

Le prospettive della mobilità elettrica all'inizio del 2010.

Un rapporto a cura di Francesco Garibaldo- fgaribaldo@gmail.com- per la Provincia di Torino. Bologna, 18 Maggio 2010.

Se non ora quando?

Il supplemento di quattro ruote di Maggio titola "è la volta buona". Da cosa discende tanta certezza? Perché dopo circa 100¹ anni l'auto elettrica dovrebbe tornare a essere un'alternativa credibile a quelle a motore endotermico?

La domanda pubblica di maggiore efficienza energetica e minori emissioni di CO₂.

Vi sono in primo luogo ragioni che riguardano più aspetti critici del motore endotermico che vantaggi di quello elettrico. I governi infatti chiedono in modo unanime e con crescente determinazione una maggiore efficienza energetica dei veicoli ed una minore emissione di anidride carbonica. Il crescente inquinamento urbano che diffondendosi nell'atmosfera determina vere e proprie mega-aree di inquinamento, come quelle sulla pianura padana e sull'Asia e, per altro verso, il contributo che il traffico veicolare porta all'effetto serra sono le ragioni di tale domanda. Vi sono inoltre i problemi derivanti dalla limitatezza dei giacimenti e dalla loro distribuzione geografica che espone le aree dei maggiori giacimenti a turbolenze geopolitiche, il conseguente problema dell'autonomia energetica messa inoltre in discussione dall'aumento dei consumi energetici da parte delle economie emergenti, come l'India e la Cina. Queste ragioni spingono alla ricerca di alternative al motore alimentato a idrocarburi; tra queste alternative vi sono i gas naturali, gli eco carburanti, cioè motori che sono ancora endotermici, e i

¹ Sino al 1912 la vendita di vetture elettriche superava quella delle vetture a motore endotermico.

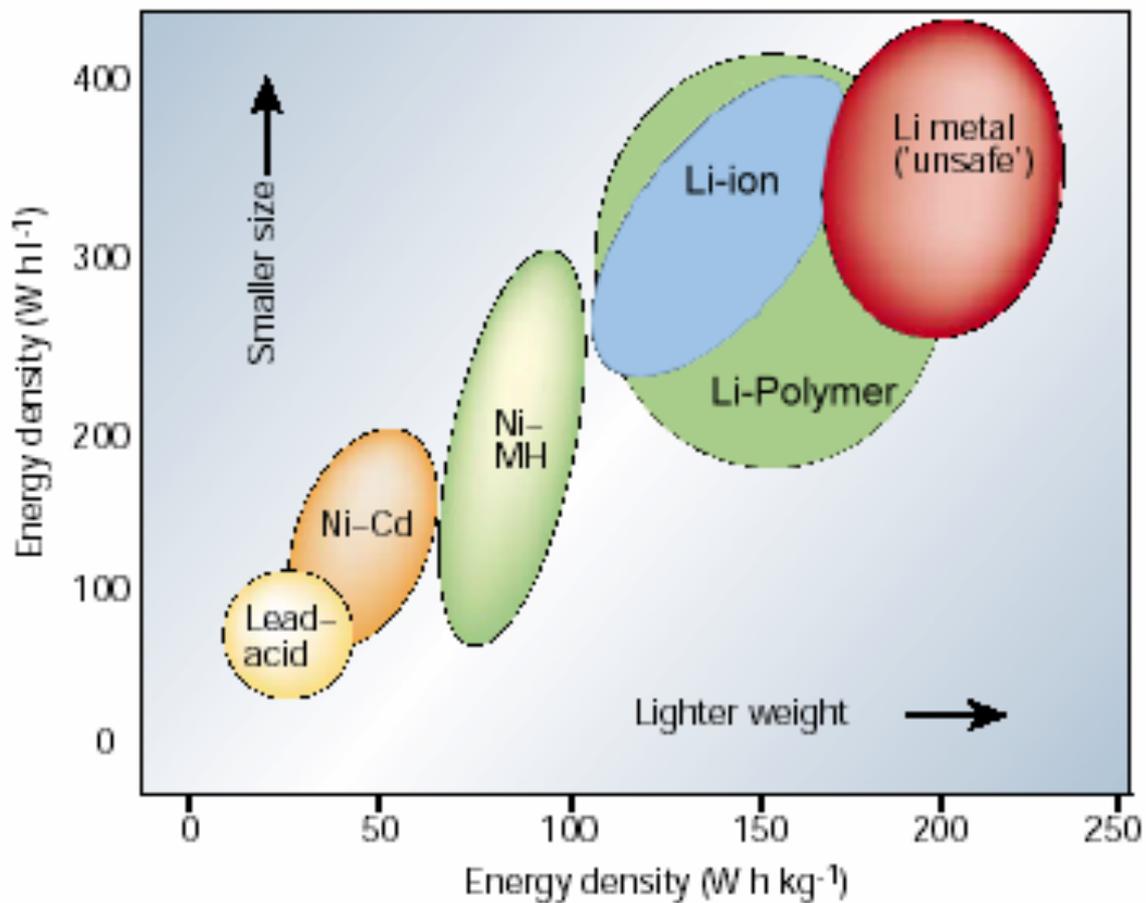
veicoli elettrici. Vi sono elementi che militano a favore di ciascuna di queste opzioni ma vi è un crescente consenso sul considerare una linea evolutiva di fuoriuscita dal petrolio che vede una prima fase caratterizzata, a seconda delle convenienze nella disponibilità delle risorse primarie, dai gas naturali e dagli eco carburanti in parallelo con veicoli ibridi, motorizzati cioè con un motore endotermico, con un ausilio elettrico, e motori a "raggio d'azione esteso" (REEV), cioè con una motorizzazione elettrica, con la possibilità di ricarica e con una fonte a bordo di produzione di energia elettrica che, ad oggi dovrebbe essere basata su un motore endotermico. Un discorso a parte va fatto sulle celle combustibili ad idrogeno. A questa fase seguirà, in modo crescente a partire da quest'anno, la diffusione di modelli puramente elettrici basati su batterie sempre più sofisticate. È chiaro infatti che le vetture puramente elettriche non emettono anidride carbonica.

Le batterie.

Le batterie sono il problema cruciale di questa ipotesi evolutiva. Le proto vetture elettriche persero la loro battaglia con l'auto a benzina perché la densità di energia contenuta in una unità di peso di una batteria al piombo era inferiore a quella di una unità di peso della benzina di 3 ordini di grandezza.

La situazione è ora molto diversa come mostra il seguente grafico²:

² Dalla presentazione della professoressa Silvia Bodoardo
Dip. Scienza dei Materiali e Ing. Chimica - Politecnico di Torino



La densità di energia è misurabile per unità di volume o di massa:

densità energetica volumetrica $W h l^{-1} = [\text{capacità (in ampere/ora)} \times \text{voltage (in volt)} \times \text{unità di volume (litri)}]^{-1}$;

densità gravimetrica $W h Kg^{-1} = [\text{capacità (in ampere/ora)} \times \text{voltage (in volt)} \times \text{unità di massa (in Kg)}]^{-1}$.

Il grafico mostra come la densità sia aumentata sia diminuendo il volume delle batterie che il loro peso. Oggi siamo nell'era dell'utilizzo degli ioni di litio che rappresentano un salto enorme rispetto a quelle al piombo (lead-acid) e sono nella parte alta a destra, cioè nel punto di maggiore miglioramento sia dell'una che dell'altra dimensione: minor peso e minor volume. Con queste batterie si riesce a caricare su una Fiat 500 elettrica 22 kWh di potenza che sono in grado di

rendere utilizzabile una 500 con motore solo elettrico secondo la seguente scheda tecnica³:

| | |
|-----------------------------|---|
| Veicolo base: | Fiat 500 |
| Posti: | 4 |
| Trazione: | Elettrica |
| Motore: | 15/30 kW raffreddamento ad acqua |
| Frenata: | Sistema idraulico a recupero di energia, ABS + EBD |
| Batterie: | 22 kWh Litio – ioni |
| Tempi di ricarica: | 8 h con presa da 3kW 30 minuti con caricabatterie rapido |
| Velocità massima: | 115 km/h |
| Autonomia: (ECE 101 cycle) | 145 km |
| Pendenza massima: | 20 % |

Secondo i tecnici, infatti, la potenza da installare a bordo per basse velocità è dell'ordine dei 10-20 kWh, e dei 30-60 per le alte velocità.

La densità energetica è quindi una dimensione fondamentale per comparare diversi vettori energetici. La densità raggiunta consente di superare uno degli ostacoli che avevano inizialmente portato su un binario morto il motore elettrico.

Il secondo ostacolo consiste nell'autonomia operativa. I veicoli elettrici infatti hanno fatto un balzo grazie alla maggiore densità energetica delle batterie. Da quelle al piombo che con 400 kg di peso garantivano 70 – 80 km di autonomia e una velocità massima di 70 km/h, con una densità energetica di 30-35 Watt/ora (Wh) per kg, si è passati a quelle agli ioni di litio⁴ che con 150 kg garantiscono ad una vettura di 1200kg di peso complessivo a terra (cioè con 5 passeggeri),

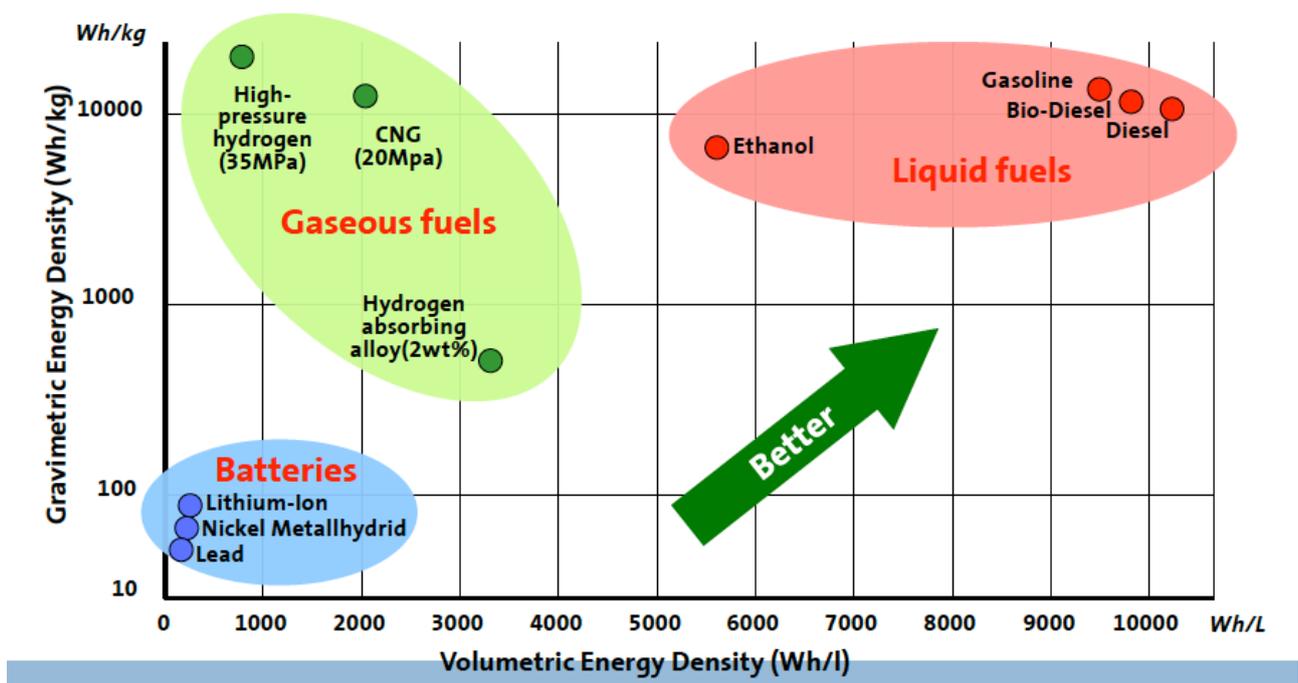
³ Messa a disposizione dalla Micro-Vett.

⁴ Vi sono diverse combinazioni, di cui cinque in commercio:

NCA, NCM, NMO, LTO, LFP. Esse differiscono rispetto a 6 dimensioni: energia, potenza, sicurezza, prestazione, durata e costo. Quelle al litio-nickel-cobalto-alluminio (NCA), ad esempio, hanno la miglior combinazione di potenza, energia, durata e costo ma non di sicurezza. (Boston Consulting Group)

prestazioni come quelle indicate dalla scheda tecnica della e500, con 140-170 Wh per kg. Malgrado questo grande avanzamento rimane ancora una distanza tra la densità energetica delle batterie e quella di un litro di carburante; infatti essa è l'1% rispetto al carburante che ha circa 13.000 Wh per kg., come mostra il grafico⁵ seguente nel quale la densità volumetrica è in watt/ora per litro e quella gravimetrica in watt/ora per kg.

Energy Diversity



Di qui la limitazione esistente sull'autonomia. Questa è anche la ragione per la quale si continua a pensare alle celle combustibili ad idrogeno per produrre l'energia elettrica, dato che l'idrogeno, come evidenzia il grafico, ha, sia ad alta pressione che con leghe metalliche, una densità energetica paragonabile, per unità di peso, a quella degli idrocarburi.

⁵ dalla presentazione di Giovanni Cipolla, Advanced Engineering Director GM Powertrains, Europe. Torino

Le recenti ricerche di Laboratorio in corso a Roma⁶ lasciano intravedere la possibilità di un ulteriore balzo in avanti delle batterie che potrebbero arrivare a 1200 watt/ora per kg. In questa ipotesi con 150 kg di batteria si possono percorrere 1500 km invece di 150 oppure equilibrare autonomia e altre prestazioni del veicolo, ad esempio la velocità. In questo scenario le celle combustibili non sarebbero più necessarie., dato che la densità energetica in peso è equivalente; quella in volume era già competitiva.

La rete distributiva.

Vi è quindi un sentiero tracciato che consente di pensare a vetture a emissioni zero. Se si guarda all'efficienza energetica dei motori, può essere utile il raffronto tra la Grande Punto della Fiat, auto al meglio della tecnologia motoristica, che ha un'efficienza energetica del 20,9%, cioè solo un 20% dell'energia disponibile serve a muovere le ruote, e un qualsiasi veicolo elettrico che ha un'efficienza attorno all'80%. Vi sono vari tipi di motori elettrici; i più performanti sono quelli con magneti permanenti, ma la differenza di prestazione tra di loro non supera i 5 punti. Il bilancio complessivo del passaggio a veicoli elettrici è già positivo, in termini di anidride carbonica prodotta, dato che sono già disponibili modalità di produzione dell'energia elettrica, rinnovabili e nucleare, che non producono anidride carbonica, se non indirettamente per la costruzione delle apparecchiature.

L'attuale rete distributiva è fondamentalmente basata sugli idrocarburi; vi sono poi reti minori di gas naturali, di queste la meno diffusa è quella del metano. Non esiste oggi, se non che come fatto dimostrativo una rete di distribuzione dell'energia elettrica attrezzata per la ricarica dei veicoli e, se esistesse, vi è comunque il problema dei tempi di ricarica. In tutti i paesi europei vi è una crescente attenzione dei produttori di energia elettrica allo scenario di una diffusione significativa – ad esempio un 10% del mercato – di veicoli elettrici, infatti un veicolo elettrico comporta dei consumi, secondo le medie europee, pari a

⁶ Bruno Scrosati alla Sapienza ha messo a punto un prototipo di una batteria al litio-zolfo che raggiunge una densità energetica di 1200 watt/ora per kg.

quelli di 3 famiglie. Prima di analizzare le politiche d'infrastrutturazione è bene guardare all'autonomia ed alla ricarica.

I veicoli che entreranno in commercio nei prossimi due anni hanno un'autonomia di 140 – 160 km in un ciclo urbano ECE 101. Se si considera un ambiente urbano o metropolitano, tale autonomia è sufficiente a garantire un pieno utilizzo del mezzo ricorrendo alla ricarica notturna da effettuarsi con una presa da 3 kWh nel proprio garage o in apposite colonnine condominiali e/o pubbliche. Se si esce da tale ipotesi, le alternative oggi disponibili sono due: la ricarica rapida o la sostituzione delle batterie scariche con batterie cariche in appositi centri. Per quanto riguarda la ricarica rapida vi sarà a fine 2010 un salto rilevante perché sarà disponibile una nuova generazione di batterie che consentiranno, per una batteria di 20kWh, la ricarica in circa 5 minuti; ad oggi ci vogliono 10 minuti. In entrambe i casi, la stazione di ricarica deve erogare valori notevoli, sino a 150 kW, il che può avvenire solo in stazioni di servizio attrezzate. La sostituzione delle batterie (*battery swap*) è il modello proposto nel mondo dalla società Better Place e già imitato da altre imprese; in questo modello il cliente paga solo la vettura e si abbona all'uso della batteria. Si delinea quindi, ad oggi, uno scenario articolato in due parti: un uso "urbano" ed un uso "generalista". Nello scenario urbano i veicoli disponibili a breve sono in grado di sostituire quelli a motore endotermico e gli ibridi; in quello "generalista" la sostituzione dipende dalla costituzione di una rete di punti di ricarica rapida o dall'immagazzinamento a bordo di un erogatore autonomo di energia, come nel caso delle vetture a raggio di azione esteso (REEV), ad esempio la *Chevy Volt* della GM. Tale erogatore autonomo è oggi un motore endotermico ma potrebbe essere anche una cella combustibile. Il termine "urbano" indica non solo una città più o meno estesa ma anche zone di conurbazione nelle quali l'uso dell'auto non richiede lunghe tratte; si consideri inoltre che, secondo i dati disponibili in Europa, una larga parte delle auto usate per andare e tornare dal lavoro stanno ferme per tutta la durata del turno di lavoro e quindi sarebbero in grado di ricaricarsi, in modo sufficiente anche se non completo, con una normale presa da 3 kWh.

Nella comparazione diretta di costo tra una vettura elettrica e una endotermica il differenziale non colmabile, per il futuro che possiamo prevedere, sta proprio nel "serbatoio"; infatti quello per i motori endotermici costa meno di 10 euro, mentre il pacco delle batterie arriverà a costare, in una stima molto ottimista⁷, circa 100 euro a kWh (secondo il Boston Consulting Group l'obiettivo americano al 2020 è di 250\$ contro il costo attuale per un OEM di 1000-1200 \$ per kWh); se si guarda quindi al futuro prossimo con batterie a bordo sino a 50 kWh, si arriva ad un costo ipotetico, al 2020, di 5000 euro. La comparazione quindi va fatta considerando un insieme di fattori che sono in parte pubblici, cioè la riduzione o eliminazione di costi sociali derivanti dall'uso degli idrocarburi e il problema dell'autonomia energetica, e in parte privati, cioè un diverso costo di esercizio⁸ e una maggiore durata del veicolo. In ogni caso è evidente che se si vuole diffondere il veicolo elettrico occorre, almeno inizialmente, sviluppare una manovra pubblica sia dal lato dell'offerta, incentivi al consumo, sia da quello della domanda con la progressiva sostituzione delle flotte pubbliche. Bisogna inoltre considerare il fatto che i veicoli che saranno a breve a disposizione sono dei veicoli tradizionali trasformati in elettrici, quella che si chiama "elettrificazione"; non sono veicoli pensati per essere elettrici. La differenza riguarda le possibilità di ottimizzazione della vettura, da un lato, e la possibilità di differenti geometrie di un veicolo elettrico, dall'altro. Infatti una vettura elettrica può avere un solo motore centrale ma anche quattro motori, uno per ogni ruota, oppure due; ognuna di queste possibilità consente una libertà, prima impensabile nel disegnare la carrozzeria.

Tra ricerca e industrializzazione.

Sulla ricerca di batterie più sofisticate e performanti non vi sono stati investimenti significativi per almeno 60 anni; è infatti solo con gli anni '90 del secolo scorso che la diffusione dei portatili e dei telefonini ha generato una domanda di nuove e più sofisticate batterie. Oggi gli investimenti di ricerca sono molto consistenti in Asia

⁷ Dalla presentazione del CRF – ing. Perlo.

⁸ un'auto elettrica spende 250 e per percorrere 15.000 Km/anno contro 1000 e di una a gasolio, utilizzando il costo di fornitura notturna di un secondo contatore, al netto delle imposte. (Mauri,2010)

(Cina, Giappone, Corea) e negli USA e soprattutto in Asia si è già passati all'industrializzazione. In Europa, infatti, non vi è al momento la disponibilità delle moderne batterie agli ioni di litio su scala industriale; quindi le nuove auto europee saranno equipaggiate con batterie asiatiche⁹.

La Cina in particolare ha un forte investimento nelle batterie e nei motori elettrici per due ragioni concomitanti: il quasi monopolio della materia prima per produrre i magneti permanenti a costi accettabili e l'inesistenza di un'autonoma industria dei motori endotermici, quindi bassi o nulli costi, anche sociali, di una riconversione ai motori elettrici¹⁰.

In Europa vi sono ormai molti progetti di ricerca, sia pubblici sia privati e misti, tesi a recuperare il ritardo e ad acquisire l'autonomia produttiva. La commissione europea ha un insieme di programmi di supporto a questa ricerca e, con la recente comunicazione, ha iniziato ad affrontare i problemi di standardizzazione che il passaggio all'industrializzazione rende urgente.

Il passaggio all'industrializzazione e alla diffusione dell'elettrico ha bisogno di una fase di transizione non breve che va gestita politicamente con specifiche politiche pubbliche che spaziano dalle normative ai criteri degli acquisti della pubblica amministrazione, per passare agli incentivi ai privati per l'acquisto. Ad esempio, la sostituzione del criterio del prezzo più basso, con quello del costo del "ciclo di vita" più basso¹¹, porta alla disincentivazione degli acquisti di veicoli inquinanti, poiché il ciclo di vita comprende il costo dell'inquinamento.

Ecco alcuni dei problemi che la fase di transizione deve affrontare.

⁹ dalla presentazione del professor Maggiore

¹⁰ dalla presentazione di Di Gioia, presidente di Micro-Vett.

¹¹ La Commissione Europea definisce il ciclo di vita - (Life Cycle Assessment o LCA) come:

Consecutive and interlinked stages of a product system, from raw material extraction, through production of materials and intermediates, parts to products, through product use or service operation to recycling and/or final disposal.

La valutazione del ciclo di vita si traduce nel considerare:

the product's full life cycle: from the extraction of resources, production, consumption and recycling up to the disposal of remaining waste. Therefore it touches the environmental impacts associated with different sectors.

Un minor e diverso contenuto di lavoro e di occupazione nella produzione dei veicoli elettrici.

In un'auto a motore endotermico il gruppo motore - cambio è fatto di 600 parti componenti e incide sul totale del veicolo per il 35%, il motore elettrico è fatto di 25-30 parti componenti e incide per il 5-6%. In Europa si fabbricano circa 20 milioni di motori e 60 nel mondo, se la proporzione di 1 a 20 o 25 si mantenesse è facile immaginare quali drammatiche conseguenze sociali si determinerebbero se ci fosse un' improvvisa sostituzione dell'endotermico.

Se si guarda alla catena della componentistica, che oggi rappresenta il 75% di un veicolo, il passaggio all'elettrico comporta uno spostamento di pesi tra le varie parti componenti; vi saranno vincitori e perdenti ma, per le ragioni appena dette, il bilancio complessivo tende ad essere negativo, pur mettendo sul piatto la nascita di nuove attività come quella delle batterie. In ogni caso non è affatto detto che il bilanciamento positivo che derivasse da un aumento significativo in un settore di attività sia localizzato dove è avvenuta la perdita. Ciò è particolarmente vero nel rapporto tra Asia ed Europa ma vale anche all'interno dell'Europa.

La gestione di questo problema richiede non solo delle politiche di sostegno alla nascita del settore ma politiche specifiche sull'occupazione e sulla riorganizzazione del settore automobilistico.

Il contenuto di lavoro non solo è minore ma anche diverso. Un'auto elettrica ha bisogno di contenuti di competenza, a tutti i livelli, differenti da quelli precedenti. Vi è quindi un problema di formazione e riconversione professionale da affrontare per tempo.

Un'evidente asincronia tra domanda e offerta di veicoli elettrici nella fase iniziale.

Vi sono evidenze aneddotiche che indicano la presenza oggi in Europa di una domanda di veicoli maggiore dell'offerta disponibile. Ad esempio in Inghilterra va a ruba un'auto elettrica indiana dopo che i vincoli nelle aree ZTL e gli incentivi

hanno convinto molti inglesi a comprare un'auto elettrica. Non si trovano auto per dimostrazioni organizzate da vari enti, tra i quali spiccano le aziende elettriche. La Leaf della Nissan ha già 25.000 prenotazioni senza essere in vendita.

Le auto disponibili a breve in Europa sono quelle della Mitsubishi, cui dovrebbero seguire entro il 2012, quelle della PSA Citroen, quelle della Renault e infine quelle della Daimler che è allo stadio della pre-serie.

La situazione Europea richiede politiche di sistema che connettano in maniera più efficace la parte ricerca e sperimentazione con quella d'industrializzazione. Una politica di sistema, a livello europeo richiede coordinamento e armonizzazione delle scelte. Scelte che saranno articolate diversamente, secondo le situazioni specifiche, quali ad esempio la maggiore o minore disponibilità di gas naturali, di energia a basso costo per la presenza del nucleare o di un ampio utilizzo di fonti rinnovabili; tale articolazione determina delle possibili sinergie, se vi è un quadro unitario.

Le reti di ricarica, i modelli di business e le politiche pubbliche.

Si è già detto delle diverse possibilità di ricarica. Il problema con cui fare i conti è l'adeguatezza della rete elettrica a far fronte ad una ipotesi di un 5% del mercato da qui al 2020.

Da un punto di vista di ottimizzazione delle risorse già esistenti la soluzione più efficiente è la ricarica lenta notturna. L'attuale rete, infatti, non è usata a piena potenza nelle ore notturne e portarla a regime significherebbe migliorare l'efficienza complessiva del sistema, con anche effetti positivi sui costi. Una soluzione siffatta dovrebbe essere in grado di fare i conti con alcune centinaia di migliaia di auto convenzionali sostituite ogni anno da auto elettriche¹². Un'infrastrutturazione di questo tipo, se vuole ottimizzare la rete esistente deve essere una "rete intelligente", capace cioè di interagire con il veicolo da caricare,

¹² Secondo Mauri dell'ERSE: ogni milione di auto elettriche circolanti in Italia aumenterebbe il fabbisogno di poco più dello 0,6%. Giuseppe Mauri - *Auto elettrica e reti intelligenti*. L'Energia Elettrica, 09/01/2010, p.18

a sua volta dotato di "soluzioni intelligenti".¹³ Infatti in termini distributivi la domanda di energia elettrica aggiuntiva si sovrapporrebbe a quella normale creando dei problemi alle cabine di trasformazione di Media - Bassa tensione (MT/BT); un sistema di gestione intelligente è in grado di amministrare tale problema. In aggiunta le auto in sosta e in carica potrebbero entrare a far parte del sistema energetico nazionale attraverso convertitori statici bidirezionali, creando così una riserva di energia per emergenze.

Secondo i dati statistici nazionali il 30% degli italiani possiede un garage e un altro 30% accede a un parcheggio condominiale, è quindi necessario pensare a un'infrastruttura fatta di *smart box*, per i punti di ricarica privati e di colonnine di ricarica per i parcheggi condominiali e i "punti di consegna pubblici". Il paese con il più ambizioso piano d'infrastrutturazione di questo tipo è la Francia. In Italia ci sono già progetti dimostrativi e l'ENEL ha concluso un accordo con Daimler per 100 Smart Fortwo ED a Roma, Milano e Pisa (400 colonnine)¹⁴. Un accordo analogo è stato siglato con tra A2A e la Renault-Nissan con progetti pilota a Milano e Brescia (270 colonnine)¹⁵. A livello Europeo c'è il progetto *Grid-for-vehicle* (G4V), finanziato dal settimo programma quadro, per studiare le conseguenze dell'introduzione dell'auto elettrica sulle reti di distribuzione.

La ricarica rapida, in questo schema, rappresenterebbe una soluzione di garanzia per l'automobilista; si tratterebbe quindi di introdurre poche stazioni di ricarica veloce. L'ipotesi sembra realistica poiché le sperimentazioni fatte in alcuni paesi, ad esempio la Svizzera, mostrano che le stazioni pubbliche di ricarica sono più un elemento di tranquillità psicologica che di utilizzo reale.

¹³ L'Enea, attraverso ERSE (Enea Ricerca Sistema Elettrico), ha messo a punto un progetto integrato descritto nell'articolo di Giuseppe Mauri già citato. pp. 9-22.

¹⁴ <http://www.daimler.com/dccom/0-5-1200805-1-1201960-1-0-0-1201138-0-0-8-7165-0-0-0-0-0-0-0.html>

¹⁵

http://www.a2a.eu/gruppo/cms/a2a/it/comunicazione/news/anno_2010/emoving_bs.html

Vi sono poi, in Italia, una quantità rilevante di regole d'utilizzo dell'energia elettrica che sono di ostacolo alla ricarica domestica e che sono in via di cambiamento¹⁶.

Le imprese energetiche europee sono quindi molto attente e attive sul tema dell'auto elettrica che consentirebbe loro una'espansione dei loro guadagni.

Si profila, quindi, un nuovo attore nella scena automobilistica Europea e internazionale. Un attore che occupa un posto non dissimile da quello delle compagnie petrolifere nel modello del motore endotermico, con una differenza: la natura *intelligente* della rete di distribuzione e la possibilità di *dialogo* con il veicolo.

Si possono quindi ipotizzare alcuni modelli di business che si delineeranno nel prossimo futuro: un modello "*utility driven*", cioè con un ruolo chiave delle imprese di fornitura energetica che, come si è detto, non forniscono solo l'energia ma "l'intelligenza" della rete; un modello "*OEMs driven*", cioè con un ruolo chiave degli attori tradizionali quali le grandi imprese assemblatrici, un modello di "*arbitraggio del costo energetico*", cioè l'acquisto dell'energia sul mercato energetico rivendendola sul mercato dell'auto, con la intermediazione dell'affitto delle batterie e/o il noleggio di flotte acquistate a prezzi scontati dato il grande volume di acquisti, come si propone *Better Place* ¹⁷, già imitata da altre imprese. Il modello di *Better Place* è lo stesso della Apple con l'iPhone: accordi esclusivi con le aziende automobilistiche e possibilmente con un paese, creando un monopolio di fatto, e accordi di un minimo obbligatorio di utilizzo con i clienti finali. Per loro l'auto è solo il mezzo per consentire l'arbitraggio. Il gioco è riuscito perfettamente con Israele che ha accettato il monopolio di fatto poiché per loro la sicurezza energetica è prioritaria a ogni altra considerazione e le loro dimensioni territoriali sono perfette per l'elettrico. Gli accordi con altri paesi, quali Portogallo e Irlanda, sono più "aperti" e comunque hanno avuto bisogno, in Portogallo, della promessa di costruire lì delle fabbriche. Tra gli accordi con le case sono significativi quelli con Chery e con Renault.

¹⁶ vedi Mauri, op. cit. – pp.16-18.

¹⁷ <http://www.betterplace.com/>

Le politiche pubbliche, anche in un regime di liberalizzazione delle reti, rimangono essenziali per definire il quadro macroeconomico, regolativo e di modello di sviluppo industriale cui si punta. Gli attori, in questo caso, sono sia i governi nazionali ma, in modo crescente quelli regionali e l'Unione Europea. Solo un efficace coordinamento tra i tre attori pubblici consentirebbe di evitare di seguire strade senza uscita e di sprecare risorse rilevanti, specialmente a valle di una crisi così grave. Sono molto diffusi, ad esempio, sia incentivi all'acquisto sia contributi pubblici di sostegno alla ricerca.

Prima di analizzare alcune delle iniziative pubbliche esistenti è opportuno ricordare che, in Italia e in Europa, una prima strada verso la diffusione dell'elettrico è legata all'esistenza delle zone ZTL, cioè a traffico limitato, e alla distribuzione delle merci in tali zone. La possibilità infatti che le pubbliche amministrazioni regolamentino le modalità di accesso a tali zone consente di creare aree sperimentali ed una conseguente domanda. Aziende come la EPT di Brescia e la MicroVett di Imola hanno trovato in tali interventi una fonte di domanda. Se le medie città italiane si muovessero in modo coordinato verso tale obiettivo, la domanda di veicoli, pubblici e privati, generata non sarebbe affatto trascurabile.

Lo scenario globale delle iniziative pubbliche e l'Europa¹⁸.

Per gli incentivi una sommaria rassegna indica questi valori:

7.500 \$ sia negli USA che in Europa Occidentale contro 4.500\$ in Giappone e 3.000\$ in Cina. Gli incentivi statali alla ricerca riguardano sia la ricerca scientifica e tecnologica di laboratorio che la ricerca e sviluppo industriale e, in Francia e Germania, si tratta di somme rilevanti.

Tra le politiche pubbliche future, si profila, a livello europeo, la possibilità di una revisione delle norme TEN-T (The Trans-European Transport Network, La rete trans-europea di trasporto)dell'Unione Europea con l'introduzione, tra i criteri per la

¹⁸ le informazioni vengono dalle due presentazioni di Maggiore del Direttorato Trasporti della DG Ricerca dell'Unione Europea.

finanziabilità dei progetti autostradali, della disponibilità di infrastrutture per il rifornimento di metano e elettrico.

Secondo le informazioni della Commissione Europea il quadro globale, da Ovest verso Est, vede protagonisti il Canada, gli USA, l'Inghilterra, la Germania, la Francia, la Spagna, la Cina e il Giappone.

La Cina aspira alla leadership nel campo della mobilità sostenibile puntando decisamente sulle vetture elettriche "pure", come la Francia, mentre tutti gli altri equiparano le vetture elettriche "pure" e gli ibridi ricaricabili.

La Cina punta a un consistente numero di veicoli elettrici – 500.000- a fine 2011¹⁹. Essa ha l'obiettivo d'infrastrutturare con una rete di ricarica, entro il 2020, tutte le città con un prodotto interno lordo pro capite superiore a 1000 \$. Stanno pianificando un forte sussidio all'acquisto – 6.800 €²⁰. Il costo per Watt/ora di una batteria ricaricabile è in Cina molto basso dato che oscilla tra 0,23 e 0,35 €, equivalenti a 230 – 350 € per Kilowatt/ora, cioè tra ¼ ed 1/5 rispetto all'Occidente .

Gli Stati Uniti hanno varato sin dal 2009 una miriade di progetti con un investimento di quasi 3 miliardi di dollari.

Il Giappone usa prevalentemente dei sostegni all'acquisto che riguardano tutte le forme di tassazione che sono zero per questi veicoli, paga la metà della differenza di prezzo tra un veicolo elettrico o ibrido e l'equivalente tradizionale, sia pure con delle limitazioni per modelli, infine si ha diritto ad uno sconto del 50% sui parcheggi e alla restituzione delle tariffe autostradali, entro certi limiti di percorrenza.

La Germania ha sviluppato un piano per i veicoli elettrici che prevede 1 milione di auto al 2020. Vi sono rilevanti iniziative regionali e dei finanziamenti federali a specifici progetti per un import, nel 2009, di 500 milioni di euro.

La Spagna ha investito su varie iniziative tra le quali spiccano l'incentivo di 2000€ per auto e la sperimentazione programmata Barcellona, Madrid e Siviglia.

¹⁹ confrontare con i dati del primo rapporto che sono di fonte cinese.

²⁰ Secondo il Boston Consulting Group si tratta di 3000 \$

La Francia ha programmato l'investimento di 1,5 miliardi di euro per la costituzione di una flotta nazionale di vetture elettriche ed un insieme di investimenti di sostegno dello stesso importo.

L'Inghilterra inizierà dal 2011 con incentivi all'acquisto tra i 2000 e i 5000 euro e la sperimentazione in tre città.

Sul Canada non sono riportati i dati.

La Commissione Europea.

A iniziare dal 2008, nell'ambito del piano europeo di ripresa industriale, sono state intraprese tre iniziative, nell'area della partnership pubblico –privato (PPP) indirizzate all'efficienza energetica ed alla sostenibilità ambientale. Nel modello Europeo tali partnership sono a guida industriale e fortemente orientate alla conquista di competitività. Di queste tre una riguarda tutti i veicoli, compresi i camion, e si chiama iniziativa europea sui veicoli "verdi" (European Green Car Initiative)²¹. Tale iniziativa si avvale degli strumenti finanziari disponibili nel settimo programma quadro per la ricerca (FP7) e per le piattaforme europee tecnologiche (EPTs, European Technology Platforms).

L'iniziativa riguarda sia i veicoli – tutti – sia le infrastrutture – griglie intelligenti, sistemi di distribuzione e ricarica – che i trasporti – logistica, co-modalità, tecnologie intelligenti per il trasporto (ITS).

Essa copre sia la ricerca e sviluppo (R&S), sia iniziative industriali, finanziate dalla Banca Europea di Investimento (BEI) con una dotazione aggiuntiva di 4 miliardi di euro, che manovre dal lato della domanda e specificatamente degli acquisti delle pubbliche amministrazioni. Tra le misure dal lato della domanda spiccano quelle della riduzione delle tasse per i veicoli a bassa emissione di CO₂ e tra le politiche pubbliche future, si profila, a livello europeo, la possibilità di una revisione

²¹ <http://www.green-cars-initiative.eu/> ed anche <http://www.green-cars-initiative.eu/news/european-green-cars-initiative-ad-hoc-industrial-advisory-group-published-recommendations-for-a-eu-strategy-on-clean-and-energy-efficient-vehicles>

dove è reperibile il documento finale del 30 Marzo del gruppo ad hoc di pilotaggio.

delle norme TEN-T (The Trans-European Transport Network, La rete trans-europea di trasporto) dell'Unione Europea con l'introduzione, tra i criteri per la finanziabilità dei progetti autostradali, della disponibilità di infrastrutture per il rifornimento di metano e elettrico.

La chiave di volta dell'iniziativa è indiscutibilmente la elettrificazione del trasporto su strada con veicoli leggeri, cioè l'auto elettrica o gli ibridi, e la ottimizzazione energetica di quelli pesanti. La Commissione ha un punto di vista neutrale sulle tecnologie appropriate per l'elettrificazione. La Conferenza sulle iniziative di partecipazione pubblico-private svoltasi ad Aprile ha avuto al centro il problema dell'elettrificazione del trasporto.

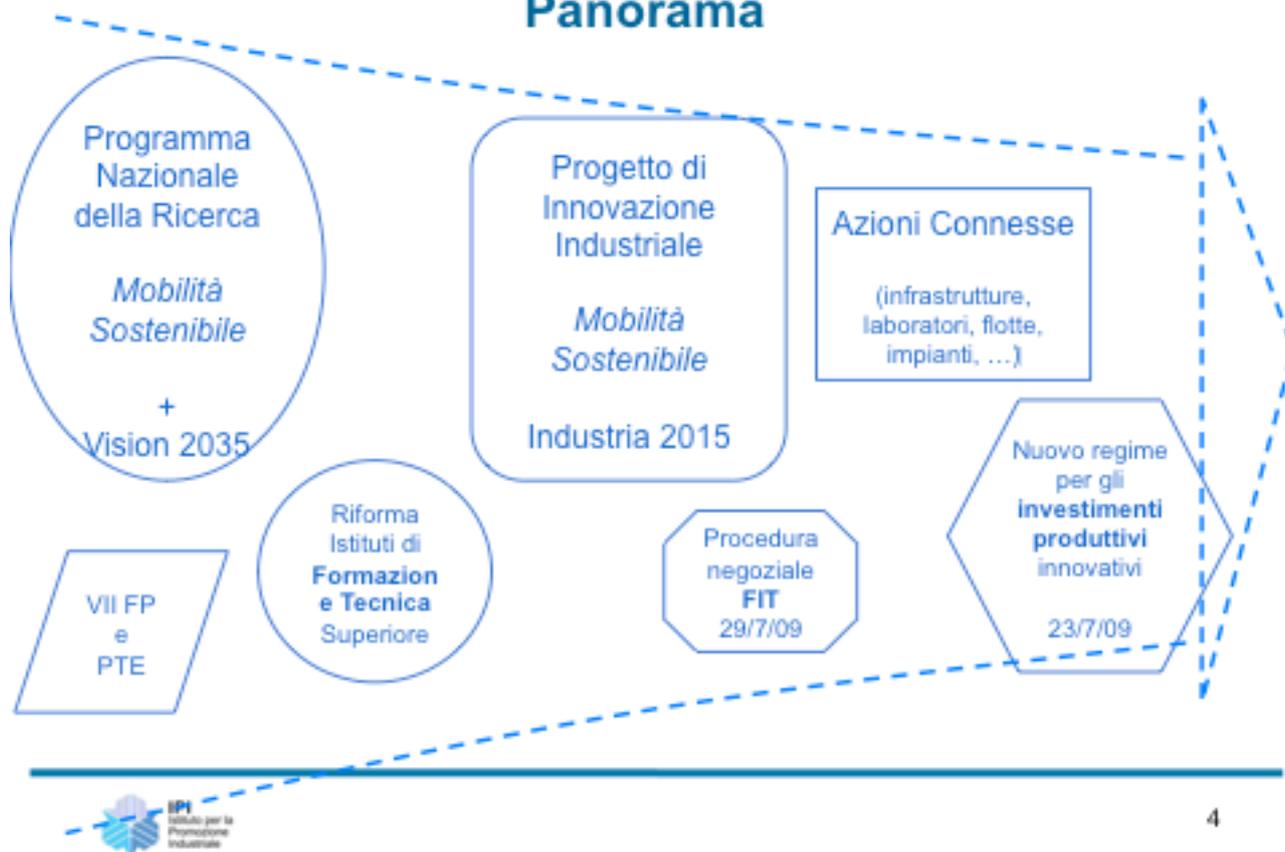
La Commissione Europea con la comunicazione C(2010) 186 final, del 28 Aprile, su "una strategia europea su veicoli puliti ed efficienti dal punto di vista energetico" ha aperto anche il fronte delle decisioni politico-amministrative.

L'Italia.

In Italia la ricerca industriale con sostegno pubblico è così organizzata²²:

²² Informazioni dalla presentazione di Vincenzo Zezza dell'IPI – Istituto Promozione Industriale -Politiche Industriali - Impresa

Panorama



4

La ricerca sulla mobilità sostenibile è parte di Industria 2015²³. Il piano è stato concepito prima del maturare del tema dei veicoli elettrici e, infatti, nella sua descrizione il riferimento più vicino è:

“architetture veicolo innovative e modulari, in grado di recepire diversi sistemi di propulsione”.

Il 15 settembre 2008 sono scaduti i termini per la presentazione dei progetti sulla “Mobilità sostenibile”. Sono stati presentati 50 progetti. Le imprese complessivamente coinvolte delle proposte progettuali, alcune delle quali in più progetti, sono 420 di cui 150 grandi, 58 medie, 108 piccole e 97 microimprese, oltre a 7 imprese straniere. Gli organismi di ricerca sono 225. L'importo complessivo dei progetti presentati ammonta a 1434 milioni di Euro, di cui 844 relativi a temi per innovazione di filiera e 590 a temi per innovazione di sistema.

²³ <http://www.industria2015.ipi.it/>

Il progetto più vicino è quello di un Autobus urbano 12 metri a trazione ibrida a minimo impatto ambientale.

Vi è un'azione connessa del MIUR che con la legge 40/2007, art. 13. comma 2, prevede la costituzione degli **Istituti Tecnici Superiori**, come struttura ordinamentale stabile di riferimento per la formazione tecnica superiore. Il DPCM del 25 gennaio 2008 contiene le linee guida per la loro costituzione e, privilegiando l'orientamento scientifico-tecnologico, stabilisce che essi debbano essere necessariamente orientati a uno dei settori prioritari individuati nel Programma Industria 2015, quindi anche sulla mobilità sostenibile.

Vi sono poi le ricerche accademiche in varie Università italiane, tra le quali, il Politecnico di Torino²⁴ che dispone anche di un BRC (Business Research Center) per la cooperazione con le imprese industriali e di Incubatori con la partecipazione di FinPiemonte, Provincia e Comune di Torino, la Camera di Commercio e cofinanziato dalla Fondazione CRT (Cassa di Risparmio di Torino). Il Politecnico ospita il centro per lo sviluppo dei motori diesel e dei sistemi di controllo elettronico della General Motors (GM Power Train) focalizzato sui futuri sistemi di propulsione. Nel Politecnico quindi sono attive ricerche sui veicoli ibridi, sugli accumulatori e su tutto ciò che serve a comporre un sistema propulsivo ibrido o elettrico.

In Italia sono attivi due produttori di veicoli elettrici e ibridi:

- A. la MicroVett²⁵ di Imola, che ha in funzione una flotta di 6000 veicoli leggeri elettrici in tutta Europa. Tra questi, in base ad un accordo con la FIAT, una versione elettrica della 500.
- B. La EPT²⁶ di Brescia che produce autobus elettrici e ibridi e fornisce una serie di Aziende di Trasporto Pubblico, tra cui la GTT, cioè quella di Torino. Che gestisce da anni alcune linee solo con mezzi elettrici.

²⁴ dalla presentazione del professor Alberto Tenconi, del Dipartimento di Ingegneria Elettrica del Politecnico.

²⁵ <http://www.micro-vett.it/>

²⁶ <http://www.ecopowertechnology.com/home.htm>

Partecipanti.

| | | | |
|-------------|-----------|-------------------------|-------------------------------------|
| BODOARDO | SILVIA | RICERCATORE | POLITECNICO TO |
| TOSCO | PAOLO | RICERCATORE | EDISON SpA |
| NOVARESE | CARLO | COORD. SCIENTIFICO | FONDAZIONE TELIOS |
| VIETTI | ENZO | EX PROGETTISTA | |
| VIETTI | EDOARDO | STUDENTE | POLITECNICO TO |
| PENAZZI | NERINO | RICERCATORE | POLITECNICO TO |
| IENNARO | FRANCESCO | RESP. PROGETTAZ. EE | PININFARINA |
| MAJOCCHI | RICCARDO | DIR. RICERCA E SVILUPPO | PININFARINA |
| FERRARI | MAURO | AMM. DELEGATO | WEBASTO |
| CALABRESE | GIUSEPPE | RICERCATORE | CERIS |
| ROSSETTI | GIANNI | FUNZIONARIO | CITTA' DI TORINO |
| CAPPIO | GUIDO | PARTNER | ACCORDO |
| FERRERO | ANNA | AMMINISTRATRICE | IRIDE |
| DAMOSSO | DAVIDE | DIRETTORE ReD | ENVIRONMENT PARK |
| OTTELLA | MARCO | SENIOR RPD | CRF FPT |
| CARENA | MARCO | PARTNER | ACCORDO |
| SANLORENZO | LUCA | VICE DIRETTORE | API TORINO |
| PEPINO | STEFANO | IOT | AG. PER LA MOBILITA' METROPOLITANA |
| BIAVA | ROBERTO | INGEGNERE | |
| ZANGHERATTI | MARIO | PROJECT MANAGER | BLUE ENGINEERING |
| GUERRIERI | PIETRO | IMPRENDITORE | POLI-MODEL srl - MODARTE CAR STUDIO |
| PANICCO | GIORGIO | DIRIGENTE | GTT |
| TAVELLA | ANNA | RICERCATRICE | GRUPPO LAVORO GARIBALDO |
| BARDI | ANDREA | PROJECT MANAGER | ITL |
| PIRISINO | SIMONE | PMO | DELOITTE |
| GALLIANO | FEDERICO | DIRIGENTE | GMPT-E |

| | | | |
|-------------|------------|--------------------------|---------------------------------------|
| CIPOLLA | GIOVANNI | DIRIGENTE | GMPT-E |
| TENCONI | ALBERTO | DOCENTE UNIVERSITARIO | POLITECNICO TO |
| RUGGERI | ROBERTA | LEGALE RAPPRESENTANTE | EPT - ECO POWER TECHNOLOGY |
| SALA | MARCO | INGEGNERE | EPT - ECO POWER TECHNOLOGY |
| GIARANDONI | ANNA | RICERCATRICE | ITL |
| DESTEFANIS | ALESSANDRO | ARCHITETTO | CRF |
| MAGGIORE | MAURIZIO | PO | EUDGRTD |
| MARTINA | MARCO | PARTNER | DELOITTE |
| CAMPIA | FRANCO | CONS. D'AMM.NE | AG. PER LA MOBILITA' METROPOLITANA |
| PATRIA | ELENA | RICERCATRICE | |
| CAPPADONA | FILIPPO | RESP. RICERCA | PININFARINA |
| MAURI | GIUSEPPE | RESP.RICERCA | ERSE |
| PERLO | PIETRO | | CRF |
| GROPPO | RICCARDO | | CRF |
| INGUAGGIATO | CLAUDIO | | CSP |
| DI GIOIA | GAETANO | PRESIDENTE | MICROVETT |
| ZEZZA | VINCENZO | | IPI |

Presentazioni:

| | | | |
|----------|----------|--------------------|---------------------------------------|
| BARDI | ANDREA | PROJECT MANAGER | ITL |
| BODOARDO | SILVIA | RICERCATORE | POLITECNICO TO |
| CAMPIA | FRANCO | CONS. D'AMM.NE | AG. PER LA MOBILITA' METROPOLITANA |
| CIPOLLA | GIOVANNI | DIRIGENTE | GMPT-E |
| DAMOSSO | DAVIDE | DIRETTORE ReD | ENVIRONMENT PARK |
| DI GIOIA | GAETANO | PRESIDENTE | MICROVETT |
| FERRERO | ANNA | AMMINISTRATRICE | IRIDE |

| | | | |
|----------|----------|--------------------------|---------------------------------------|
| MAGGIORE | MAURIZIO | PO | EU DG RTD H2 |
| MAURI | GIUSEPPE | RESP.RICERCA | ERSE - ENEA |
| PANICCO | GIORGIO | DIRIGENTE | GTT |
| PEPINO | STEFANO | IOT | AG. PER LA MOBILITA' METROPOLITANA |
| PERLO | PIETRO | | CRF |
| SALA | MARCO | INGEGNERE | EPT - ECO POWER TECHNOLOGY |
| TENCONI | ALBERTO | DOCENTE UNIVERSITARIO | POLITECNICO TO |
| ZEZZA | VINCENZO | | IPI |