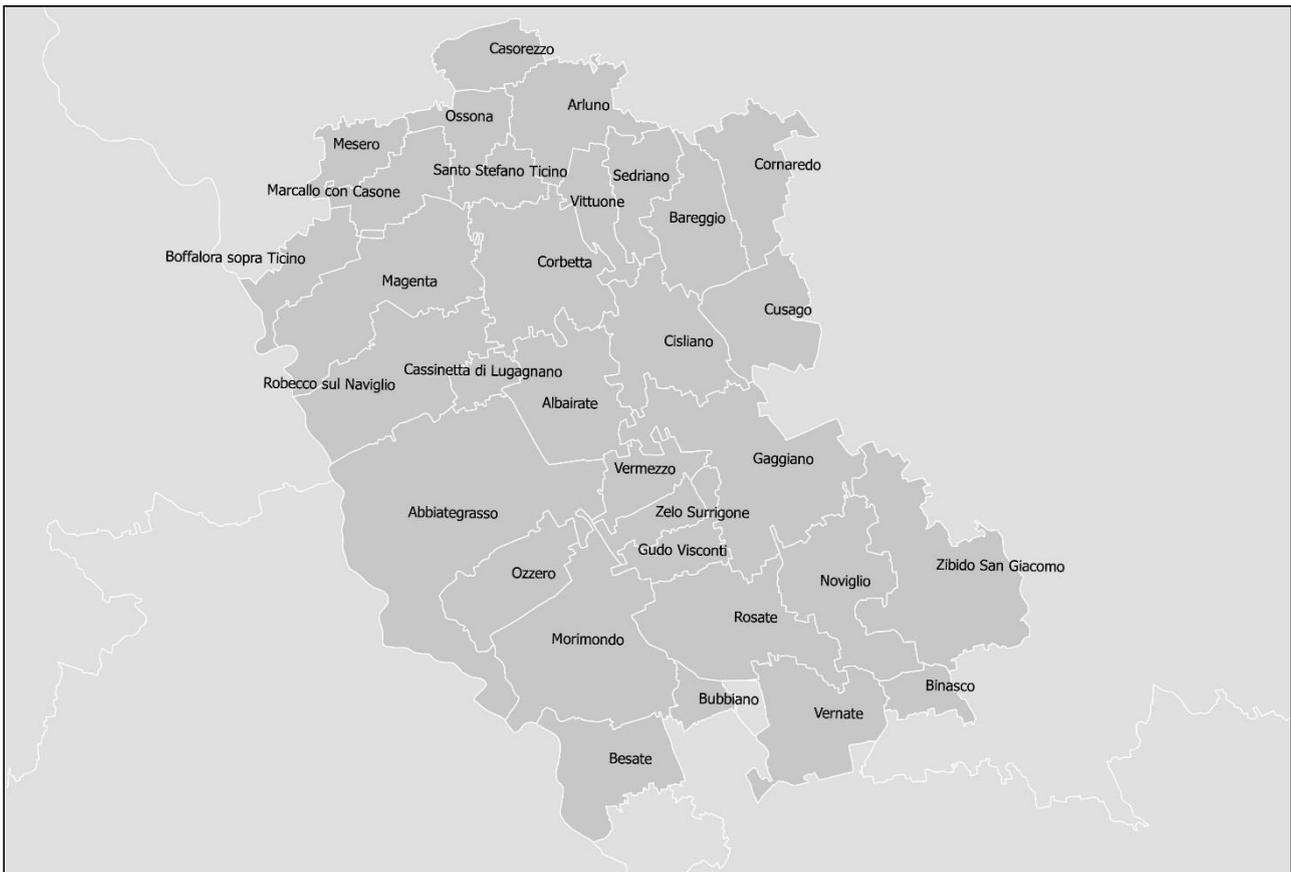
- maggiore consumo di prodotti stagionali;
- scelta di diversi tipi di produzione (convenzionale o biologica);
- riduzione dei prodotti surgelati
- scelta di alimenti alternativi meno impattanti a parità di contenuto nutrizionale;
- riduzione della distanza tra le diverse fasi della filiera;
- scelta di un diverso sistema di gestione dei rifiuti.

### *3. Sperimentazione nell'ambito abbatense - magentino*

Una volta elaborata la struttura principale del modello e testato il suo funzionamento sull'analisi del consumo alimentare settimanale nell'ambito scolastico milanese si è proceduto alla fase di test degli indicatori, nell'ambito territoriale abbatense – magentino delimitato dai comuni indicati nella Fig. 2 che

costituiscono il 26% della superficie della provincia di Milano.

Figura 2. Comuni dell'abbiatese – magentino.



L'applicazione nel modello FCM su scala territoriale ha l'obiettivo di testare gli indicatori adottati analizzando 5 filiere interne ai menù e proponendo scenari migliorativi all'interno dell'area in esame. L'aggettivo "locale" verrà attribuito nel testo seguente ad alimenti prodotti all'interno dell'unione di comuni riconoscibili come Abbiatense.

**L' Identificazione di 5 filiere alimentari rappresentative della domanda** prevede l'individuazione dei principali alimenti consumati attraverso l'affiancamento tra i dati relativi alla domanda annuale del contesto scelto per la sperimentazione e i dati relativi alla domanda dei complessi scolastici del comune di Milano. Tale scelta nasce dalla consapevolezza della caratteristica sperimentale del lavoro, all'interno del quale è stata individuata un'area limitata di comuni per verificare in seguito l'applicabilità ad aree più vaste, come, per esempio, la futura area metropolitana milanese.

La selezione degli alimenti è stata determinata considerando i dati sui consumi dei comuni dell'Abbiatense (vedi quaderno del modulo Consumi Collettivi). Le informazioni relative ai casi studio sono state messe a confronto con gli alimenti più consumati all'interno del comune di Milano. Da entrambe le liste sono stati selezionati i primi 20 alimenti presenti in entrambi gli ambiti

territoriali e sono stati individuati quelli producibili localmente.

Tabella 1. Elenco dei principali alimenti richiesti nelle scuole dell'abbiatese e nel comune di Milano in kg/anno e in percentuale. Gli alimenti evidenziati in verde sono stati selezionati in base a due criteri: più consumati in termini di massa e producibili localmente

Abbiatense			Milano		
Alimenti	kg/anno	% peso	Alimenti	kg/anno	% peso
pane	132217	7.7%	pane	457067	7.5%
patate	124695	7.2%	patate	438434	7.2%
pasta	98752	5.7%	mele	345246	5.7%
mele	97991	5.7%	banane	297280	4.9%
banane	83942	4.9%	verdure surgelate	261302	4.3%
carote	80424	4.7%	yogurt	178195	2.9%
verdure surgelate	74488	4.3%	arance	112958	1.9%
insalata	48650	2.8%	carote	282123	4.6%
pesce	63876	3.7%	pere	132007	2.2%
carne avicola	63790	3.7%	insalata	169540	2.8%
pomodoro	30212	1.8%	pesce	224919	3.7%
latte a lunga conservazione	39006	2.3%	pasta	350905	5.8%
riso	39556	2.3%	zucchini	167330	2.8%
yogurt	46514	2.7%	uova	88870	1.5%
pere	37467	2.2%	riso	139850	2.3%
carne bovina	30099	1.7%	mandarini	121636	2.0%
pomodori pelati	57651	3.3%	carne avicola	224461	3.7%
arance	32061	1.9%	carne bovina	105910	1.7%
mandarini	34524	2.0%	olio ex oliva	110759	1.8%
kiwi	40309	2.3%	formaggi freschi	151344	2.5%
zucchini	47590	2.8%	pomodoro	105424	1.7%
formaggi freschi	43129	2.5%	salsa di pomodoro	80075	1.3%
succhi di frutta	29728	1.7%	latte a lunga conservazione	146695	2.4%

carne suina	23558	1.4%	finocchi	114800	1.9%
cipolle	16149	0.9%	susine	8937	0.1%
spinaci	35591	2.1%	pesche	26730	0.4%
uova	25621	1.5%	albicocche	8587	0.1%
olio ex oliva	32145	1.9%	formaggi stagionati	85898	1.4%
finocchi	32838	1.9%	carne suina	82895	1.4%
salsa di pomodoro	22719	1.3%	prosciutto cotto	47301	0.8%
prosciutto crudo	9794	0.6%	verze	16892	0.3%
cavolfiori	24036	1.4%	prosciutto crudo	34338	0.6%
formaggi stagionati	24450	1.4%	farina	79449	1.3%
farina	22864	1.3%	burro	8694	0.1%
pesche	7453	0.4%	legumi secchi	51472	0.8%
legumi secchi	14604	0.8%	aceto	19973	0.3%
susine	2422	0.1%	pomodori pelati	200951	3.3%
albicocche	2327	0.1%	kiwi	142019	2.3%
prosciutto cotto	13547	0.8%	succhi di frutta	105148	1.7%
biscotti	5040	0.3%	cipolle	55643	0.9%
verze	4832	0.3%	spinaci	124525	2.1%
aceto	5549	0.3%	cavolfiori	84494	1.4%
bresaola	5030	0.3%	biscotti	17599	0.3%
cavoli	9172	0.5%	bresaola	17637	0.3%
burro	2459	0.1%	cavoli	32242	0.5%
marmellate	2513	0.1%	marmellate	9629	0.2%
miele	655	0.0%	miele	2509	0.0%

La sperimentazione è iniziata considerando 5 alimenti tra quelli selezionati sulla base di tre criteri: alimenti più consumati in termini di massa, alimenti appartenenti a differenti gruppi merceologici, alimenti coltivabili localmente.

Essi sono pane e riso per la categoria cereali, patate, insalata e pomodoro per la categoria ortaggi. Per completare le categorie merceologiche si analizzeranno successivamente carne avicola, latte/yogurt o formaggi freschi.

Per ciascuna delle 5 filiere vengono proposti 3 scenari migliorativi che mirano ad ottimizzare a livello energetico la filiera. Nel dettaglio essi riguardano:

- Scenario 1: produzione di tipo biologico in alternativa ad una produzione di tipo convenzionale;
- Scenario 2: produzione di tipo locale (considerando una distanza indicativa pari a 25 km tra i nodi della filiera)
- Scenario 3: produzione locale di tipo biologico.

I risultati emersi dall'analisi delle filiere nei tre scenari proposti vengono sintetizzati nella tabella seguente, dove sono riportati i consumi di energia

primaria non rinnovabile per ciascuna filiera, dalla fase di produzione al trasporto al centro cottura incluso.

Tabella 2. Risultati relativi all'analisi delle filiere in esame e ai relativi scenari in termini di energia primaria non rinnovabile complessiva.

Alimento	Coltura convenzionale	Scenario 1 (coltura biologica)	Scenario 2 (produzione locale)	Scenario 3 (coltura biologica + produzione locale)
Pane	10.18 MJ	9.23 MJ	6.68 MJ	5.83 MJ
Riso	7.55 MJ	5.80 MJ	7.29 MJ	5.54 MJ
Patata	4.67 MJ	4.36 MJ	1.11 MJ	0.80 MJ
Lattuga	4.55 MJ	4.32 MJ	3.10 MJ	2.87 MJ
Pomodoro	3.59 MJ	3.37 MJ	0.73 MJ	0.51 MJ

Il primo scenario riguarda un'alternativa colturale a quella di tipo convenzionale (coltura biologica), il secondo prevede una produzione di tipo locale (considerando una distanza pari a 25 km tra i nodi di filiera) e il terzo scenario è una combinazione dei precedenti.

## Conclusioni

L'attuale livello di sviluppo del FCM vede la completa definizione degli aspetti metodologici, una compilazione completa del database con dati di letteratura adeguati alle rese locali da fonte Istat, e l'approfondimento dettagliato per fasi di alcune tra le principali filiere rappresentative della domanda locale.

L'obiettivo nel tempo è quello di arricchire il database sostituendo ai dati reperiti da letteratura informazioni più dettagliate inerenti i passaggi di filiera degli alimenti principali.

A partire dalle quantità consumate annualmente è possibile comprendere il contenuto energetico di ciascun alimento e del "pasto equivalente" (il totale degli alimenti consumati annualmente diviso per il numero dei pasti), in termini di energia primaria non rinnovabile, di terreno produttivo necessario e di conseguenza effettuare scelte mirate. Ai consumi di energia per la cottura e preparazione sono associati anche i consumi energetici per garantire il benessere igrotermico nei luoghi di consumo e per la gestione e smaltimento

dei rifiuti.

I futuri sviluppi saranno orientati verso un maggior approfondimento delle filiere di approvvigionamento ad elevato contenuto proteico come ad esempio carni, latticini e legumi. I dati relativi ai consumi annuali emersi dalle tabelle consentono l'elaborazione di ulteriori tipi di scenario: la compilazione di tutte le voci del menu annuale e delle relative quantità rende possibile comprendere il peso ambientale delle scelte adottate a parità di valori nutrizionali. Le quantità di energia primaria non rinnovabile e di terreno produttivo possono presentare valori differenti per alimenti simili sotto il profilo nutrizionale (ad esempio a parità di contenuto proteico, apporto calorico e vitaminico).

## **(\*) RICERCA BIOREGIONE - Scheda sintetica**

La ricerca Bioregione, finanziata dalla Fondazione CARIPLO attraverso il Partenariato Università degli Studi di Milano - Responsabile il Prof Stefano Bocchi - ed del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano, ha come obiettivo di base quello di promuovere pratiche di sviluppo locale sostenibile mediante l'organizzazione territoriale della domanda e dell'offerta di prodotti alimentari attraverso il sistema della ristorazione collettiva.

Il progetto che si propone di mappare in modo sistematico in tutta la Lombardia sia i luoghi e gli attori della ristorazione collettiva, sia le produzioni di qualità e i luoghi che potenziale produzione.

Questa mappatura della domanda e dell'offerta territorializzata, insieme ad un'analisi dei flussi, delle relazioni tra gli attori in campo e delle condizioni ambientali e territoriali nelle quali si dispiegano tutte queste dinamiche costituisce una base di lavoro essenziale e disponibile a tutti gli attori pubblici e privati per potere dare forma a sistemi agroalimentari territoriali adatti alle specificità di ciascuna parte del territorio lombardo e, quindi, rispondenti alle diverse componenti - sociale, economica e ambientale - della sostenibilità nella prospettiva di aumentare l'auto approvvigionamento locale e quindi aumentare la resilienza alimentare dei sistemi "rur - urbani" locali.

La componente ambientale della sostenibilità (contributo specifico del gruppo di ricerca del dipartimento DASTU del Politecnico) sperimenta un set di indicatori per la valutazione del potenziale di miglioramento dell'efficienza energetica e della riduzione dell'impatto ambientale dei sistemi agroalimentari territoriali. Per le diverse tipologie di consumo si elaboreranno analisi dei flussi d'energia, di materia e di impatto relativi alle attuali modalità di preparazione e consumo ed alle possibili alternative. Le analisi saranno la base conoscitiva per poter elaborare con gli attori locali (produttori, associazioni, amministratori ecc.) scenari di sostenibilità agro-alimentare.

La ricerca ha individuato tre workshop di sperimentazione: Oltrepò mantovano, ambito abbatense e Milano.

Per saperne di più: [www.bioregione.eu](http://www.bioregione.eu).