



REPORT FINALE
PROGETTO
ELEBICI@Roma3

Il 5 gennaio scorso si è chiuso dopo 18 mesi il progetto ELEbici@Roma3. Seppur in un intervallo di tempo così breve, è proprio il caso di dire che molta strada è stata percorsa dall'inaugurazione tenutasi il 5 luglio 2012, alla presenza dei massimi rappresentanti dell'Università Roma Tre ed Enel Green Power. Una prima analisi dei risultati ottenuti durante il progetto, infatti, mostra le enormi potenzialità e la stringente attualità di una tematica come quella della mobilità ciclabile alla luce della particolare congiuntura socio-economica che caratterizza il nostro Paese.

Infatti, alla sempre più pressante esigenza di ritrovare un equilibrio tra sviluppo e rispetto dell'ambiente, si associa una generalizzata impossibilità di sostenere spese sempre più elevate per lo spostamento con mezzi privati, imputabili ai prezzi oramai sconsiderati dei carburanti tradizionali. Questi due fattori, uniti allo stato di saturazione delle arterie cittadine, mettono in evidenza l'efficacia di una risposta incentrata sulla bicicletta e sulle infrastrutture necessarie ad una sua ampia diffusione.

In quest'ottica, pertanto, è nato il progetto ELEbici@Roma3 con l'obiettivo verificare quanto la bicicletta sia in grado di rappresentare un'alternativa credibile alle modalità comunemente utilizzate per gli spostamenti sistematici in ambito urbano. Come elencato in seguito, numerosi sono stati gli elementi emersi che rappresentano un ostacolo al raggiungimento dello scopo prefissato a cominciare dalla scarsa disponibilità infrastrutturale fornita dal territorio comunale di Roma che indubbiamente rappresenta uno dei punti focali su cui concentrare gli sforzi per attuare il cambiamento culturale alla base del progetto.

INIZIATIVE PER LA DIFFUSIONE DEL PROGETTO

Sin dai primi viaggi compiuti agli inizi del progetto, è emersa la centralità della bicicletta elettrica come risposta ad una mobilità urbana sostenibile, sia sotto un profilo economico che ambientale. A tale scopo, specialmente nei primi 4 mesi, numerose proposte e idee hanno preso vita grazie alla partecipazione attiva di molti dei 30 studenti partecipanti al progetto e alla supervisione fornita dal Mobility Manager dell'Università Roma Tre, Arch. Stefania Angelelli, e dai Proff. Stefano Carrese, Maria Claudia Lucchetti e Mario Panizza (a seguito dell'elezione a Magnifico Rettore, sostituito dal Prof. Andrea Filpa).

La diffusione del progetto è avvenuta sfruttando sia le enormi potenzialità e la diffusione dei social network, sia i canali di divulgazione tradizionali.

Innanzitutto, è stata creata una pagina Facebook dedicata, per creare una "community" virtuale all'interno della quale gli studenti potessero scambiarsi opinioni, segnalazioni e domande relativamente all'utilizzo quotidiano della bicicletta.

Rimanendo nel mondo digitale, sul sito del Mobility Manager dell'Università Roma Tre è stata creata una pagina dedicata al "Progetto ELEbici@Roma3", che consente di presentare e pubblicizzare l'iniziativa ad un pubblico più ampio.

Per la divulgazione del progetto nel mondo accademico e scientifico, sono stati organizzati cinque convegni, ciascuno dei quali incentrato su tematiche attinenti allo sviluppo sostenibile, sia in termini economici che ambientali:

- Technology and Innovation for a Sustainable Future: a Commodity Science Perspective (*Venerdì 28 settembre 2012 - 18° IGWT Symposium, Università degli studi Roma Tre, Facoltà di Economia "Federico Caffè"*)
- Mobilità, traffico e sicurezza stradale (*Mercoledì 17 ottobre 2012 - XXX GIORNATA DELL'AMBIENTE, Accademia Nazionale dei Lincei - Roma*)
- XIX Convegno Annuale SIDT (*18,19 ottobre 2012 - Seminario Scientifico della Società Italiana Docenti di Trasporti, Palazzo del Bo', Aula Magna Galileo Galilei, Padova*)
- Transportation: can we do more with less resources? (*4-6 settembre 2013 - 16th annual meeting of Euro Working Group on Transportation, Oporto, Portugal*)
- Euro Mobility Lab (*Settembre 2013 - Workshop Mobility Manager, Roma, Italia*)

In particolare, in occasione della partecipazione alla XXX Giornata dell'Ambiente, organizzata dall'Accademia dei Lincei di Roma, il Progetto ha ottenuto il primo riconoscimento ufficiale ricevendo il titolo di "Miglior poster" dell'evento.

SEGNALAZIONI DEGLI STUDENTI

La creazione della "community" virtuale ha consentito la partecipazione attiva degli studenti coinvolti dal progetto e ha permesso di raccogliere segnalazioni relative a:

- funzionalità e prestazioni offerte dalla bicicletta messa a disposizione;
- ciclabilità e pericolosità della rete infrastrutturale della città di Roma;

Nel report è stato inserito un resoconto delle segnalazioni in quanto raccolgono informazioni rilevanti sugli aspetti che influenzano l'uso della bicicletta (elettrica e non), che non possono essere considerate marginali rispetto al progetto. Le indicazioni emerse sono state riportate in forma di elenco di "Pro&Contro", in relazione ad alcuni aspetti, emersi per numero di segnalazioni e significatività:

PRO:

- Risparmio sul carburante / biglietto dell'autobus;
- Evito lo stress della guida e dei tempi persi nella ricerca del parcheggio;
- Tempi di percorrenza inferiori o uguali all'automobile, soprattutto su brevi tratte;
- Movimento ed attività fisica;
- Percezione di un ritmo di vita più tranquillo, meno stressante;
- Collaborazione tra studenti di diverse facoltà;
- Spunto per integrare le risorse ciclabili di ateneo (vedi rastrelliere);
- Possibilità di fare luce sui punti di sviluppo della rete ciclabile a Roma;
- Incentivare la mobilità elettrica abbattendo i consumi di risorse energetiche convenzionali (per lo meno per quanto riguarda la mobilità urbana in raggio di km ristretto);
- Possibilità di usare una bici che altrimenti (per il costo) non avremmo neanche potuto mai provare.

CONTRO:

1. Problemi di meccanica della bicicletta:

- L'assenza del cambio rende difficoltoso affrontare le salite di una certa pendenza (>4-5% circa);
- L'assenza di ammortizzatori riduce drasticamente il comfort di guida;
- La poca affidabilità della batteria rende difficile pensare di effettuare più uno spostamento (a/r) al giorno; a questo concorrono anche i tempi di ricarica troppo lunghi;
- Eccessiva fragilità di alcune componenti (ex: parafanghi) in un contesto come quello di Roma dove la rete infrastrutturale risulta spesso dissestata;
- Il peso eccessivo pregiudica sia la governabilità;
- La batteria al piombo rende impossibile l'inter-modalità col mezzo pubblico.

2. Problemi legati alla sicurezza:

- La totale mancanza di cultura della ciclabilità a Roma rende pericolosa una guida promiscua di auto e bici;
- La rete ciclabile romana è alquanto scarna e spesso interrotta quando presente;
- Il disordine dei parcheggi, e la frequente doppia fila, rende spesso scomodo e pericoloso viaggiare sulla destra della corsia, a causa della possibilità di apertura degli sportelli delle auto parcheggiate;
- Lo stato spesso pietoso di pavimentazioni stradali e ciclabili riduce il comfort di guida e a volta è causa di pericolo alla viabilità ciclabile;
- La negligenza della manutenzione dei cigli stradali (fronde, rami, radici..) può indurre a comportamenti pericolosi il ciclista;
- La paura dei furti e l'impossibilità di lasciare la bici, anche per pochi minuti, nel cortile fa sì che si è costretti ogni volta a riportare la bici in cantina.

3. **Problemi legati all'uso della bicicletta in generale:**

- Difficoltà a trasportare oggetti di una certa fragilità (computer, ecc..) [problema legato all'attrezzatura a disposizione];
- Vincolo del kilometraggio [problema legato all'autonomia della batteria]
- Vincolo delle condizioni meteo;
- Vincolo rispetto ai percorsi troppo pericolosi (strade ad alta velocità o scarsamente illuminate diventano troppo pericolose);
- Rastrelliere assenti su tutta Roma rendono molto difficoltoso il parcheggio.

La lettura di queste indicazioni, nate dall'esperienza diretta degli studenti, mostra una serie di annotazioni in linea con le aspettative di inizio progetto. Innanzitutto è stata più volte sottolineata una percezione della sicurezza piuttosto bassa nel momento in cui si pedala al di fuori delle piste ciclabili.

Di conseguenza, una rete ciclabile più sviluppata e integrata e una maggiore diffusione della cultura della ciclabilità consentirebbero una maggiore consapevolezza della presenza dei così detti "utenti "deboli" (ciclisti e pedoni in primis) e l'assunzione, da parte degli automobilisti, di un atteggiamento più rispettoso nei loro confronti.

Nel breve periodo, una manutenzione migliore dell'intera rete infrastrutturale (pavimentazioni, potatura alberi e cura dei cigli stradali) contribuirebbe comunque ad incrementare la sicurezza negli spostamenti, seppur con bassi investimenti. A tal proposito, sono stati segnalati alcuni interventi da

sottoporre alle autorità competenti che potrebbero rappresentare un inizio in questa direzione.

Senza dubbio alcune di queste segnalazioni sono dovute anche alle caratteristiche della bicicletta fornita in dotazione che, specialmente sui percorsi dissestati, risulta essere piuttosto scomoda e poco funzionale.

In una città come Roma dove, oltre alla perdurante assenza di manutenzione delle pavimentazioni, sono frequenti i tratti in pavé (i famigerati sanpietrini), la presenza di un sistema di ammortizzatori efficaci è fondamentale.

Tra le molte indicazioni emerse nell'elenco alla voce "Problemi di meccanica della bicicletta", senza dubbio, una delle migliorie da apportare necessariamente alla bicicletta è la fornitura di un cambio che consenta di modulare i rapporti per superare le salite, assai frequenti in un contesto orografico come quello di Roma. Un aspetto fondamentale anche alla luce del fatto che la potenza erogata dal motore è proporzionale all'intensità di pedalata e pertanto, in assenza di marce, su salite molto ripide l'apporto dell'assistenza elettrica risulta notevolmente limitato.

Infine, non di minore importanza, la ridotta autonomia della batteria fornita, sull'arco dell'intera giornata, impone il contenimento degli spostamenti sia in numero che in lunghezza, pena la necessità di completare il percorso pedalando senza assistenza (esperienza da evitare con una bicicletta del peso di 30 kg).

Queste osservazioni, unite alle analisi sulla rete infrastrutturale e alle caratteristiche orografiche della città di Roma, portano alla conclusione che il modello di bicicletta sperimentato probabilmente non è il più adatto per incentivare la mobilità ciclabile elettrica nella capitale.

Di conseguenza, indubbiamente la bicicletta elettrica rappresenta un'ottima alternativa grazie agli innumerevoli pregi elencati alla voce "Pro" ma, al tempo stesso, l'impiego di una bicicletta dotata di tutte le caratteristiche appena descritte potrebbe favorire ancor meglio la diffusione di questa modalità di spostamento.

ANALISI DATI RACCOLTI

Nonostante questi molteplici possibili miglioramenti, l'analisi dei dati raccolti ha riscontrato un utilizzo costante della bicicletta da parte dei 30 studenti che la

rendono, senza dubbio, una valida alternativa al mezzo privato o ai mezzi pubblici anche per gli spostamenti sistematici casa-lavoro o casa-università.

La raccolta dati è stata condotta attraverso un vero e proprio diario di viaggio, compilato al termine di ogni singolo viaggio compiuto dagli studenti in modo da annotare informazioni relative allo spostamento completato. Queste informazioni hanno riguardato principalmente 3 macro aree: dati sullo spostamento, dati economici e dati tecnici.

I dati sullo spostamento sono stati introdotti allo scopo di raccogliere indicazioni sul luogo di origine e di destinazione del viaggio, la lunghezza, la durata e lo scopo dello stesso (lavoro, studio, svago etc.), la fascia oraria in cui è stato compiuto e il giorno della settimana (se feriale o festivo). I dati tecnici, invece, hanno consentito di annotare il consumo della batteria e i tempi di ricarica necessari a seguito di ogni viaggio. Sulla base di quanto raccolto in queste due macro-aree del diario di viaggio è stato possibile ricavare, attraverso i dati economici, informazioni sui risparmi ottenuti dall'utilizzo della bicicletta piuttosto che l'automobile privata.

E' opportuno considerare che il calcolo dei risparmi ottenuti è stato notevolmente semplificato:

- escludendo dall'analisi tutti i costi "esterni" (quali ad esempio tempi di ricerca parcheggio, tariffazione della sosta, manutenzione del veicolo, assicurazione e bollo etc);
- considerando semplicemente pari a 0,15 € cents il costo di 1 km percorso in auto (sulla base del costo di un litro di benzina e valutando il consumo medio di un'automobile di media cilindrata).

Pertanto sono stati considerati i risparmi dovuti all'azzeramento del consumo di carburante al netto dei costi di ricarica della batteria (circa 0,20 € cents ogni 8 ore, ossia una ricarica completa).

Come si evince dalle tabelle allegate in seguito, durante i 18 mesi di progetto sono stati rilevati:

- circa 6000 viaggi compiuti (210 per studente);
- circa 28000 km percorsi (oltre 900 km per studente);
- oltre 1800 h percorse a bordo della bici (60 per studente pari a due giorni e mezzo);
- spostamento medio pari a circa 5 km e 20 minuti;
- circa 4000 € risparmiati (150 per studente) con un risparmio di 1 € ogni 7 km percorsi rispetto all'auto privata;
- in media 10% del viaggio percorso su piste ciclabili.

- 53 kg in meno di CO rispetto allo scooter e circa 60 kg rispetto all'auto

Da questa rapida analisi emerge un dato in linea con le aspettative, ossia che la lunghezza media del singolo spostamento compiuto si attesta intorno ai 5 km. Questo dato mostra come in ambito urbano, sulle brevi distanze, la bicicletta sia efficiente e competitiva rispetto a qualsiasi modalità alternativa di trasporto.

Effettuando un semplice calcolo per valutare il beneficio economico ottenuto attraverso l'utilizzo dell'e-bike rispetto all'automobile privata si è potuto osservare come si risparmi 1 € ogni 7 km percorsi.

È opportuno sottolineare che la percentuale di pista ciclabile percorsa sul totale del viaggio è pari solo al 10%, a dimostrazione dell'enorme carenza infrastrutturale presente nella città e della pericolosità percepita da parte degli studenti coinvolti nell'effettuare spostamenti promiscui alle auto private.

I dati si riferiscono ai travel diaries compilati da oltre 30 studenti dal momento che sono state registrate 6 rinunce durante l'arco dei 18 mesi motivate da insoddisfazione nei confronti del mezzo fornito o da traslochi al di fuori del territorio comunale. Inoltre nei primi 2 mesi un altro studente ha scelto di ritirarsi dal progetto ma l'immediata sostituzione ha consentito la raccolta di un travel diary, seppur parziale.

Infine è da segnalare che non sono stati rilevati incidenti gravi agli studenti e che solo una bicicletta è stata rubata nell'arco dei 18 mesi, risultati non di poco conto visto che entrambi rappresentano problematiche tipiche degli utenti ciclabili a Roma.

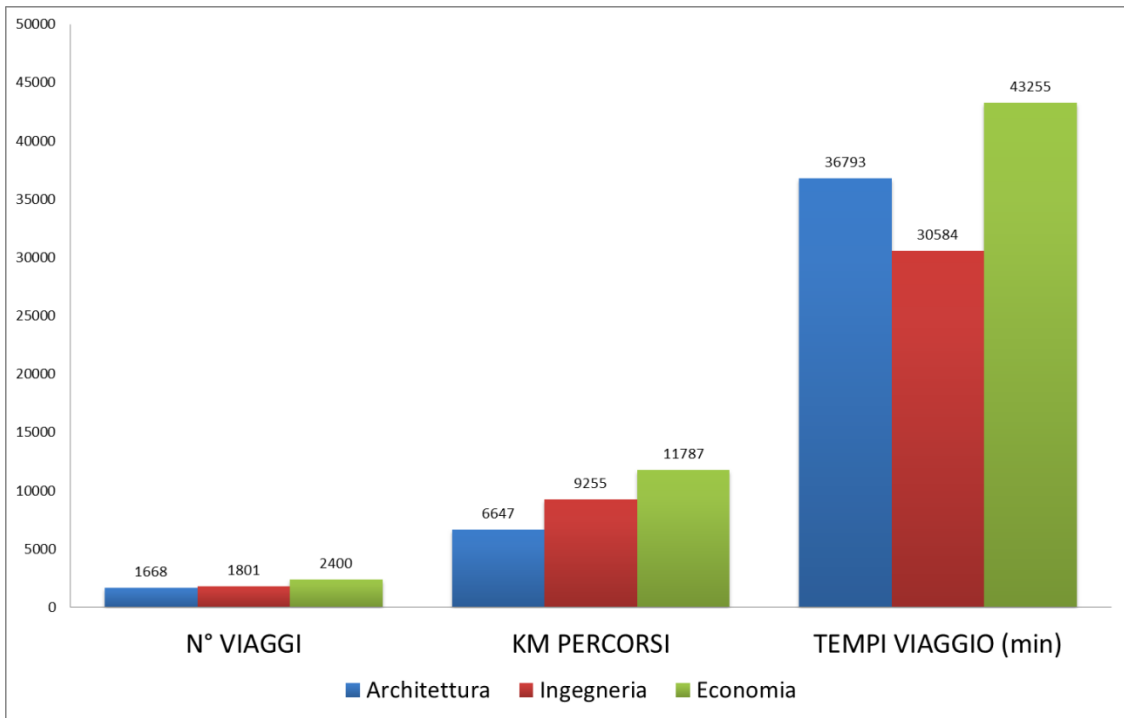


Fig. 2: Grafico dati raccolti per dipartimento

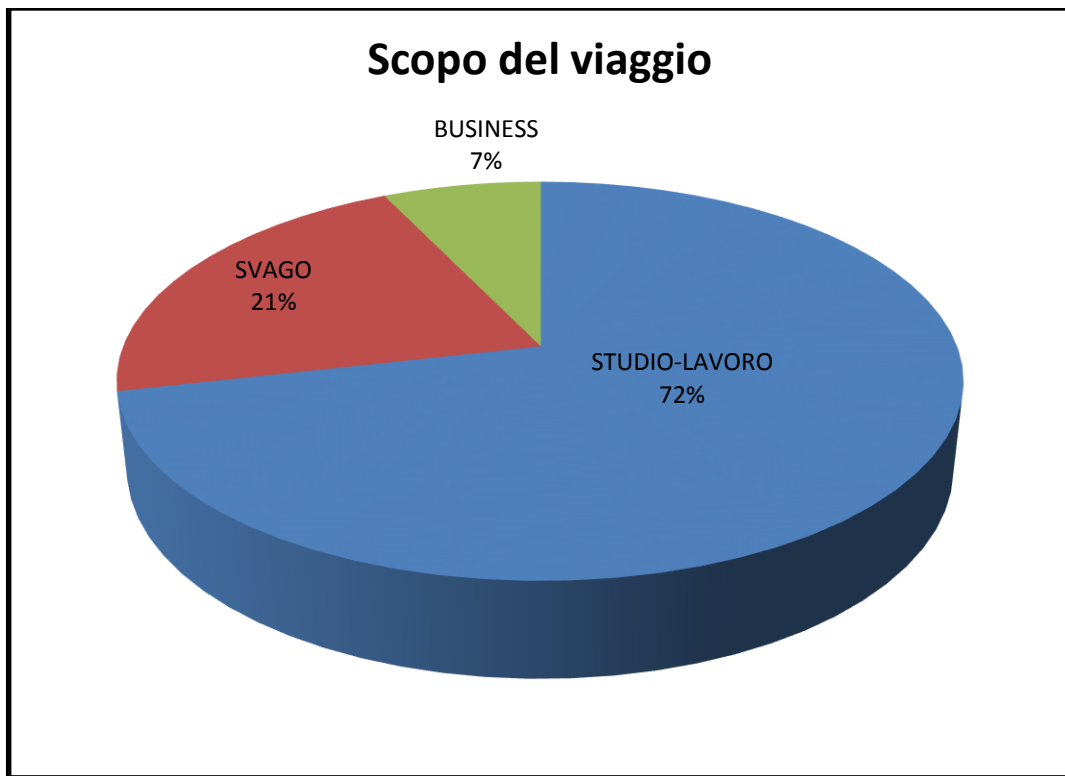


Fig. 3: Percentuale di utilizzo della bicicletta per tipo di spostamento sui 30 studenti

Come si evince dall'analisi del grafico in Figura 3, l'utilizzo della bicicletta si verifica principalmente per spostamenti di tipo casa-lavoro/casa-studio e, per tutti gli studenti, in giorni feriali. Come accennato in precedenza, possiamo

senza dubbio considerare questa tipologia di mezzo una valida alternativa alle modalità di trasporto canoniche in ambito urbano (auto, mezzi pubblici etc.).

Questi dati consentono di incentivare maggiormente i 3 gruppi di studio ad individuare ambiti di sviluppo per questa tematica e consentono di supportare la formulazione di proposte da rivolgere alle autorità competenti (Regione, Comune, Municipi etc), dimostrando che l'ambizioso cambiamento ideologico e di abitudini portato dalla bicicletta potrà riguardare un'intera fascia di popolazione e non solo chi utilizza la bicicletta come mezzo di svago.

Nel corso dei 18 mesi di durata del progetto Frisbee, il produttore delle ebike utilizzate, ha consentito una serie di integrazioni al parco biciclette; in particolare, nell'ultimo anno sono state messe a disposizione 9 batterie al litio e un modello di bicicletta "Frisbee Euro 7", caratterizzato da optional che la rendono più performante per le caratteristiche di Roma.

In particolare le prime sono state distribuite in maniera equa tra i 3 Dipartimenti partecipanti al progetto e, attraverso turnazioni mensili o bimestrali, sono state messe a disposizione dei partecipanti per un utilizzo seppur parziale ma indubbiamente più efficace. Infatti, le batterie al litio, grazie al loro peso contenuto e alla maggiore autonomia (60 km contro i 25-30 di quelle al piombo) hanno dimostrato una maggiore affidabilità sulle lunghe distanze, permettendo anche più di uno spostamento all'interno della giornata senza necessità di ricariche preventive.

Il modello di bicicletta più performante, invece, è stato messo a disposizione degli studenti afferenti al Dipartimento di Ingegneria che, alla stregua delle batterie al litio a loro destinate, ne hanno potuto usufruire a turni di un mese durante gli ultimi 12 mesi del progetto. Questo modello, dotato di batteria al litio, marce e ammortizzatori in grado rispettivamente di ovviare alla presenza di salite e sconnessioni dell'asfalto, si è dimostrato di gran lunga più adatto rispetto al modello Dinghi Wiki Lait messo a disposizione all'inizio del progetto.

L'analisi dei dati raccolti per Dipartimento di appartenenza degli studenti, inerenti n° di viaggi completati, tempi di viaggio e km percorsi, evidenzia che gli studenti di Ingegneria hanno fatto registrare velocità maggiori a parità di km percorsi ed un contenimento dei tempi di percorrenza. Questo risultato probabilmente è dovuto in massima parte alla dotazione della bicicletta più performante.

In tabella invece, sono riepilogati per dipartimento i dati raccolti relativamente a tutti i parametri del travel diary:

		N° VIAGGI	KM PERCORSI	KM/VIAGGIO	TEMPI VIAGGIO (min)	TEMPI DI VIAGGIO (h)	TEMPO MEDIO DI VIAGGIO (min)	PISTE CICLABILI (%)	RISPARMI (€)	TEMPI RICARICA (h)
ARCHITETTURA	TOTALE	1668	6647		36793	613,2			747	2765
	MEDIA	185	739	4,75	4088	68	24	3%	93	346
	MAX	412	1516	9,76	7692	128	37	16%	205	1500
	MIN	9	42	2,35	202	3	14	0%	6	5
INGEGNERIA	TOTALE	1801	9255		30584	509,7			1381	2521
	MEDIA	180	926	5,25	3058	51	18	14%	138	252
	MAX	401	3504	11,49	9222	154	34	50%	436	834
	MIN	55	125	1,16	510	9	5	0%	14	80
ECONOMIA	TOTALE	2434	11959		44192	736,5			1831	4641
	MEDIA	243	1196	5,31	4419	74	21	7%	183	464
	MAX	650	2757	7,25	12001	200	33	48%	491	1785
	MIN	34	172	3,03	937	16	14	0%	23	99

Fig. 4: Tabella riepilogativa dati raccolti per facoltà

SCENARIO	Emissioni		
	CO	NOx	PM10
solo scooter	53,2	1,4	0,8
solo auto (2 pass./veicolo)	30,4	4,0	0,4
solo ELEBICI	0	0	0

Fig. 5: Risparmio sulle emissioni di inquinanti (kg)

In questa ultima, tabella, invece è illustrato il calcolo del risparmio di inquinanti emessi per percorrere i circa 7600 km utilizzando la bici elettrica piuttosto che lo scooter o un'automobile con 2 persone all'interno. Si può osservare come in 4 mesi si siano risparmiati rispettivamente un totale di 53 e 30 kg di CO₂, di 1,4 e 4 kg di NO_x e 0,8 e 0,4 kg di PM₁₀ a dimostrazione del notevolissimo impatto del progetto sull'ambiente e, in generale, sulla salute pubblica.

A partire da metà ricerca Vodafone è entrato nel progetto mettendo a disposizione per ciascuno studente uno smartphone. Il cellulare ha supportato le interazioni tra gli studenti, attraverso l'accesso gratuito ad internet dando la possibilità di interagire tra di loro e nella raccolta dati via GPS. A partire da questa dotazione è nata l'idea di sviluppare una nuova applicazione rivolta ai ciclisti, gettando le basi per un nuovo percorso di ricerca.

SVILUPPI FUTURI DEL PROGETTO

Come più volte accennato in precedenza, sia quotidianamente sia nella lettura di questo report sono emerse l'attualità e le potenzialità di questa tematica. Queste condizioni fanno sì che siano molteplici le idee e le proposte per sviluppi futuri del progetto, spesso nate dagli studenti stessi. Ad esempio, sfruttando le enormi potenzialità offerte dalla tecnologia e la sempre più fiorente economia in questo ambito, l'ambizione è quella di sviluppare un "app"

per smartphones rivolta non solo agli studenti che partecipano ad "ELEbici@Roma3" ma a tutti i ciclisti nella città di Roma. Ispirati dal modello dell'applicazione "Waze", l'idea è, infatti, quella di creare una mappa dove tutti gli utenti possano segnalare in tempo reale le eventuali pericolosità di alcuni percorsi, le interruzioni su alcuni archi della rete, la possibilità di creazione di nuove piste ciclabili, le necessità di manutenzione alla rete esistente etc. Allo stesso tempo verrà fatta una richiesta di incremento del numero di rastrelliere in maniera da garantire l'intermodalità nei maggiori centri di trasbordo (Stazioni metro e Ferrovie Regionali) dove allo stato attuale sono molto pochi i "parcheggi" a disposizione dei ciclisti.

Contestualmente è stato elaborato un questionario di "propensione alla mobilità sostenibile" da sottoporre a studenti e dipendenti di Roma Tre al fine di misurare la predisposizione dei potenziali utenti rispetto a questo tipo di mobilità e, soprattutto, la sensibilità rispetto alle tematiche ambientali. Un'analisi di questo tipo, infatti, può favorire la diffusione di progetti specifici e mirati che, essendo ritagliati sulle necessità e le esigenze dell'utenza, tendono ad ottenere risultati più attendibili e soddisfacenti.

Inoltre, durante lo svolgimento del progetto, l'interesse suscitato da questa tematica di mobilità sostenibile ha favorito la nascita di idee per altri progetti da parte dell'Università Roma Tre, tuttora in fase di perfezionamento e completamento. In primis, grazie anche alla collaborazione di alcuni studenti del Dipartimento di Architettura partecipanti ad Elebici@Roma3, è stato realizzato il progetto di rete ciclabile d'ateneo, ossia un collegamento ciclabile in grado di collegare tutte le sedi istituzionali di ateneo presenti nel Municipio IX.

Contemporaneamente sono state avviate le pratiche burocratiche per la realizzazione di una ciclo-officina, da approntare nella zona dello stadio Alfredo Berra, in grado di sopperire a tutte le esigenze e necessità degli studenti e dipendenti "ciclisti". Infine, è allo studio insieme all'Agenzia della Mobilità di Roma ed i rappresentanti del Municipio IX, l'installazione di depositi custoditi di biciclette, presso la stazione metro Piramide, al fine di favorire l'intermodalità ferro-bici per tutti gli utenti ciclabili afferenti alle sedi universitarie nel bacino di influenza della fermata.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Enel Green Power, Vodafone e Frisbee che hanno consentito lo svolgimento del progetto e hanno supportato con partecipazione la ricerca.