



Dipartimento di Scienza e Tecnica dell'Informazione
e della Comunicazione – INFO-COM Dpt.
Via Eudossiana, 18 – 00184 Roma



Polo per la Mobilità Sostenibile della Regione Lazio

PROGRAMMA DI RICERCA **con stima dei costi e cronoprogramma**

Roma, 4 Ottobre 2007

SOMMARIO

1. Premessa generale

1.1. Partnership

1.2 Allestimento laboratori

2. Attività programmate

WP0: Definizione della struttura di gestione.

WP1: Progettazione e definizione di infrastrutture e laboratori.

WP2: Identificazione di studenti/tirocinanti e personale di ricerca.

WP3: Allestimento del centro di test e di prova.

WP4: Implementazione di modelli di mobilità sostenibile.

WP5: Centrale di ricarica a fonte rinnovabile.

WP6: Centro di monitoraggio e controllo del traffico veicolare

WP7: Comunicazione - Osservatorio.

WP8: Formazione - Pubblicazioni tecnico/scientifiche e brevetti.

3. Trasferimento tecnologico

4. Stima dei costi

5. Cronoprogramma

1. Premessa generale

Con l'accordo quadro del 28 maggio 2007 tra l'Assessorato all'Ambiente e Cooperazione tra Popoli, il Dipartimento INFO-COM e il Comune di Cisterna di Latina nasce il Polo della Mobilità Sostenibile della Regione Lazio. L'Amministrazione di Cisterna ha messo a disposizione del Polo numerosi ed ampi spazi (più di 2400 metri quadri) all'interno delle strutture comunali di Palazzo Caetani e dell'ex fabbrica NALCO, ristrutturate con fondi dell'Unione Europea (DOCUP Lazio Ob. 2 2003-2006) per ospitare attività di ricerca e sviluppo, che vanno ad aggiungersi ed a completare gli spazi già dedicati ad altre iniziative scientifiche e didattiche della Facoltà di Ingegneria attive sul territorio (Delibera di Consiglio n. 43 del 9/7/2007).

Nel presente Piano Operativo si terrà conto della disponibilità di tale area. Pertanto, non compariranno i costi relativi all'individuazione e concessione dei siti.

Gli obiettivi generali del Polo riguardano:

- l'analisi e lo sviluppo di strategie integrate per la mobilità;
- il supporto tecnico-scientifico ai centri decisionali;
- la ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie per sistemi di trazione elettrica/ibrida;
- lo sviluppo di una filiera integrata per la progettazione di veicoli e sistemi a basso impatto ambientale, utilizzabili da enti e privati.

Tali obiettivi andranno perseguiti con attività che possono essere segmentate in sei linee principali:

- 1- Ricerca e Sviluppo - Trasferimento tecnologico
- 2- Formazione
- 3- Consulenze istituzionali
- 4- Verifiche, prove e certificazione su componenti e prodotti
- 5- Comunicazione
- 6- Partecipazione a progetti finanziati e spin-off

Il Polo dovrà interagire con la Pubblica Amministrazione (finanziamenti, comunicazione, norme appalto, certificazione, test per gare), con le aziende (trasferimento tecnologico, formazione, valutazione prodotti, spin-off) e con l'Unione Europea. Si fa presente inoltre che lo stesso Comune di Cisterna si propone per fornire supporto logistico/economico al Polo e allo sviluppo della filiera industriale, nonché come dimostratore di politiche di mobilità a basso impatto ambientale (*best practice*). Si delinea quindi un quadro di attività numerose e diverse, con obiettivi ambiziosi, che richiede la stretta collaborazione di ricercatori ed esperti appartenenti a molteplici ambiti e discipline. Di questo si è dovuto tener conto nella stesura del presente piano.

1.1. Partnership

Il tessuto industriale interessato al Polo per la Mobilità Sostenibile è costituito principalmente da piccole e medie imprese operanti nei settori dell'elettronica, dell'elettro-meccanica e delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione. Ad oggi, il Polo ha raccolto un cospicuo numero di intenti di adesione (41) come di seguito riportato in sintesi: costruttori di veicoli elettrici (7), società e consorzi (6), PMI di ambito tecnologico (16), Enti, istituti e associazioni (12).

Il Polo nasce naturalmente per instaurare una proficua e stretta collaborazione con le suddette aziende, sviluppando le attività in precedenza riportate. A tale scopo, nella fase iniziale, si dovrà dotare delle strutture gestionali più idonee.

1.2 Allestimento laboratori

Il Polo per la Mobilità Sostenibile si presenta come un grande ed articolato laboratorio che deve essere interamente riempito con attrezzature e macchine di prova di vario genere, per poter svolgere le attività di ricerca avanzata, consulenza e trasferimento tecnologico che rientrano nei suoi obiettivi. Nel contempo, la versatilità delle suddette apparecchiature deve essere tale da garantire un'utilizzazione amichevole anche da parte di studenti e tirocinanti. I laboratori presenti nel Polo, oltre ad essere essenziali per le collaborazioni con le imprese e le istituzioni, costituiscono pertanto un ambiente pregiato ai fini di attività di formazione con forti connotazioni applicative e sperimentali.

Nel seguito del presente documento si riporta la lista complessiva delle risorse che sono state individuate come essenziali per completare l'allestimento dei laboratori. Tale completamento è previsto in un arco temporale di tre anni, con una stima dei costi di mantenimento a regime della struttura per successivi due anni.

La maggior parte dei costi stimati sono concentrati nel primo anno di attività proprio per consentire la messa a regime dei laboratori nel più breve tempo possibile. In caso di disponibilità inferiori ai costi stimati per il primo anno, la disposizione modulare dei laboratori permette comunque di avviare le attività principali acquisendo per prime le risorse considerate prioritarie.

A tale proposito, si sottolinea la necessità per il Polo di dotarsi in modo prioritario di un laboratorio integrato per la sperimentazione e prototipizzazione di sistemi di propulsione completi (*powertrain*), sia di tipo convenzionale che ibridi termico-elettrici. Tale necessità è ampiamente giustificata dalle motivazioni generali ed è dettata dai seguenti tre principali obiettivi:

- A norma di legge è ormai necessario effettuare il monitoraggio sia del traffico che dell'ambiente, soprattutto in termini di qualità dell'aria e del rumore. In tale contesto, l'utilizzo dei veicoli elettrici ed ibridi riveste un ruolo sempre più strategico e fondamentale ed è ancor più fondamentale utilizzare un'adeguata strumentazione per la valutazione preventiva dell'impatto economico ed ambientale nell'applicazione di determinate politiche energetiche e dei trasporti. Il laboratorio integrato rappresenta uno strumento importante per l'azione di supporto da esercitare nei confronti degli enti preposti al monitoraggio ed all'incentivazione nell'uso dei veicoli a basso impatto ambientale (Regione, Province, Comuni) e delle imprese che operano nel settore della mobilità.
- L'attività di ricerca scientifica spazia da approfondimenti teorici allo sviluppo di prototipi, all'applicazione ed al test sul campo. Per ognuno, e per diverse esigenze, la strumentazione che si acquisisce è indispensabile per sviluppare calibrare e validare strumenti, prototipi o concetti sviluppati nel corso delle proprie attività di ricerca.
- La riforma universitaria in atto ha promosso l'uso di tirocini e stage per rendere più aderente al mondo del lavoro la formazione del neolaureato. Il crescente interesse che è riposto nell'utilizzo dei veicoli ibridi (o, in generale, dei veicoli a basso impatto ambientale) rende sempre più necessario formare professionisti in grado di studiare i vari ambiti collegati alla diffusione di tali veicoli. Il laboratorio integrato che si vuole realizzare costituisce quindi uno strumento essenziale per la formazione in ambienti reali.

2. Attività programmate

Il programma operativo tecnico-scientifico verrà articolato secondo specifiche azioni ed attività integrate. Per ogni attività (Work Package, WP) viene di seguito riportata una breve descrizione.

Come sopra detto, la fase di completamento del Polo è prevista in un arco temporale di tre anni. Per i moduli di laboratorio è riportata la durata di allestimento complessivo e l'impegno previsto. Le attività inerenti i singoli moduli possono procedere in parallelo in base alle disponibilità finanziarie. In caso la richiesta fosse soddisfatta per intero nei tempi indicati, l'allestimento dei laboratori verrebbe completato fin dal primo anno di attività.

Le attività specifiche inerenti il trasferimento tecnologico verranno descritte brevemente nel paragrafo successivo.

WP0: Definizione della struttura di gestione.

Organizzazione di incontri tra le parti pubbliche e private per identificare la struttura di gestione più idonea. Individuazione di almeno 2 unità di personale amministrativo per la gestione amministrativa del Polo.

Inizio: mese 0

Durata: mesi 1

WP1: Progettazione e definizione di infrastrutture e laboratori.

Progettazione e realizzazione, con acquisizione delle attrezzature identificate, degli impianti comuni e dei moduli che costituiscono i laboratori del Polo. Essi occuperanno gli spazi disponibili all'interno del capannone ex Nalco, di cui si allega la planimetria. In particolare, le apparecchiature cosiddette "pesanti" (laboratori elettro-meccanici, elettro-chimici, motori e prove) saranno alloggiate nel piano inferiore, mentre le apparecchiature "leggere" (laboratorio di elettronica, elaborazione dei dati, progettazione, comunicazione ed aule di formazione) nel piano superiore.

Inizio: mese 1

Durata: da 6 mesi a 1 anno per le unità fondamentali; da 1 a 3 anni per l'allestimento completo

WP2: Identificazione di studenti/tirocinanti e personale di ricerca.

Emissione di bandi per l'assegnazione di borse di studio e contratti di ricerca e di collaborazione per attrarre e selezionare i ricercatori ed i tecnici più idonei da impiegare nelle attività del Polo.

Inizio: mese 1

Durata: da 1 a 2 mesi per i primi bandi, da reiterare nell'arco dei tre anni e dei periodi successivi

WP3: Allestimento del centro di test e di prova.

Individuazione degli spazi e acquisizione delle attrezzature per valutare e certificare le caratteristiche dei mezzi elettrici ed ibridi che si vorranno sottoporre alle loro prove e fornire in questo modo assistenza agli Enti Locali ed alle Pubbliche Amministrazioni durante tutto l'iter di informazione, stesura capitolati e monitoraggio.

Inizio: mese 6 a valle dell'allestimento dei primi moduli di laboratorio

Durata: da 6 mesi ad 1 anno in base alla disponibilità del piazzale antistante il capannone per le prove da effettuare sul campo

WP4: Implementazione di modelli di mobilità sostenibile.

In collaborazione con il Comune, effettuazione di una sperimentazione sul campo di *best practice* e pianificazione inerente le politiche di mobilità sostenibile. Questa indicazione supporta con maggiore forza la filiera industriale ed imprenditoriale operante nel settore, ed in particolare a quella dell'auto elettrica, contribuendo ad abbassare le differenze del pubblico verso questo tipo di veicoli.

Inizio: mese 6 a valle dell'allestimento dei primi moduli di laboratorio

Durata: mesi 6 per lo sviluppo dei primi modelli, da 1 a 3 anni (e periodi successivi) per le sperimentazioni sul territorio

WP5: Centrale di ricarica a fonte rinnovabile.

Progetto ed installazione di un impianto a fonte rinnovabile utilizzando pannelli fotovoltaici di ultima generazione per la ricarica di veicoli elettrici di varia grandezza e l'allestimento delle apposite piazzuole. Tale impianto dovrà essere localizzato lungo il lato Sud del capannone già sagomato in modo da ospitare le piazzuole.

Inizio: mese 6 a valle dell'allestimento dei primi moduli di laboratorio

Durata: mesi 4 per la progettazione, l'acquisizione delle apparecchiature e la realizzazione

WP6: Centro di monitoraggio e controllo del traffico veicolare.

Realizzazione di un centro nazionale di raccolta dati provenienti da reti di sensori per il rilevamento del traffico veicolare sulle strade urbane ed extra-urbane ed elaborazione degli stessi (in collaborazione con gli enti preposti).

Inizio: mese 1

Durata: mesi 3

WP7: Comunicazione - Osservatorio.

Il Polo eserciterà un forte richiamo educativo e culturale verso la tematica della mobilità sostenibile e dei veicoli a basso impatto ambientale. Per sostenere al meglio questo fine vengono implementati gli strumenti tipici della comunicazione quali conferenze, attività di formazione, sportelli informativi per i cittadini e le imprese, sito web, seminari divulgativi, interventi su riviste e trasmissioni televisive, produzione di documenti cartacei ed audiovisivi, ecc. A questa attività di comunicazione verrà affiancato un osservatorio permanente di ricerche di mercato e sociologiche, con lo scopo principale di identificare i più importanti indicatori econometrici del settore.

Inizio: mese 6 a valle dell'allestimento dei primi moduli di laboratorio

Durata: mesi 3 per l'allestimento e l'avvio dell'osservatorio

WP8: Formazione - Pubblicazioni tecnico/scientifiche e brevetti.

Organizzazione di master internazionale e corsi di formazione professionalizzanti. Attività di tutorato per studenti di scuola media superiore e di corsi universitari. Corsi di formazione nell'ambito della mobilità sostenibile per operatori della Pubblica Amministrazione.

Accurata analisi dello stato dell'arte nel settore. Individuazione delle innovazioni e delle invenzioni da proteggere attraverso brevetti e conseguente iter di brevettazione. Scrittura e pubblicazione di lavori scientifici su riviste nazionali ed internazionali. Partecipazione ed organizzazione di conferenze e convegni, sia per conoscenza che per promuovere i risultati del Polo. Attenzione alle iniziative europee per incrementare la visibilità del Polo e favorire la partecipazione a programmi finanziati. E' prevista un'opera di sensibilizzazione e coinvolgimento delle imprese del settore.

Inizio: mese 1

Durata: tutto l'arco dei tre anni e periodi successivi; il Polo potrebbe essere in grado di organizzare eventi scientifici internazionali dopo il primo anno di attività

3. Trasferimento tecnologico

Il Polo si confronterà con tematiche di natura prettamente multidisciplinare, affrontando il tema dell'integrazione avanzata di sistema dall'insieme delle sue componenti, mirando allo sviluppo di prototipi molto vicini all'applicazione e di natura prettamente pre-commerciale.

In particolar modo, a valle dell'allestimento dei laboratori, verranno sviluppati dei *powertrain* innovativi basati sull'integrazione, con un approccio modulare e scalabile di parte o tutti i seguenti componenti, secondo una lista indicativa e non esaustiva:

- ➔ Gruppi elettrogeni
 - di tipo convenzionale (motore endotermico ad elevato rendimento e a basse emissioni)
 - di tipo innovativo (Fuel Cell di tipo PEM o a metanolo diretto)
- ➔ Sistemi di accumulo elettrochimici ed elettrostatici, studio e sviluppo di BMS (Battery Management System) per:
 - Batterie convenzionali, piombo-gel o Ni-Mh
 - Batterie al Litio (ioni, polimeri)
 - Batterie innovative nanostrutturate
 - Supercondensatori
 - Sistemi ibridi batterie-supercondensatori
- ➔ Serbatoi per l'accumulo di idrogeno, a bassa (idruri) ed alta pressione, nel caso di applicazioni con Fuel Cell
- ➔ Motori endotermici per trazione ad alta efficienza ed alimentati con combustibili alternativi non fossili (biocombustibili), trasmissioni innovative meccaniche ed automatiche
- ➔ Piattaforma di controllo e radiolocalizzazione, per la gestione ottimale del transito di potenza dalle varie fonti verso il carico e la gestione delle flotte
- ➔ Azionamenti elettrici innovativi

Sulla base dell'approccio descritto, saranno affrontate le seguenti tematiche applicative:

1. Valutazione, prototipazione e sperimentazione veicolare di *powertrain* in varie taglie e diversi mix tecnologici, basati sull'architettura modulare sviluppata, in corrispondenza delle seguenti tipologie di veicolo:

- Risciò a pedalata assistita
- Scooter
- Micro-car
- Veicoli urbani
- Veicoli speciali

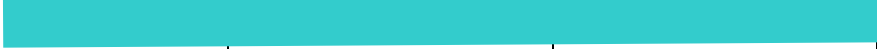
2. Ibridizzazione di un autobus urbano e/o di un veicolo commerciale elettrico di taglia medio-piccola tramite l'aggiunta di un generatore o Fuel Cell (operante in

funzione di *range extender*) e l'integrazione di batterie innovative; tale soluzione consente di ottenere nel breve termine mezzi di trasporto a basse emissioni o ad emissioni zero, con caratteristiche idonee alla reale fornitura di un servizio non meramente dimostrativo, dalle prestazioni in termini di autonomia drasticamente superiori rispetto ad un bus/camion elettrico convenzionale.

PER LA MOBILITA' SOSTENIBILE						
STIMA DEI COSTI	2007	2008	2009	TOTALE A 3 ANNI	2010	2011
IMPIANTI COMUNI						
Elaboratori elettronici e macchine ufficio	45.000					
Banconi, attrezzature e postazioni di lavoro	20.000					
Software e licenze	60.000	20.000	8.000		8.000	8.000
Impianti: gas tecnici, sistemi di sicurezza	25.000					
Camera anecoica completa di strumentazione	90.000					
Camera termica	38.000					
TOTALE	278.000					
LABORATORIO ELETTRONICA						
Oscilloscopi digitali alta frequenza	24.000					
Analizzatore parametri semiconduttori	2.500					
Analizzatore di impedenze	1.200					
Analizzatore di reti	3.600					
Analizzatori di spettro RF e LF	6.000					
Analizzatore di segnali	3.200					
Generatori impulsi/onde programmabile	3.500					
Strumentazione da banco	22.000					
Programmatori DSP/Micro/Anal.	18.000					
Cad elettronico con sbroglio	35.000					
Analizzatore schede UV/IR	22.000					
Componenti HW/SW e materiale di consumo	25.000	15.000	10.000		10.000	10.000
Banco prova azionamenti	18.000					
TOTALE	184.000					
LABORATORIO ELETTROTECNICA						
Banco prova motori max 25 Kw	20.000					
Banco prova motori max 300 Kw	40.000					
Banchi prova carichi elettrici variabili	30.000					

Trasformatore di potenza da 1000 kVA	10.000					
Quadro da distribuzione	20.000					
Analizzatori IR	7.000					
Tester Xenon celle fotovoltaiche	24.000					
Attivatore magneti permanenti	40.000					
Generatori endotermici	10.000					
Magnetizzatore	65.000					
Gruppo sincro-macchina in corrente continua da 100 kW	85.000					
Analizzatore di campo	35.000					
Analizzatore circuiti	9.000					
Analizzatore di spettro	22.000					
Microsaldatrice SM	9.000					
Componenti HW/FW e materiale di consumo	15.000	10.000	8.000		8.000	8.000
Strumentazione da banco	12.000					
TOTALE	453.000					
LABORATORIO MECCANICA						
Tornio a controllo numerico	25.000					
Tornio da banco	2.500					
Ponte di sollevamento	7.500					
Fresa CNC (a controllo numerico)	65.000					
Fresa ad asse verticale e trapani a colonna	6.000					
Attrezzatura varia (molatrici, armadi blindati)	10.000					
Sistema di progettazione CAD/CAM	25.000					
Torsiometro per misuratore coppia fino a 100 Nm	45.000					
Sistema di prototipazione rapida	120.000					
Telai per modifica e prova	20.000					
Tavola di riscontro	2.500					
Componentistica, attrezzature e materiale di consumo	15.000	10.000	8.000		8.000	8.000
Pressa idraulica per prove strutturali e materiali	225.000					
Sistema di scansione senza contatto	45.000					
TOTALE	613.500					
LABORATORIO ELETTROCHIMICA						
Banco prova accumulatori	12.000					

Caricabatterie elettronico programmabile	15.000					
Spettrofotometro IR/UV	45.000					
Generatore idrogeno	8.000					
Serbatoi per idrogeno (bombole, idruri)	30.000					
Analizzatore di carica	3.000					
Accumulatori e supercapacitori (vario tipo e potenza)	30.000					
Fuel Cells (vario tipo e potenza)	50.000					
Componentistica, attrezzature e materiale di consumo	15.000	10.000	8.000		8.000	8.000
TOTALE	208.000					
LABORATORIO MOTORI E PROVE						
Banco prova motori benzina/biofuel	40.000					
Banco dinamometrico	34.000					
Motori ad induzione e azionamenti (potenze varie)	6.000					
Analizzatore emissioni	12.000					
Freni dinamometrici per misura consumi	22.000					
Banco test iniezione	28.000					
Veicoli e prototipi in test	120.000	130.000	140.000			
Componenti HW e materiale di consumo	20.000	15.000	10.000		10.000	10.000
TOTALE	282.000					
TOTALE INVESTIMENTI	1.778.500	210.000	192.000	2.180.500	52.000	52.000
(Variabile +/- 15%)						
PERSONALE						
Dottorandi/Borsisti/Assegnisti (4/6 unità)	100.000	125.000	150.000		150.000	175.000
Consulenti (18 mesi/senior)	125.000	130.000	135.000		190.000	220.000
Totale	225.000	255.000	285.000	765.000	340.000	395.000
TOTALE GENERALE	2.003.500	465.000	477.000	2.945.500	392.000	447.000

Polo per la Mobilità Sostenibile Cronoprogramma	2007/2008				2008/2009				2009/2010				2010/2011			
	ott'07	gen'08	apr'08	lug'08	ott'08	gen'09	apr'09	lug'09	ott'09	gen'10	apr'10	lug'10	ott'10	gen'11	apr'11	lug'11
WP0: Definizione della struttura di gestione.																
WP1: Progettazione e definizione di infrastrutture e laboratori. Unita' Fondamentali.																
WP1: Progettazione e definizione di infrastrutture e laboratori. Allestimento completo.																
WP2: Identificazione di studenti/tirocinanti e personale di ricerca.																
WP3: Allestimento del centro di test e di prova.																
WP4: Implementazione di modelli di mobilità sostenibile. Primi modelli.																
WP4: Implementazione di modelli di mobilità sostenibile. Sperimentazione sul territorio.																
WP6: Centro di monitoraggio e controllo del traffico veicolare																
WP7: Comunicazione - Osservatorio.																
WP8: Formazione - Pubblicazioni tecnico/scientifiche e brevetti.																