

## **Valutazione degli impatti ambientali nelle principali fasi del servizio delle mense scolastiche del Comune di Torino**

Alessandro K. Cerutti <sup>1,2</sup>, Simone Contu <sup>2</sup>, Gabriele L. Beccaro <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Agrarie Forestali ed Agroalimentari (DISAFA), Università degli Studi di Torino

<sup>2</sup>Istituto di Ricerche Interdisciplinari sulla Sostenibilità (IRIS), Università degli Studi di Torino

WP1: Environmental impact assessment in relation to innovations already implemented through the application of sustainability indicators

Report sintetico del WP1

Data consegna prima bozza: 20/03/2015

Data consegna seconda bozza: 25/03/2015

Data consegna versione definitiva: 31/03/2015

Il responsabile scientifico



## Introduzione allo studio

Questo report presenta i risultati degli studi fatti per il progetto INNOCAT “*INNOCAT - Procurement of Eco-Innovation in the Catering Sector*”, ammesso a finanziamento nell’ambito della Call “*ENT/CIP/11/C/N02C00 Reinforcing Procurement of Eco-Innovation – Network of Green Public and Private Procurers*” del Programma europeo per la competitività e l’innovazione. Tale progetto è incentrato sulla tematica degli acquisti pubblici verdi (*green public procurement - GPP*) come strumento per lo sviluppo di politiche economiche, sociali e ambientali per le mense scolastiche del Comune di Torino.

In particolare la ricerca condotta dall’unità DISAFA (Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari dell’Università degli Studi di Torino) all’interno del progetto INNOCAT ha l’obiettivo di quantificare la riduzione di impatto ambientale ottenuta tramite l’applicazione di pratiche di GPP del Comune di Torino per i capitolati di acquisto delle mense scolastiche.

Il presente report descrive i risultati delle analisi svolte all’interno del *WP1: Environmental impact assessment in relation to innovations already implemented through the application of sustainability indicators*. In questo WP si è effettuato il calcolo dell’indicatore *carbon footprint* (CF) dei principali aspetti ambientali del servizio di ristorazione scolastica del Comune di Torino: l’obiettivo era quantificare la riduzione delle emissioni di gas climalteranti sulla base delle differenti scelte fatte nei capitolati di acquisto per gli anni scolastici 2012/13 e 2013/14.

La descrizione approfondita delle scelte metodologiche adottate viene rimandata alle relazioni:

- *Relazione 1: Valutazione degli impatti ambientali della filiera alimentare nelle mense scolastiche del Comune di Torino*, per quanto riguarda le emissioni climalteranti derivate da produzione e approvvigionamento degli alimenti,
- *Relazione 2: Calcolo delle emissioni climalteranti della consegna dei pasti nelle mense scolastiche del Comune di Torino*, per quanto riguarda la CF del trasporto urbano dei pasti,
- *Relazione 3: Calcolo delle emissioni climalteranti conseguenti alla scelta di stoviglie riutilizzabili, acqua di rete, detersivi e altri prodotti ausiliari etichettati ECOLABEL*, per quanto riguarda gli impatti delle fasi *in-house* del servizio di ristorazione.

## Filiera di approvvigionamento alimentare

Il calcolo degli impatti della fase di filiera è stato effettuato scegliendo i cinque alimenti maggiormente rappresentati nell’offerta del servizio di ristorazione; in particolare sono state considerate tre filiere frutticole (mele, pere e pesche) e due filiere orticole (carote e patate). Le emissioni della fase di produzione e di trasporto sono state parametrizzate sulla base della singola porzione offerta nei menù: il singolo frutto (nel caso di mele, pere e pesche), 130g di carote e 140g di patate. I risultati aggregati sono presentati nella tabella 1.

I risultati hanno mostrato come la fase di produzione giochi il ruolo maggiore nella generazione delle emissioni finali: la percentuale delle emissioni per la fase produttiva sul totale della filiera è, infatti, variabile fra il 72 e il 96%. Il trasporto, in maniera complementare, pesa soltanto in percentuale variabile fra il 4 e il 28% delle emissioni complessive. Questo fenomeno è dovuto al fatto che le merci, anche nel caso di grandi distanze di approvvigionamento, possono essere trasportate in grandi quantità per vettore di trasporto, ottimizzando quindi le emissioni per singola unità funzionale (in questo caso per porzione).

I risultati hanno fatto anche emergere differenze negli impatti relativi alla produzione dei differenti alimenti (frutticoli o orticoli): tale risultato, interessante dal punto di vista della sostenibilità ambientale dei sistemi di produzione agroalimentare, non è però sfruttabile appieno nell’organizzazione della ristorazione collettiva non essendo ipotizzabile una dieta basata esclusivamente sugli alimenti a minor impatto ambientale.

Alimento	Protocollo di produzione	Produzione (gCO <sub>2</sub> eq/u.f.)	Trasporto (gCO <sub>2</sub> eq/u.f.)		TOTALE (gCO <sub>2</sub> eq/u.f.)	
			2012/13	2013/14	2012/13	2013/14
Mela (u.f.: 1 frutto)	Convenzionale	42,65			44,41	44,41
	Integrato	29,80	1,77	1,77	31,57	31,57
	Biologico	30,64			32,41	32,41
Pera (u.f.: 1 frutto)	Convenzionale	31,73			35,03	33,47
	Integrato	23,30	3,30	1,75	26,60	25,05
	Biologico	25,69			28,99	27,43
Pesca (u.f.: 1 frutto)	Convenzionale	31,34			35,49	33,06
	Integrato	21,80	4,15	1,73	25,95	23,52
	Biologico	25,26			29,41	26,98
Patate (u.f.: 140 g crude)	Convenzionale	18,15			21,95	19,81
	Integrato	10,00	3,80	1,66	13,80	11,66
	Biologico	12,65			16,45	14,31
Carote (u.f.: 130 g crude)	Convenzionale	30,60			35,79	34,95
	Integrato	18,71	5,19	4,35	23,90	23,06
	Biologico	20,17			25,36	24,52

**Tabella 1** Risultati di CF nelle principali fasi della filiera degli alimenti considerati secondo i diversi scenari considerati e riferiti ai differenti anni oggetto di studio

### Emissioni del trasporto urbano

Le differenze sostanziali fra le due annate prese in considerazione erano riconducibili primariamente alla variazione del parco autoveicoli (75% di mezzi a gasolio nell'anno 2012/13 passato all'86% di mezzi a metano nell'anno 2013/14).

Nell'anno 2013/14 si è registrata una riduzione complessiva del 12% del numero di km per il trasporto di pasti e alimenti; la variazione dell'organizzazione logistica ha visto un miglioramento della performance ambientale per le consegne di pasti veicolati e alimenti crudi, ma un peggioramento per le consegne di frutta. Ciò è legato alla concomitanza dell'incremento delle vetture a metano (meno performanti in termini di consumo/km) e di un aumento significativo delle distanze percorse per questo tipo di consegne. In conseguenza a ciò, la variazione media delle emissioni è solo pari a -0,2% nonostante la riduzione chilometrica prima indicata.

Consegne giornaliere	Trasporto giornaliero (kgCO <sub>2</sub> eq/giorno)		Variazione (%)
	2012/13	2013/14	
Pasti veicolati	280,66	237,06	-16%
Frutta	248,29	335,37	+35%
Alimenti crudi	362,79	317,27	-13%
	<i>Totale</i>	<i>Totale</i>	<i>Media</i>
	891,74	889,70	-0,2%

**Tabella 2** Riassunto delle emissioni climalteranti giornaliere del servizio di trasporto

Occorre precisare che attraverso la CF si stima esclusivamente il potenziale di cambiamento climatico; il vantaggio della scelta dei mezzi a metano, identificabile maggiormente nella riduzione di altri inquinanti (come le polveri sottili e gli SO<sub>x</sub>), non è quindi stato valorizzato in maniera completa pur rappresentando in termini assoluti, e in particolare maniera per i trasporti urbani quali le consegne dei pasti e degli alimenti, una scelta virtuosa.

### Stoviglie riutilizzabili

Nel nuovo capitolato di appalto per l'anno 2013/14 sono state richieste stoviglie riutilizzabili. La scelta si è indirizzata verso stoviglie in melamina e posate in acciaio rispetto alle stoviglie e posate usa e getta in polistirene o polipropilene del capitolato precedente.

Il confronto è stato fatto quantificando la CF per la produzione delle stoviglie usa e getta e la CF per la produzione e il riutilizzo delle stoviglie in melammina (produzione stoviglie e posate, trasporto A/R delle stoviglie ai plessi scolastici e ai centri di lavaggio, lavaggio giornaliero delle stoviglie). Si è scelto anche di quantificare un'ipotesi alternativa, ossia l'utilizzo usa e getta di stoviglie in Mater-Bi, una bio-plastica compostabile.

Sintesi stoviglie lavabili	Fornitura stoviglie annua (tCO <sub>2</sub> eq/anno)	Variazione CF (%)
Stoviglie usa e getta in polistirene	487,28	-
Stoviglie riutilizzabili (escluso trasporto)	180,55	- 62,95
Stoviglie riutilizzabili (con trasporto A/R)	287,87	- 40,99
Stoviglie usa e getta in Mater-Bi	373,54	-23,34

**Tabella 3** Sintesi dei risultati di carbon footprint per la fornitura di stoviglie. La variazione percentuale è calcolata sul valore di riferimento delle stoviglie usa e getta in polistirene

La scelta di servirsi di stoviglie riutilizzabili in melammina rispetto a stoviglie usa e getta in polistirene ha portato un risparmio in termini di emissioni di gas climalteranti variabile fra il 41 e il 63% a seconda che si considerino anche le quote relative al trasporto delle stoviglie pulite presso i plessi scolastici e di quelle sporche presso i centri di lavaggio. Confrontando anche i risultati relativi all'utilizzo di stoviglie in Mater-Bi, si evidenzia come la soluzione delle stoviglie compostabili presenti un notevole risparmio rispetto all'usa e getta in polistirene (circa il 23% di riduzione della CF), tuttavia inferiore al risparmio di emissioni ottenibile con le stoviglie riutilizzabili (compreso tra il 23% e il 52%). L'utilizzo delle stoviglie compostabili potrebbe, però, essere una soluzione adeguata nei casi in cui non sia realizzabile l'adozione di stoviglie riutilizzabili.

#### Acqua di rete

Sono stati confrontati l'uso di acqua minerale in bottiglie da 1,5 l in PET e l'uso di acqua della rete acquedottistica comunale servita in caraffe lavabili e riutilizzabili.

La CF dell'acqua minerale è risultata essere pari a 316,93 tCO<sub>2eq</sub>/anno. Tale valore prende in considerazione, oltre all'utilizzo usa e getta di bottiglie in materiale plastico, anche gli impatti dell'imbottigliamento di acqua sorgiva.

L'impatto dell'acqua di rete considera invece la fornitura di acqua da acquedotto (leggermente più impattante rispetto all'acqua sorgiva in quanto sono necessari maggiori trattamenti di depurazione, disinfezione e potabilizzazione per conferirle le caratteristiche indispensabili al consumo) ed il lavaggio delle caraffe, per un totale pari a 3,70 tCO<sub>2eq</sub>/anno.

Il risparmio in termini di CO<sub>2</sub> equivalente dovuto all'utilizzo di acqua da acquedotto è quindi pari a più del 98%.

#### Risultati aggregati

Al fine di dare una visione d'insieme della riduzione di CF ottenuta con il nuovo capitolato d'appalto, i risultati prima descritti sono stati riferiti al totale annuo nelle due annate scolastiche 2012/13 e 2013/14 (tabella 4). Tuttavia i risultati ottenuti sulla base della situazione reale negli anni scolastici 2012/13 e 2013/14 non rappresentano completamente la performance ambientale del servizio di ristorazione in quanto pratiche di diminuzione degli impatti ambientali erano state attivate già prima dell'inizio del progetto INNOCAT. Per valutare in maniera maggiormente significativa i risparmi di emissione ottenuti, sono state confrontate le emissioni dell'anno scolastico 2013/14 con uno scenario di riferimento in cui gli stessi quantitativi di frutta e verdura sono prodotti tramite agricoltura convenzionale e in cui vengono utilizzate bottigliette di plastica per la fornitura dell'acqua (tabella 5).

Requisito generale	Dettaglio	Anno scolastico 2012/2013		Anno scolastico 2013/2014		Riduzione emissioni	Variazione
		Descrittore	tCO <sub>2eq</sub> /anno	Descrittore	tCO <sub>2eq</sub> /anno	tCO <sub>2eq</sub> /anno	%
Protocollo di produzione	Mele	Biologico	59,25	Bio / integrato	57,89	-1,36	-2%
	Pere	Biologico	10,28	Bio / integrato	9,48	-0,79	-8%
	Pesche	Biologico	10,10	Bio / integrato	8,95	-1,15	-11%
	Patate	Biologico	46,54	Bio / integrato	43,73	-2,81	-6%
	Carote	Biologico	18,07	Biologico	18,07	0,00	0%
	<b>Parziale</b>			<b>144,24</b>		<b>138,12</b>	<b>-6,11</b>
Distanza di approvvigionamento	Mele	Piemonte	3,41	Piemonte	3,41	0,00	0%
	Pere	Filiera UE	1,32	Piemonte	0,70	-0,62	-47%
	Pesche	Filiera UE	1,66	Piemonte	0,69	-0,97	-58%
	Patate	Filiera UE	7,60	Piemonte	3,32	-4,28	-56%
	Carote	Filiera UE	6,92	Italia	5,80	-1,12	-16%
	<b>Parziale</b>			<b>20,91</b>		<b>13,92</b>	<b>-6,99</b>
Trasporto urbano	Pasti veicolati	6,57 km/consegna	280,66	5,62 km/consegna	237,06	-43,60	-16%
	Frutta	6,00 km/consegna	248,29	7,00 km/consegna	335,37	87,08	35%
	Alimenti crudi	7,86 km/consegna	362,79	6,16 km/consegna	317,27	-45,52	-13%
	<b>Parziale</b>			<b>891,74</b>		<b>889,70</b>	<b>-2,04</b>
Servizio	Stoviglie	Stoviglie usa e getta PS-PP	487,28	Stoviglie riutilizzabili (incluso trasporto)	287,87	-199,41	-41%
	Acqua	Acqua di rete (incluso lavaggio brocche)	3,70	Acqua di rete (incluso lavaggio brocche)	3,70	0,00	0%
	<b>Parziale</b>			<b>490,98</b>		<b>291,57</b>	<b>-199,41</b>
		<b>TOTALE</b>	<b>1.547,87</b>		<b>1.333,31</b>	<b>-214,56</b>	

**Tabella 4.** Confronto delle emissioni di gas climalteranti totali negli anni scolastici 2012/2013 e 2013/2014. Valori espressi in tCO<sub>2</sub> equivalenti.

Requisito generale	Dettaglio	Scenari di confronto per valutazione performance		Anno scolastico 2013/2014		Riduzione emissioni	Variazione
		Descrittore	tCO <sub>2eq</sub> /anno	descrittore	tCO <sub>2eq</sub> /anno	tCO <sub>2eq</sub> /anno	
Protocollo di produzione	Mele	Convenzionale	82,45	Biologico / integrato	57,89	-24,56	-2%
	Pere	Convenzionale	12,69	Biologico / integrato	9,48	-3,21	-8%
	Pesche	Convenzionale	12,53	Biologico / integrato	8,95	-3,58	-11%
	Patate	Convenzionale	70,61	Biologico / integrato	43,73	-26,88	-6%
	Carote	Convenzionale	25,93	Biologico	18,07	-7,86	0%
	<b>Parziale</b>			<b>204,21</b>		<b>138,12</b>	<b>-66,09</b>
Distanza di approvvigionamento	Mele	Piemonte	3,41	Piemonte	3,41	0,00	0%
	Pere	Filiera UE	1,32	Piemonte	0,70	-0,62	-47%
	Pesche	Filiera UE	1,66	Piemonte	0,69	-0,97	-58%
	Patate	Filiera UE	7,60	Piemonte	3,32	-4,28	-56%
	Carote	Filiera UE	6,92	Italia	5,80	-1,12	-16%
	<b>Parziale</b>			<b>20,91</b>		<b>13,92</b>	<b>-6,99</b>
Trasporto urbano	Pasti veicolati	6,57 km/consegna	280,66	5,62 km/consegna	237,06	-43,60	-16%
	Frutta	6,00 km/consegna	248,29	7,00 km/consegna	335,37	87,08	35%
	Alimenti crudi	7,86 km/consegna	362,79	6,16 km/consegna	317,27	-45,52	-13%
	<b>Parziale</b>			<b>891,74</b>		<b>889,70</b>	<b>-2,04</b>
Servizio	Stoviglie	Stoviglie usa e getta PS-PP	487,28	Stoviglie riutilizzabili (incluso trasporto)	287,87	-199,41	-41%
	Acqua	Bottiglie di plastica PET	316,93	Acqua di rete (incluso lavaggio brocche)	3,70	-313,23	-99%
	<b>Parziale</b>			<b>804,21</b>		<b>291,57</b>	<b>-512,64</b>
		<b>TOTALE</b>	<b>1.921,07</b>		<b>1.333,31</b>	<b>-587,76</b>	

**Tabella 5.** Confronto delle emissioni di gas climalteranti per l'anno scolastico 2013/2014 e la situazione antecedente all'attuazione di misure ambientali, in particolare con produzioni convenzionali e utilizzo di bottigliette di plastica. Valori espressi in tCO<sub>2</sub> equivalenti

## Conclusioni e sintesi finale

Lo studio descritto in questo report è una prima analisi delle pratiche introdotte dal Comune di Torino nei capitolati di acquisto delle mense scolastiche in applicazione di politiche di GPP.

I risultati di CF permettono di evidenziare una serie di spunti di riflessione:

- a) i requisiti di produzione integrata o biologica nei capitolati di spesa sono efficaci ai fini della riduzione delle emissioni: la fase di produzione rappresenta, infatti, il punto della filiera che genera maggiori emissioni per unità di porzione. La riduzione media di emissioni che si ottiene tramite l'adozione di protocolli di produzione biologica o integrata oscilla tra il 23 e il 29% nel caso della frutta e tra il 36 e il 38% nel caso degli ortaggi;
- b) non risulta necessario puntare esclusivamente sui prodotti biologici, in quanto, a causa delle basse rese, hanno maggiori emissioni per unità di prodotto rispetto alle produzioni integrate. I prodotti biologici rappresentano, però, un'alternativa attenta agli aspetti di salute del consumatore e degli operatori azionali; possono, quindi, essere scelti per motivi non direttamente legati alle emissioni di gas ad effetto climalterante;
- c) nonostante il peso ambientale della fase del trasporto per approvvigionamento sia piuttosto modesto rispetto ad altre fasi del ciclo di vita degli alimenti, l'introduzione di requisiti di filiera corta nei capitolati di spesa si è dimostrata una misura efficace (-33% CF del trasporto);
- d) dal confronto fra i due anni scolastici emerge lo sforzo di razionalizzazione dei percorsi per la distribuzione urbana dei pasti che ha portato a una riduzione del 12% delle distanze percorse (392 km/giorno in meno, corrispondenti a una stima di più di 80'500 km risparmiati in un anno scolastico, pari a 2 volte la circonferenza della Terra). Tale risparmio ricade anche su altri aspetti urbani quali, per esempio, un minor impatto sul già elevato traffico delle ore mattutine della città;
- e) la scelta di dare priorità alla distribuzione urbana mediante vetture alimentate a gas naturale non è stata una scelta efficace dal punto di vista ambientale. Le cause della bassa efficacia sono da ricercarsi principalmente nel fatto che il gas naturale è un vettore energetico a bassa resa, quindi viene richiesta maggior quantità rispetto al gasolio per sviluppare forza motrice. Occorre tuttavia ricordare che il gas naturale è un ottimo vettore energetico per la riduzione di polveri sottili, che non vengono però conteggiate nel calcolo della CF;
- f) la scelta delle stoviglie riutilizzabili si mostra vantaggiosa nei confronti delle classiche stoviglie usa e getta in polistirene, generando un risparmio di CF quantificabile in un intervallo di valori compreso fra il 41 e il 63% circa;
- g) l'uso di stoviglie riutilizzabili si mostra vantaggioso anche nei confronti delle stoviglie usa e getta compostabili in Mater-Bi che potrebbero, però, rappresentare una scelta adeguata nei casi in cui non si possa ricorrere alle stoviglie riutilizzabili. Le stoviglie in Mater-Bi mostrano, se correttamente gestite durante il loro intero ciclo di vita (quindi recuperate correttamente dopo il loro utilizzo), un risparmio di circa il 23% rispetto alle stoviglie in polistirene;
- h) l'impatto dovuto al trasporto delle stoviglie rappresenta una quota pari a circa il 40% della fornitura completa delle stoviglie in melamina e del loro lavaggio nel corso dell'anno scolastico. Ciò fa comprendere come la scelta delle stoviglie riutilizzabili si mostri ancora più sostenibile nel caso in cui si riescano a coordinare i trasporti delle stoviglie, della frutta e dei pasti veicolati presso i plessi scolastici evitando dei viaggi "dedicati";
- i) la scelta di rinunciare all'acqua minerale in bottiglie di PET da 1,5 l ha pressoché portato ad un azzeramento dell'impatto ambientale specifico. La riduzione di CF ottenibile con l'utilizzo di acqua di acquedotto in caraffe riutilizzabili si attesta, infatti, attorno al 98%;
- j) la scelta di richiedere prodotti etichettati Ecolabel relativamente ai tovaglioli di carta e ai detersivi rappresenta una scelta sicuramente virtuosa non tanto in termini di CF, ma soprattutto in merito al valore dei criteri ecologici che caratterizzano tali prodotti, in particolare l'eliminazione di sostanze pericolose dalla formulazione dei prodotti stessi.

Da tutto quanto descritto nel presente report si evince come le scelte fatte in questi anni dal Comune di Torino abbiano avviato un percorso di forte riduzione degli impatti ambientali in termini di emissioni di gas climalteranti (e non solo) del servizio di ristorazione scolastica. La tabella 6 prova a mostrare in maniera più interpretabile il risparmio di CO<sub>2</sub> ottenuto. La quantificazione del risparmio è stata fatta ipotizzando il numero di viaggi A/R con un autovettura Fiat Punto da Torino a Roma evitati.

Voce di capitolo	Scenario antecedente tCO <sub>2eq</sub> /anno	Anno scolastico 2013-14 tCO <sub>2eq</sub> /anno	Risparmio tCO <sub>2eq</sub> /anno	Viaggi A/R Torino-Roma evitati
Produzione alimenti (relativa a patate, carote, mele, pere e pesche)	204,21	138,12	-66,09	
Distanza approvvigionamento alimenti	20,91	13,92	-6,99	
Trasporto urbano pasti veicolati, crudo e frutta	891,74	889,70	-2,04	
Stoviglie	487,28	287,87	-199,41	
Acqua naturale	316,93	3,70	-313,23	
<b>LEGENDA:</b>  = 100 viaggi A/R Torino-Roma per un autovettura Punto				

**Tabella 6** Sintesi dei risultati di carbon footprint per voce di capitolo relativi ai due scenari di riferimento e visualizzazione del risparmio ambientale ottenuto (espresso come ipotetico numero di viaggi A/R Torino-Roma evitati)

Occorre precisare che il presente studio non ha preso in considerazione ogni voce di impatto relativo al servizio di ristorazione scolastica comunale: ne sono chiaro esempio l'aver scelto soltanto alcune filiere di approvvigionamento orticolo e frutticolo senza aver approfondito l'analisi ad ogni alimento distribuito (es. carne, latticini,...) o l'aver trascurato tutti gli aspetti di consumo di energia elettrica sottesi alla fornitura del servizio; ciò nonostante le voci considerate rappresentano con buona approssimazione la maggior parte degli impatti complessivi. Analizzando i risultati, quindi, emerge come la totalità delle scelte fatte nei differenti anni abbiano rappresentato un risparmio ambientale, ma emerge anche come fra le voci di capitolo analizzate le scelte maggiormente premianti siano state quelle relative all'eliminazione dell'acqua in bottiglia di plastica e all'uso delle stoviglie riutilizzabili in melamina.

Si può, in ogni caso, sintetizzare il risparmio complessivo ottenuto dal Comune di Torino nel valore totale di -587,76 tCO<sub>2eq</sub>/anno, corrispondente alle emissioni di 6274 viaggi Torino-Roma in autovettura FIAT Punto (equivalente ad andare e tornare da Torino a Roma con 8 vetture ogni giorno per un anno).