



Stima delle emissioni di CO₂ al Politecnico di Milano: quale il ruolo della mobilità per l'accesso ai campus e della gestione dei rifiuti

F. Guerreschi, M. Piva Intriery, P. Baglione, S. Caserini, M. Grosso, E. Perotto, P. Pileri, A. Careghini

SCOPO

L'implementazione e il mantenimento di un piano di "Carbon management" volto a monitorare e ridurre le emissioni di CO₂ è uno degli obiettivi che il Politecnico di Milano sta cercando di perseguire. E' infatti in corso la definizione di un processo sistematico e documentato di quantificazione e monitoraggio delle emissioni di gas serra dell'Ateneo, capace di coinvolgere trasversalmente le sue strutture, gli studenti e il personale docente e tecnico-amministrativo. Tra i settori considerati nello studio avviato nel 2015, riferito all'anno 2014, vi sono: i trasporti, di cui l'attività legata alla mobilità d'accesso alle sedi milanesi dell'Ateneo risulta la più rappresentativa, e uno, più di nicchia e poco trattato in letteratura, che analizza la gestione dei rifiuti generati e smaltiti dall'Ateneo.

MATERIALI E METODI

Settore Trasporti

Questo studio ha riguardato la quantificazione delle emissioni di CO₂ dell'Ateneo generate dagli spostamenti effettuati dalla popolazione politecnica per accedere ai campus. Partendo dall'analisi dei risultati degli oltre 12.000 questionari sulla mobilità compilati nel 2015 dal 25% degli Studenti e dal 40% dei dipendenti del Politecnico di Milano, cioè il Personale Docente e Tecnico Amministrativo (PD-PTA) è stato possibile valutare: le percentuali di ripartizione modale (del singolo mezzo o della combinazione dei mezzi utilizzati) [Fig.1], i km percorsi rispetto al tipo di mezzo e la stima delle relative emissioni di CO₂ [Fig. 2]. Il mezzo privato motorizzato pur venendo utilizzato per compiere una quota limitata dei km totali di accesso [Tab. 1 e 2], è responsabile di oltre il 60% delle emissioni di CO₂ [Fig. 2].

Dalle analisi risulta che:

- gli studenti utilizzano maggiormente il trasporto pubblico, rispetto al personale PD-PTA. Quest'ultimo utilizza maggiormente il mezzo privato;
- gli studenti percorrono in media 6 km (A+R) in bici e 27 km (A+R) in auto;
- il PD-PTA percorre in media 7 km (A+R) in bici e 32 km (A+R) in auto;
- il coefficiente di riempimento delle auto è pari a 1,42 per gli studenti e a 1,26 per il PD-PTA;
- chi utilizza l'auto arriva principalmente da Milano o provincia e compie uno spostamento limitato.

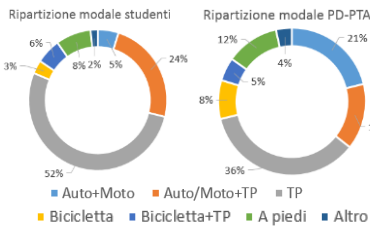


Fig. 1. Percentuali di ripartizione di scelta modale studenti e PD-PTA

	Provenienza utenti che utilizzano solo l'auto		
	Milano Città	Milano Provincia	Altro
Studenti	33%	30%	37%
PD-PTA	42%	32%	26%

Tab. 1. Provenienza geografica di chi utilizza solo l'auto

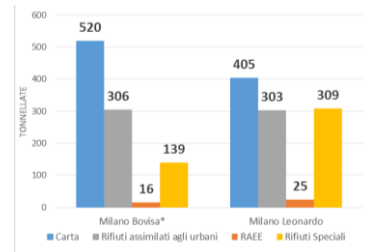
	km medi percorsi con l'automobile				
	≤ 6	6-12	12-20	>20	
Studenti	25%	21%	19%	35%	
PD-PTA	22%	20%	16%	42%	

Tab. 2. km mediamente percorsi in auto

Settore Rifiuti

La gestione e il trattamento dei rifiuti costituiscono una fonte di emissioni di CO₂. Si è quindi deciso di investigare le emissioni inquinanti legate alla fase di trasporto dei rifiuti dal luogo di produzione allo stoccaggio e le emissioni dovute allo smaltimento finale. Sono state dunque quantificate le emissioni di CO₂ equivalenti prodotte dalla gestione dei rifiuti speciali (pericolosi, non pericolosi e RAEE) e assimilati agli urbani.

I rifiuti sono stati divisi in quattro categorie: Carta e Cartone, Rifiuti assimilati agli urbani-RAU, Rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche-RAEE e Rifiuti speciali-RS (no RAEE). Dalle analisi dei formulari di identificazione del rifiuto è stato possibile ricavare la quantità in chilogrammi del materiale smaltito, trasformato in tonnellate [Fig. 3]. Applicando opportuni fattori di emissione, differenziati per il trasporto e lo smaltimento dei rifiuti è stato possibile ricavare le emissioni totali [Fig. 4]. I fattori di emissione riferiti al trasporto sono stati ricavati dall'inventario INEMAR di Regione Lombardia. Sono state invece considerate solo le emissioni derivanti dall'incenerimento in termini di termovalorizzazione dei soli rifiuti ingombranti, plastica e imballaggi misti considerando i diversi contenuti carbonici dei materiali secondo la seguente formula: $CO_2 = \%C * q_{rifiuto} * (\frac{44}{12})$



* I dati relativi alla carta e ai rifiuti solidi urbani del campus Bovisio sono stimati, poiché disponibili solo da Giugno 2014

Fig. 3. Quantità [t] di rifiuti prodotti e smaltiti presso i campus milanesi dell'Ateneo nel 2014

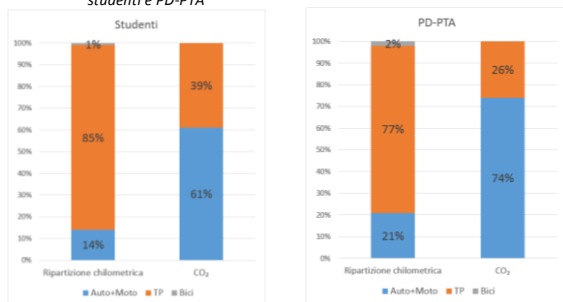


Figura 2. Confronto tra km percorsi con i mezzi e relativa emissione di CO₂

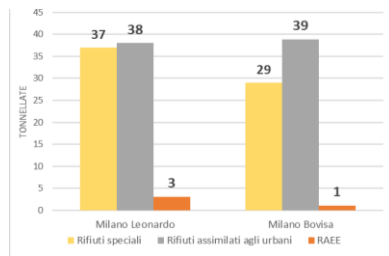


Fig. 4. Rifiuti prodotti e smaltiti presso i campus milanesi dell'Ateneo nel 2014: emissioni [tCO₂eq.]

Effettuando l'estensione del campione all'universo milanese dell'Ateneo, cioè 35.394 studenti e 5.489 PD-PTA, è stato possibile stimare i km percorsi dagli utenti con ciascun mezzo. Successivamente utilizzando i fattori di emissione medi forniti dall'inventario INEMAR (ARPA Lombardia, 2015) e dal report EcoPassenger (2015), si è stimato che per accedere alle sedi milanesi dell'Ateneo vengono emesse 9.973 ton di CO₂/anno, pari al 35,6% delle emissioni totali dell'Ateneo per l'anno 2014.

L'analisi effettuata dimostra come le emissioni generate dalla gestione dei rifiuti siano molto limitate: 147 tonnellate di CO₂ equivalenti in totale per i due campus milanesi del Politecnico di Milano. Le emissioni risultano quindi molto contenute e rappresentano solo lo 0,5% delle emissioni totali dell'Ateneo per l'anno 2014.

CONCLUSIONI

Il lavoro svolto ha permesso di stimare le emissioni di CO₂ dalle principali fonti emittenti considerate, definire procedure e metodi per migliorarne la stima, identificare gli ambiti di maggiore criticità e i principali interventi da mettere in atto. Dalle analisi del settore trasporti si evidenzia quindi l'importanza di sviluppare politiche per disincentivare l'utilizzo del mezzo privato, fonte prevalente delle emissioni per gli spostamenti casa lavoro/studio, a favore dell'utilizzo del mezzo pubblico e della bicicletta, con particolare attenzione al problema del primo/ultimo miglio. L'analisi delle emissioni derivanti dalla gestione dei rifiuti rappresenta sicuramente un argomento di nicchia, che tuttavia è stato analizzato per rendere completo il Piano di «Carbon management» avviato dal Politecnico di Milano nel 2015.