



## **REGIONE PUGLIA**

*Programma Operativo Regionale 2000-2006*

### **PIANO REGIONALE PER LA SOCIETA' DELL'INFORMAZIONE**

#### **Misura 6.2 - Società dell'Informazione**

##### **PROGETTI PILOTA A SOSTEGNO DELL'INNOVAZIONE DELLE IMPRESE E DELLO SVILUPPO SOSTENIBILE**

**Area tematica** (Art. 1 bando)

- A) Beni culturali e del turismo
- B) Sviluppo sostenibile attraverso il miglioramento della gestione della mobilità
- C) Gestione delle Aree Naturali Protette istituite e dei Siti Natura 2000 (pSIC/ZPS)

#### **MODULO DI PRESENTAZIONE DEL PROGETTO**

N. di registrazione:

Data di ricevimento:

Numero di copie:

**(Riservato alla Regione)**

## SINTESI DELLE INFORMAZIONI

Titolo e acronimo del Progetto	
Un <b>S</b> istema innovativo pilota per il miglioramento della <b>M</b> obilità ur <b>B</b> Ana <b>SIMBA</b>	

Durata:	16 mesi
Costo totale:	Euro 1.200.000,00
Contributo richiesto:	Euro 750.000,00

<b>Soggetto proponente: Università degli Studi di Roma "La Sapienza"</b>	
<b>Ente responsabile dell'attuazione:</b> Dipartimento Idrastica Trasporti e Strade	
Indirizzo:	Via Eudossiana 18
Tel.:	0644585089
Fax:	0644585091
e-mail:	-
<b>Legale Rappresentante:</b> Prof. Enrico Rolle	
Indirizzo:	Via Eudossiana 18
Tel.:	0644585089
Fax:	0644585091
e-mail:	<a href="mailto:enrico.rolle@uniroma1.it">enrico.rolle@uniroma1.it</a>
C.F. :	RLLNRC41P19H501X
<b>Persona di contatto:</b> Prof. Francesco Filippi	
Tel.:	0644585147
Fax:	06233241435
e-mail:	<a href="mailto:francesco.filippi@uniroma1.it">francesco.filippi@uniroma1.it</a>

Sintesi del progetto (10 righe)
Il progetto pilota SIMBA propone la realizzazione di un unico sistema ITS (Intelligent Transportation System) che affronti il miglioramento della mobilità urbana mediante un aumento dell'informazione all'utenza e la implementazione di una linea a chiamata, avvalendosi di una rete ICT (Information & Communication Technology). L'informazione all'utenza riguarderà sia le condizioni di operatività del servizio pubblico di trasporto (tempi di attesa, frequenze dei passaggi, temporanee deviazioni, condizioni di accoglienza di disabili a bordo, ...) sia altri elementi concernenti le condizioni della mobilità urbana in generale (blocchi e deviazioni di traffico, manifestazioni in corso o previste, accoglienza in parcheggi a pagamento, accessibilità ai servizi cittadini, ...) e verrà distribuita mediante paline collocate alle fermate dei mezzi pubblici o anche in luoghi urbani ad alta visibilità.

## 1. Proposta progettuale (Art. 5 del bando)

### A. La visione, le strategie e gli obiettivi da perseguire (2 pagine)

Il problema della mobilità, presente in tutto il territorio nazionale, è palesemente concentrato nelle aree urbane: l'88,5% di tutti gli spostamenti e il 59% dell'insieme dei passeggeri/km si concentrano proprio nei perimetri urbani (fonte: ASSTRA).

Nel contempo, il problema è esaltato dall'eccessiva preponderanza dell'utilizzo del mezzo privato rispetto all'utilizzo del mezzo pubblico di trasporto: diverse fonti concordano nell'indicare che oltre i tre quarti dei trasferimenti in ambito urbano sono effettuati su mezzo privato. Le cause di questa "preferenza modale" dei cittadini sono molteplici, tutte riconducibili ad una insoddisfacente offerta del servizio pubblico in termini di non esauriente capillarità del servizio, scarsa interconnessione della rete, difficoltà di accesso alle fermate, tempi eccessivi di percorso, incertezza sugli orari di passaggio alle fermate; ma anche in termini di scarso comfort delle vetture, insufficiente informazione ai passeggeri, debole integrazione tariffaria.

La concomitanza dei due fattori (concentrazione della mobilità, prevalenza del mezzo privato) induce nelle aree urbane una congestione del traffico, pressoché permanente nel corso della giornata, con conseguenti danni e disagi per l'ambiente e la popolazione: inquinamento da gas e/o particelle, inquinamento acustico, tempi di spostamento eccessivi, difficoltà nella consegna delle merci, stress per tutte le categorie di cittadini (guidatori di mezzo privato, pedoni, conducenti di mezzo pubblico, taxisti, trasportatori), difficile vivibilità delle strutture e dei servizi.

Di fatto, ormai, la generalità degli abitanti delle aree urbane identifica nel traffico urbano la principale emergenza ambientale, come si evince dai dati di una recente indagine condotta dall'ISFORT, Istituto Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti.

Certamente, alla radice del problema va collocata l'aumentata domanda di mobilità: l'esigenza di movimento di uomini e merci è diventata ormai eccessiva per le strutture e gli spazi esistenti.

Essendo inimmaginabile l'eventualità di ridurre il traffico urbano ricorrendo ad una contrazione forzosa della domanda di mobilità, né essendo possibile dilatare gli spazi disponibili o aumentare di continuo, per motivi sia economici sia ambientali, l'offerta di infrastrutture dedicate al trasporto (tra l'altro, una maggiore disponibilità di infrastrutture induce spesso un pressoché contestuale aumento del traffico), le Amministrazioni locali affrontano oggi il problema agendo sulla organizzazione della mobilità urbana attraverso due direttrici di intervento:

1. Ricorso a sistemi innovativi di trasporto (SIT), molto flessibili sia nel rispondere alle esigenze di categorie diverse di utenti, in particolare dell'utenza svantaggiata, sia nel rispondere in tempo reale alle variazioni quantitative e qualitative dell'utenza nel corso della giornata. I SIT sono interventi leggeri, dai punti di vista del costo e dell'impatto ambientale, basati prevalentemente sull'adozione di misure di regolamentazione del traffico supportate da ampio ricorso a misure tecnologiche ICT e a strumenti modellistico-informatici per il supporto decisionale. Le linee fondamentali dei diversi interventi possono essere riassunte nelle seguenti categorie:
  - a. Park & Ride: sistema di parcheggio di interscambio che consente di abbandonare il veicolo privato ai margini delle aree congestionate, per trasferirsi sulla rete dei trasporti pubblici.
  - b. Road Pricing: tariffazione dell'uso di alcune strade o zone della città; i veicoli che passano per opportuni punti di controllo vengono riconosciuti tramite un sistema elettronico imponendo loro un pedaggio.
  - c. Park Pricing: tariffazione della sosta di tipo flessibile; le tariffe di parcheggio sono regolate e diversificate per aree cittadine e/o per fasce orarie al fine di modificare i

comportamenti dell'utenza secondo le esigenze di controllo della circolazione.

- d. Semafori intelligenti: semafori dotati di particolari dispositivi capaci di modificare autonomamente la tempistica delle fasi (fasatura flessibile in funzione dei flussi). In questo modo il tempo di rosso durerebbe soltanto il tempo realmente necessario all'attraversamento delle altre correnti veicolari evitando inutili code e riducendo l'inquinamento.
  - e. Ramp metering: controllo delle rampe di accesso alle strade primarie limitando il numero di veicoli sulle stesse, in modo da mantenere un assegnato livello di servizio.
  - f. Trasporto pubblico a chiamata Dial a Ride (DaR): è un servizio in cui i veicoli pubblici non seguono la normale programmazione spaziale e temporale dell'azienda, ma servono le richieste dirette degli utenti.
2. Ricorso a misure atte ad influenzare il sistema di preferenze dei cittadini, verso un maggiore utilizzo del sistema pubblico di trasporto. Anche in questo caso, non potendo ricorrere a misure di investimento, si fa ricorso ad interventi leggeri, basati su misure di regolamentazione (ad esempio, la introduzione di corsie preferenziali) e misure tecnologiche, orientate al miglioramento dell'efficienza dell'organizzazione e del servizio offerto. Il progetto pilota che in questa sede viene illustrato si colloca nell'ambito di quest'ultima tipologia di interventi, ed è finalizzato a:
- a. miglioramento dell'informazione al pubblico. Gli utenti infatti percepiscono come più efficiente (anche a parità di prestazioni) un sistema di trasporto pubblico che fornisca in tempo reale informazioni concernenti le reali modalità del servizio (frequenze, tempi di attesa alle fermate) che consentono loro di ottimizzare le proprie strategie di viaggio.
  - b. miglioramento delle prestazioni del servizio pubblico di trasporto. In particolare:
    - i. utilizzo ottimale della flotta nel corso della giornata, ad esempio modificando in tempo reale il percorso delle singole vetture;
    - ii. incremento di efficienza del servizio di manutenzione, consentendo la predisposizione di interventi immediati per il ripristino delle condizioni di marcia;
    - iii. miglioramento della sicurezza a bordo, con la comunicazione immediata di condizioni di emergenza;
    - iv. miglioramento delle condizioni di lavoro dei conducenti, potendo l'azienda intervenire sul servizio sulla base di informazioni continuamente aggiornate;
    - v. realizzazione di un servizio di Dial a Ride.

Il sistema ITS (Intelligent Transportation System) da realizzare è massicciamente basato sull'utilizzo di tecnologia ICT (Information & Communication Technology) e di modelli matematici di simulazione per il supporto alle decisioni (DSS) ed è incentrato su tre attività fondamentali:

1. raccolta di informazioni sulla effettiva operatività del servizio in termini di tempi di percorrenza, orari di transito alle fermate, posizionamento delle vetture sul territorio, condizioni di funzionamento delle vetture; sulle condizioni di percorribilità della rete: condizioni del traffico urbano, previsioni di manifestazioni, necessità di deviazione di singole linee;
2. elaborazione delle informazioni a supporto del decisore;
3. diffusione delle informazioni all'utenza, ai centri operativi e decisionali dell'azienda, agli operatori del servizio.

## **B. I fabbisogni da soddisfare (2 pagine)**

Il progetto pilota, come detto, propone la realizzazione di una infrastruttura della conoscenza mirata ad affrontare due tipi di problematiche:

1. Sistemi innovativi per il miglioramento dell'informazione al pubblico;
2. Sistemi innovativi per la gestione dei mezzi di trasporto pubblico.

Il progetto è rivolto a cinque tipologie di utenti, cui corrispondono altrettanti fabbisogni informativi:

1. *utenti del servizio pubblico di trasporto di linea:*
  - a. tempi di attesa delle vetture;
  - b. stato reale della mobilità dei mezzi pubblici, in conseguenza di deviazioni stradali, blocchi della circolazione, cortei e manifestazioni;
  - c. informazioni di utilità generale per i passeggeri;
2. *utenti disabili del servizio pubblico di trasporto di linea*
  - d. disponibilità e modalità di accesso alle vetture;
3. *utenti delle linee a prenotazione*
  - e. comunicazione al centro di controllo dell'origine e destinazione dello spostamento richiesto, della fascia oraria in cui questo deve avvenire, e validazione delle richieste da parte dello stesso centro di controllo
4. *cittadini utenti e non utenti del servizio pubblico di trasporto*
  - f. accesso ai pubblici servizi, in termini di prossimità, tempi e modalità di accesso, servizi disponibili, livello di affollamento
  - g. informazioni di utilità generale, concernenti la mobilità
  - h. disponibilità di accoglienza nei parcheggi controllati
  - i. avvisi tempestivi in casi di emergenze urbane
5. *centro di controllo dell'azienda di trasporto pubblico*
  - j. posizionamento dinamico delle vetture sul territorio
  - k. anomalie di servizio, quali mancato rispetto dei turni o malfunzionamento delle vetture
  - l. condizioni puntuali del traffico
  - m. deviazioni stradali, blocchi della circolazione, cortei e manifestazioni
  - n. emergenze a bordo

Il sistema informativo a base della infrastruttura della conoscenza sarà naturalmente unitario, ma saranno differenziati i terminali di accesso al patrimonio informativo.

La diffusione delle informazioni per le categorie utenti del servizio pubblico di trasporto di linea e per utenti disabili del servizio pubblico di trasporto di linea (strettamente connesse all'uso del servizio) avverrà attraverso paline localizzate presso le fermate delle linee ed anche con display direttamente a bordo delle vetture.

Le informazioni scambiate tra utenti delle linee a prenotazione e centro di controllo (prenotazioni e conferme) potranno essere trasmesse in fonia o via SMS su terminale telefonico mobile o anche via Internet.

L'informazione a cittadini utenti e non utenti del servizio di trasporto collettivo verrà diffusa attraverso le paline localizzate presso le fermate delle linee e direttamente a bordo delle vetture, ma anche in prossimità di luoghi di alta visibilità per la cittadinanza, quali infrastrutture e servizi pubblici, piazze, punti della grande distribuzione

Le informazioni dirette al centro di controllo dell'azienda di trasporto pubblico saranno trasmesse da computer a bordo delle vetture o anche direttamente dai conducenti in fonia via terminale telefonico.

È opportuno evidenziare che tutti i terminali informativi predisposti per gli utenti del servizio pubblico di trasporto e per i cittadini in generale, siano essi collocati a terra o a bordo delle vetture, potranno essere utilizzati per veicolare non solo informazioni di utilità generale inerenti eventi nella città, ma anche messaggi pubblicitari, abbattendo così il costo del servizio.

### C. Le soluzioni tecnologiche proposte (2 pagine)

Gli obiettivi elencati nel paragrafo A, obiettivi che trovano riscontro anche nel progetto di definizione dell'Architettura Telematica Italiana per il Sistema dei Trasporti (ARTIST) promosso dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, sembrano potersi conseguire con l'attuazione di due azioni di particolare interesse:

1. l'informazione in tempo reale all'utenza del trasporto pubblico;
2. il trasporto pubblico a chiamata (Dial a Ride) per l'utenza disagiata.

#### 1. L'informazione in tempo reale all'utenza del trasporto pubblico

Questa azione potrà essere attuata attraverso un sistema ITS con ICT in architettura client/server (vd. Figura 1) e costituito dai seguenti due moduli :

1. Un Pc server ad alte prestazioni in rete Internet/GPRS presso il Centro di Controllo;
2. Pc client , costituiti essenzialmente da una unità centrale e da un display, connessi alla rete GPRS/Internet.

I pc client , oltre che equipaggiare la flotta bus, saranno montati con sistema anti-effrazione sulle paline di fermata, mentre nei chioschi informativi i display potranno essere dotati di funzione touch-screen per consentire la comunicazione bidirezionale tra utenti e Centro di Controllo od anche altri Uffici della Pubblica Amministrazione. Inoltre, essendo i pc client connessi a Internet, potranno essere veicolate informazioni e messaggi di Uffici o Centri di Controllo della Pubblica Amministrazione comunque interessati alla comunicazione uno-molti (URP, Protezione Civile, ecc.).

In particolare, il pc client montato a bordo dei bus, sarà dotato anche di un sottosistema AVLS (Automatic Vehicle Location System) in grado di inviare via rete GPRS al server del Centro di Controllo, a prefissati intervalli di tempo, le coordinate correnti del bus.

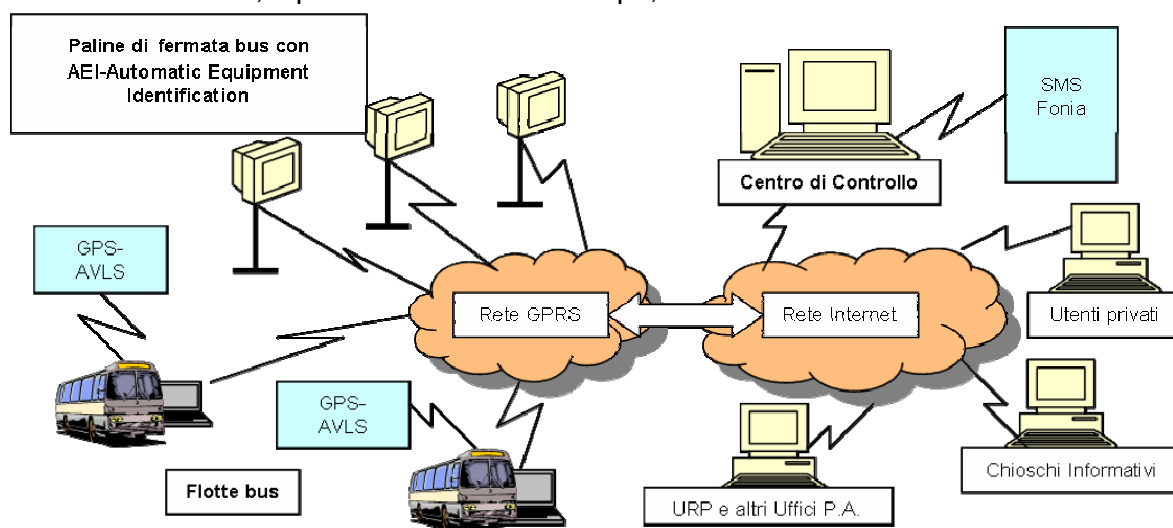


Figura 1 Il sistema ITS proposto.

Questi moduli, tutti connessi in rete GPRS/Internet, scambiano informazioni ad intervalli di tempo prefissati. Il pc client con sottosistema AVLS a bordo dell'autobus invia le proprie coordinate via GPRS al server del centro di controllo, il quale a sua volta le elabora, aggiornando il database associato alla rete di trasporto pubblico modellizzata con uno o più grafi. Il pc client montato sulla palina di fermata esegue un browser (Explorer,

Netscape) che ad intervalli prefissati (30-60 sec) chiede al server del centro di controllo la pagina web contenente l'informazione riguardante i tempi di attesa a quella fermata per l'arrivo degli autobus ivi previsti in transito. Il server, accedendo al proprio database, elabora la pagina richiesta (per esempio con tecnologia Asp o Php), e la invia al pc client richiedente. Nell'intervallo è possibile che, mediante polling di siti web istituzionali, vengano visualizzate sul pc client altre pagine informative e/o pubblicitarie.

Questa soluzione così come rappresentata in Fig. 1, è fondata, per i pc client, su hardware commerciale a basso costo, di tecnologia ormai consolidata. Ricorrendo, per il software da utilizzare sui pc client, alla tecnologia web, sarà possibile con un browser in ambiente Windows o Linux, gestire con pagine dinamiche tutte le comunicazioni tra server e client, con evidenti risparmi di costi di sviluppo e di tempi.

Di maggiore impegno risulta invece la progettazione e la realizzazione del software residente sul server il cui hardware dovrà essere configurato e dimensionato per poter disporre di adeguata potenza di calcolo e affidabilità (multiprocessore con memorie di massa in configurazione RAID), tipica di un web server che deve elaborare ogni 2-3 sec. centinaia di pagine web da inviare in tempo reale ai client in attesa.

Il software da progettare e realizzare per il server riguarderà: per la comunicazione uno-molti, diverse centinaia di pagine dinamiche (ASP o PHP) da indirizzare ai client in risposta alle varie richieste da questi provenienti, a seconda degli stati di servizio in cui il sistema sarà abilitato; per la gestione della rete, funzioni eidografiche per l'acquisizione, gestione e manutenzione speditiva e interattiva dei grafi con i quali sarà modellata, su cartografia di base, la rete viaria e la rete dei trasporti pubblici; funzioni di elaborazione numerica per l'ottimizzazione del trattamento di matrici sparse di grandi dimensioni con le quali viene rappresentata la topologia dei grafi; funzioni di ottimizzazione per grafi di grandi dimensioni finalizzate al controllo di connessione completa e di parità dei gradi locali, ai fini della ricerca di linee di Eulero per la scelta di itinerari turistici personalizzati a richiesta, per la ricerca di cammini minimi, e per la ricerca di linee di Hamilton utili per assegnare il percorso ottimo nel trasporto a chiamata. Dovrà essere sviluppato ad hoc il modello concettuale, logico e fisico del database di supporto e le funzioni di calcolo per la stima dei tempi di percorrenza tra la posizione corrente dell'autobus e le fermate successive. Tali funzioni di previsione potranno avvalersi di modelli fondati su reti neurali back-propagation che tengano conto delle condizioni di deflusso "apprese" in intervalli di tempo passati, e correlabili all'ora, al giorno della settimana, al mese corrente. Inoltre saranno implementate funzioni di assegnazione dei flussi alla rete, con la finalità di ricercare schemi di circolazione urbana che consentano una migliore fluidificazione del traffico, in aggiornamento al PGTU se adottato, a vantaggio del trasporto collettivo. Saranno pure implementate funzioni per la stima delle matrici O-D, mediante modelli gravitazionali, vincolati e non, per le simulazioni speditive a partire dai dati censuari di popolazione e dai dati ISTAT sul pendolarismo. Sarà invece implementato un modello di stima delle matrici O-D con il metodo dei minimi quadrati generalizzati, in tutti i casi in cui si disponga di indagini campionarie dirette.

## **2. Il trasporto a chiamata (Dial a Ride)**

Il Dial a Ride (DaR) offre un'ampia scelta nel definire i punti di origine e destinazione, dal momento che non si tratta di fermate da servire regolarmente con una linea apposita, ma permette all'utente di indicare con una approssimazione più o meno stretta, l'ora di partenza e/o di arrivo.

Il percorso viene deciso dal gestore sulla base delle elaborazioni eseguite dal server del centro di controllo, ed è un percorso flessibile, determinato dalle esigenze di servire in modo efficiente anche altre richieste, per quanto possibile, ed essere il più rapido per ciascun utente. Questo problema è un classico problema di minimo / massimo vincolato.

Per gestire in tempo reale la variabilità dei sistemi precedentemente descritti, saranno implementate funzioni grafiche in grado di consentire l'aggiornamento del grafo di base della rete viaria con l'aggiunta, "a colpi di mouse", dei nodi di origine delle chiamate e dei nodi di destinazione, eseguendo il refresh di tutte le proprietà del grafo registrate nel database di sistema. Come già detto, nel sistema del Centro di Controllo saranno implementate funzioni software per la ricerca sul grafo di linee di Eulero e di Hamilton. Inoltre saranno implementate altre funzioni numeriche e grafiche per consentire di visualizzare a video, sulla base cartografica di riferimento, le linee di trasporto elaborate a partire dalle linee di desiderio. Le linee di trasporto saranno ottimizzate con metodi già noti in letteratura (metodo delle linee di tendenza, metodo della spezzata, metodo del nodo, metodo delle zone di influenza), da adoperarsi a seconda della complessità della topologia del grafo risultante e dei parametri di ottimizzazione. La successione dei nodi del grafo così elaborata in tempo reale, successione rappresentativa di ciascuna linea di trasporto richiesta, sarà inviata come pagina web multimediale sulla rete GPRS al sistema di bordo del bus interessato e quindi al conducente. Ogni successiva coppia di nodi facente parte della linea di trasporto, individuerà un arco del grafo e sarà comunicata vocalmente al conducente, con il nome della via corrispondente e con l'indicazione preventiva delle manovre di svolta eventuali. Si stima che messaggi preregistrati in fonìa siano da preferire alla sintesi vocale.

#### **D. Valutazione di impatto riferita ai benefici attesi (2 pagine)**

Il progetto verte sulla istituzione di un servizio innovativo per la città, basato sulla raccolta e la successiva diffusione di informazioni: una rete INTERNET urbana, basata su una infrastruttura hardware/software che trasmette dati via cavo e/o via etere.

Analogamente a quanto accade nel WEB, la rete cittadina contempla la presenza di una serie di nodi, che fungono, al contempo, da provider di informazioni e da utenti della rete:

- L'azienda di trasporto pubblico cittadino
- I servizi pubblici e privati
- Le istituzioni
- La cittadinanza

Ciascuno di questi nodi, come detto, assume la doppia veste di fornitore di informazioni (quelle relative al proprio settore di pertinenza) e di fruitore di informazioni (ai fini di migliorare il proprio comportamento)

Anche la cittadinanza, in questa ottica, si configura contemporaneamente come nodo fruitore (riceve attraverso le paline urbane) e come nodo fornitore (funge da feed back del servizio, esprimendosi attraverso mezzi diversi: SMS, Internet, lettere ai giornali, assemblee pubbliche, radio).

Il grafo della rete ha una topologia a stella, per cui uno dei nodi dovrà fungere necessariamente da nodo principale (servizio di gestione del sistema), con compiti di:

- Server unico per la raccolta di tutte le informazioni che alimentano il sistema e per la diffusione delle stesse
- Gestore sistemistico del sistema
- Responsabile della efficienza del sistema (responsabile della manutenzione hardware e software)
- Pianificatore degli sviluppi del sistema al fine di incrementarne l'efficacia (aumento dell'informazione al cittadino, coinvolgimento di più diffuse classi di utenza) e l'efficienza (miglioramento delle modalità di accesso, maggior diffusione sul territorio, miglioramento della piattaforma tecnologica)
- Promotore della disponibilità del nuovo servizio verso la cittadinanza

In sostanza, il servizio di gestione del sistema dovrà rappresentare il motore ed il nodo principale di tutta la nuova rete informativa, attorno a cui si posizioneranno:



- Fornitori/fruitori di singoli segmenti di informazione
- Il mondo della ricerca ICT (università, centri di ricerca pubblici e privati) per il continuo aggiornamento tecnologico del sistema ITS
- Le imprese fornitrici hardware
- Le società fornitrici di servizi software
- Le associazioni, comunque costituite, di cittadini per il monitoraggio della efficacia e dell'efficienza del sistema, in termini di servizi somministrati e di modalità di accesso

Tale modello di servizio è naturalmente esportabile in tutti i contesti urbani della regione (ed anche fuori di questo territorio); i suoi effetti positivi, una volta realizzato e messo a regime, invaderanno rilevanti aspetti sociali e economici .

Il concetto di innovazione tecnologica, infatti, uscirà dall'ambito scientifico e produttivo e diverrà patrimonio dell'intero territorio urbano in quanto, attraverso un'informazione diffusa e di facile accesso, tutta la popolazione prenderà conoscenza di come l'innovazione possa migliorare la qualità della vita urbana: le persone diverranno più consapevoli ed assumeranno quindi maggior influenza sui meccanismi e sulle decisioni che condizionano la vita quotidiana.

Tutti i servizi al cittadino (ma, in particolar modo quelli adibiti al trasporto pubblico) avranno a loro disposizione informazioni più cospicue e più analitiche per programmare al meglio l'impiego delle loro risorse e migliorarne, quindi, la loro performance.

La realizzazione della rete coagulerà un nucleo di conoscenze (tecniche, tecnologiche, gestionali ed organizzative) che innescheranno altre attività connesse alla società della conoscenza, con la conseguente valorizzazione o riconversione di forze imprenditoriali e lavorative.

Saranno implementate le seguenti funzioni di pianificazione e controllo (DSS):

- funzioni di osservazione on line della mobilità, dell'ambiente e della qualità dei servizi alla mobilità capace di operare rilevando i flussi, le esigenze di mobilità che generano i flussi, l'impatto della mobilità sull'ambiente, i livelli di servizio sia dei trasporti pubblici sia del traffico, e in grado di presentare queste informazioni con continuità e al giusto livello di sintesi;
- una funzione di previsione della domanda di mobilità avvalendosi dei dati sulla mobilità, mantenendo in linea una matrice O-D, per ogni periodo caratteristico, dotata delle specifiche motivazionali degli spostamenti e dei modi di trasporto, aggiornata per valutazioni relative alla situazione esistente, e una "matrice futura" ottenuta con tecniche di simulazione della generazione e attrazione degli spostamenti, operando in un ambiente ciclico di pianificazione/controllo;
- un processo di controllo dell'assetto della viabilità urbana e del sistema di trasporto pubblico che permetta di mantenere un database contenente una descrizione completa e aggiornata della configurazione della viabilità esistente (parcheggi compresi) e della giacitura delle linee di trasporto pubbliche;
- una funzione di assegnazione multimodale sulla base di una rete unica multimodale (grafo multimodale), in grado di elaborare indicatori sintetici per la rappresentazione del livello di servizio sull'intera rete e in grado di analizzare le prestazioni del sistema di trasporto anche in modo puntuale sui singoli nodi (manovre di svolta) e lungo le linee di trasporto pubblico;
- una funzione di regolazione dei sistemi semaforici adattiva alla domanda di mobilità.

Inoltre, i dati della funzione di osservazione on line della mobilità consentiranno di migliorare l'input dei modelli di simulazione dell'inquinamento ambientale (aria, rumore) la cui implementazione è pure prevista.

#### **E. Il ricorso all'impiego di conoscenze multidisciplinari (2 pagine)**

Il tema proposto è stato, negli aspetti più generali, già esplorato in ambito urbano sia in Europa che negli Stati Uniti. In questa proposta si vuole affrontare sia il problema della mobilità urbana che della mobilità suburbana per soddisfare in maniera coordinata e integrata i bisogni non solo delle popolazioni urbane ma anche di quelle residenti in aree limitrofe e a bassa densità. In sostanza, il problema più generale dell'accessibilità viene riguardato non solo da un punto di vista trasportistico, che pure coinvolge competenze ingegneristiche, informatiche, statistiche e di ricerca operativa, ma anche da un punto di vista sociologico onde valutare in maniera più appropriata e più compiuta il livello di ottimizzazione dell'accesso e della fruizione dei servizi urbani da parte delle fasce più deboli di popolazione. Pertanto, il gruppo di ricerca integrerà le seguenti competenze: ingegneria dei sistemi, ingegneria dei trasporti, ingegneria delle telecomunicazioni, statistica, ricerca operativa, informatica, sociologia urbana.

#### **F. Capacità del progetto di generare o potenziare centri di competenze e di formazione regionali (2 pagine)**

Il centro di ricerca e sviluppo della ARPAL IT SRL localizzato in Puglia, a San Giorgio Ionico (TA), è operante da alcuni anni e ha maturato particolari competenze nella progettazione e sviluppo di applicazioni informatiche, su piattaforme hardware a basso costo, nel settore ambientale e della modellistica applicata ai trasporti. In particolare ha sviluppato e produce due sistemi software con interfacce GUI, in ambiente MS Windows/xx, di supporto alle decisioni mediante modelli di simulazione, il primo denominato DSS2000, per le analisi interattive di flussi di traffico in ambito urbano e non solo, mediante diversi metodi di assegnazioni e con varie curve di deflusso proposte dalla letteratura o anche definite dall'utente, contenente criteri di ottimizzazione automatizzata sia di schemi di circolazione che di piani semaforici per intersezioni non sature, l'altro, denominato IMxVIA, viene proposto sul mercato per la valutazione di impatto ambientale di infrastrutture viarie, con metodo speditivo (matrice di Clark) su cartografia georeferenziata. Le competenze acquisite dalla ARPAL IT SRL, anche grazie alla collaborazione con la SIGEMI SRL di Roma e con il DITS dell'Università di Roma "La Sapienza", costituiscono un unicum nel settore privato in Puglia ed anche in Italia. Tali competenze non potranno che essere migliorate, perdurando la preziosa collaborazione con il DITS, prefigurando per l'immediato futuro l'organizzazione a Taranto e in Puglia di convegni e seminari specialistici sui temi dei trasporti sostenibili, della mobilità urbana, dei PGU e della loro attuazione, della sicurezza stradale, della geometria delle intersezioni stradali, dei modelli di previsione e gestione dell'inquinamento (acustico e atmosferico) da traffico, del coordinamento del mobility management, ecc. Tali convegni e seminari saranno in particolare orientati agli addetti agli Uffici Tecnici del Traffico, dove già istituiti, o finalizzati alla formazione del personale da destinare a tali Uffici o comunque al personale (per es. VV.UU, personale di gestione di aziende pubbliche di trasporto) preposto alla gestione del traffico urbano e della mobilità.

**G. Il piano economico e finanziario (2 pagine)**

L'importo complessivo di spesa per il progetto pilota SIMBA è pari ad euro 1.200.000,00 (unmilione duecentomila/00), dei quali 450.000,00 (quattrocentocinquantamila/00) a carico del proponente e dei partner e 750.000,00 (settecentocinquantamila/00) quale contributo FESR.

Le spese saranno affrontate nel periodo di 16 mesi e ripartite temporalmente secondo l'impegno di spesa richiesto dalle singole attività.

Nelle tabelle a pagina seguente sono riportate le spese mensili per attività ed i flussi di entrata e di spesa, che tengono conto sia del finanziamento sia del contributo proprio.

Attività	Descrizione	Costo attività (kEuro)	Ripartizione mensile dei costi (kEuro)																	
			T <sub>0</sub>	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	Totale
1	Coordinamento del progetto	160,0		10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	160,0
2	Analisi delle esigenze	72,0		36,0	36,0															72,0
3	Disegno dell'architettura del sistema	123,0				41,0	41,0	41,0												123,0
4	Realizzazione del dimostratore	400,0							50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0					400,0
5	Progettazione ed esecuzione progetto pilota	280,0													70,0	70,0	70,0	70,0		280,0
6	Valutazione del progetto	105,0										15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		105,0
7	Piano di business e valorizzazione	60,0		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	60,0
<b>Totale</b>				10,0	50,0	50,0	55,0	55,0	105,0	64,0	64,0	64,0	64,0	79,0	149,0	149,0	99,0	99,0	29,0	<b>1.200,0</b>

Flussi	Descrizione	Flussi di cassa (kEuro)																		
		T <sub>0</sub>	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	+17	
1	Anticipo																			
2	autofinanziamento		10,0	10,0	10,0	10,0														
3	SAL1						150,0													
4	autofinanziamento						20,0	20,0	25,0	30,0										
5	SAL2										150,0									
6	autofinanziamento										30,0	30,0	30,0							
7	SAL3																			
8	autofinanziamento																			
11	Saldo finale																		30,0	30,0
																			<b>150,0</b>	

## **H. Il piano di valorizzazione della soluzione progettuale e regime (2 pagine)**

Il titolare naturale del nodo principale della rete (il gestore del sistema) è l'azienda di trasporto pubblico.

Questo, per una serie di motivi di opportunità:

- L'Azienda è titolare della serie più vasta e diffusa di punti di coagulo della popolazione – le fermate – e quindi di punti estremamente interessanti per la diffusione di informazioni;
- L'azienda rappresenta un provider cittadino di rilevante interesse, sia in quanto distributore di informazioni all'utenza (tempi di attesa delle vetture, informazioni in tempo reale sul funzionamento della rete di trasporto), sia in quanto collettore di informazioni provenienti direttamente da bordo delle vetture e da altri provider (basti pensare all'importanza di informazioni tempestive provenienti dalla ripartizione del traffico e riguardanti lo situazione della rete viaria e degli eventi anomali da cui è interessata
- L'azienda, per ovvi motivi connessi alla propria missione, è già al centro di molteplici interessi scientifici, tecnici ed imprenditoriali che naturalmente sarebbero interessati al nuovo progetto, ai suoi sviluppi ed alla sua diffusione in altri contesti.

Quest'ultima considerazione deve essere valutata come di rilevante interesse.

La rete informativa urbana qui proposta, infatti, costituisce una vera e propria innovazione di prodotto potenzialmente di grande successo: tutti gli attori partecipanti all'impresa avranno interesse al suo successo tecnico ed al suo miglioramento permanente in termini di efficacia e di efficienza.

Il gestore del sistema, non essendo l'unico provider della rete, dovrà assicurarsi, magari tramite convenzioni, l'interesse degli altri fornitori (istituzioni, servizi) a mantenere continuamente aggiornato il patrimonio informativo di propria competenza.

Se esiste un rischio di obsolescenza, infatti, esso non è correlato ad un decadimento tecnologico, che influenzerebbe la sola efficienza, ma dal decadimento informativo (la non disponibilità di informazioni in tempo reale), che ne comprometterebbe l'efficacia.

## **I. Identificazione delle questioni aperte e definizioni delle variabili da testare nel corso del progetto pilota (2 pagine)**

La soluzione tecnologica proposta è basata sulla utilizzazione della rete GPRS, la quale offre gli indubbi vantaggi di:

- Avere una copertura su pressoché tutto il territorio nazionale
- Essere ormai una rete consolidata dal punto di vista tecnologico
- Garantire una affidabilità di esercizio rilevante
- Permettere una facile implementazione di una struttura di comunicazione tra una pluralità di utenti

Per contro, allo stato attuale una rete GPRS presenta dei costi di esercizio non indifferenti.

I costi di utilizzo di una rete GPRS, infatti, sono commisurati ai volumi di informazioni trasmesse e non al tempo di connessione (come, ad esempio, nell'utilizzo della telefonia).

Considerato che nel sistema proposto le informazioni trasmesse potrebbero essere multimediali (combinazioni di testi, immagini, suoni), e quindi di elevato volume di bytes, sussiste il rischio che la spesa di trasmissione corrispondente risulti elevata.

Questo rischio potrebbe essere superato esplorando, innanzitutto, delle modalità contrattuali con il gestore della rete atte ad abbattere i costi attuali di mercato. Ad esempio, offrendo al gestore stesso, come parziale contropartita del servizio, la disponibilità ad accettare sui terminali informativi dell'azienda di trasporto pubblico una quota di informazioni pubblicitarie.

Il progetto pilota in questione, poi, per esplicita richiesta della Regione Puglia, deve

“favorire la diffusione dei risultati conseguiti rivolta tanto a livello nazionale quanto a livello europeo ed internazionale”. Nella trattativa con il gestore, quindi, dovrà essere fatta presente la possibilità di ampliamento del servizio di trasmissione ad una base di utenza di gran lunga più ampia.

Qualora comunque il costo di esercizio della rete GPRS risultasse non conveniente, si potrebbe ricorrere ad una diversa soluzione tecnologica fondata su un sistema proprietario di rete.

La rete trasmissiva GPRS potrebbe, ad esempio, essere sostituita da una rete realizzata con radio-modem appoggiati ad una serie di repeater di segnale connessi con il centro di controllo.

In tal caso, indubbiamente i costi di investimento aumenterebbero, ma i costi di esercizio verrebbero abbattuti. L'azienda non dovrebbe più sopportare i costi di trasmissione, ma unicamente un canone di concessione come previsto dalla legislazione vigente.

È opportuno evidenziare, in questa sede, che questa eventuale soluzione alternativa (riguardante il mezzo trasmissivo) non andrebbe minimamente a modificare gli obiettivi, l'architettura e l'organizzazione del progetto complessivo.

Un secondo aspetto rilevante è il coinvolgimento effettivo ed operativo nel progetto di altre istituzioni urbane, quali i servizi pubblici (particolarmente, quelli sanitari), la protezione civile, le Amministrazioni Pubbliche in generale.

Il sistema proposto infatti, come precedentemente illustrato, intende contribuire al miglioramento della mobilità arricchendo l'informazione all'utenza in generale, sia essa fruitrice del servizio di trasporto collettivo o di quello privato. Sotto questo aspetto, l'apporto di informazioni continuamente aggiornate da parte delle istituzioni coinvolte risulterà particolarmente importante.

Le modalità con cui raggiungere tale coinvolgimento non possono essere oggetto di definizione puntuale in questa sede; esse andranno esplorate e formalizzate nel corso dell'avanzamento del progetto, mediante una mirata attività progettuale da parte di tutti i partner.

#### **J. Identificazione delle condizioni di successo del progetto pilota e di diffusione/replicabilità** (2 pagine)

Il progetto SIMBA trova nella sua formulazione e nelle sue componenti sistemiche un completo riscontro nell'Architettura Telematica Italiana per il sistema dei Trasporti (ARTIST) promosso dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Ciò determinerà la rispondenza dei requisiti delle soluzioni progettuali, all'insieme dei requisiti di riferimento pubblicati a livello nazionale ed europeo, consentendo la loro immediata trasferibilità ed utilizzabilità in altri contesti urbani sia regionali che nazionali ed internazionali

Possono essere individuate inoltre le seguenti cinque condizioni che appaiono favorevoli al successo del progetto.

##### **1. Condizioni “ambientali”**

Le condizioni di traffico urbane locali sembrano essere le migliori per la sperimentazione del prototipo del sistema proposto.

La città di Taranto è tra le città del Mezzogiorno quella che ha conosciuto nell'ultimo quarto di secolo un sostenuto sviluppo economico cui non è seguito uno sviluppo urbanistico coerente e programmato. La particolare planimetria a clessidra della città con il polo industriale collocato dalla parte opposta rispetto alle residenze, ha fortemente condizionato sin dagli anni sessanta la mobilità urbana, trovando nel tempo soluzioni che solo in piccola misura, vuoi anche per i ritardi accumulati nella realizzazione delle opere pianificate, hanno potuto ovviare alla carente offerta a fronte di una sempre crescente domanda di mobilità. La domanda di mobilità è stata prevalentemente soddisfatta con il trasporto privato, determinandosi così una ormai insostenibile congestione del traffico urbano. Sembra perciò che un miglioramento della qualità del servizio di trasporto pubblico, qualità

intesa come rapporto tra servizio erogato rispetto al servizio atteso, possa finalmente consentire un maggiore e migliore utilizzo del trasporto collettivo come risposta sostenibile alla domanda di mobilità, con conseguente riduzione della congestione e dell'inquinamento atmosferico ed acustico.

Le condizioni urbane locali sono favorevoli alla utilizzazione dei risultati.

L'azienda dei trasporti pubblici urbani AMAT e l'azienda dei trasporti pubblici provinciali CTP di Taranto hanno dichiarato la loro piena disponibilità alla utilizzazione dei risultati del progetto.

## **2. L'alta qualificazione del team di ricerca & sviluppo**

Il Dipartimento di Idraulica, Trasporti e Strade dell'Università "La Sapienza" di Roma rappresenta per la città di Taranto in particolare e per la Puglia in generale una opportunità senza precedenti, potendo dispiegare a favore dell'iniziativa, l'altissima qualificazione dei suoi ricercatori, una pluridecennale esperienza maturata intorno alle migliori utilizzazioni delle tecnologie disponibili e sostenibili a favore della mobilità urbana, e le considerevoli risorse HW/SW messe a disposizione del team di progetto.

Inoltre, il Laboratorio di R&S con sede a San Giorgio Ionico (TA) della società ARPAL IT SRL, ha svolto specifiche ricerche sulle migliori metodologie utilizzabili nella pianificazione territoriale e dei trasporti, sviluppando e mettendo a punto soluzioni prototipali SW per l'analisi della mobilità, per la simulazione interattiva di flussi di traffico, per la generazione di matrici Origine-Destinazione mediante modelli gravitazionali vincolati e non, per la rilevazione speditiva e interattiva, con interfaccia grafica su basi cartografiche di riferimento, di modelli di reti viarie con relativa generazione di database contenente tutti gli attributi necessari ai vari metodi di assegnazione di traffico. Le soluzioni prototipali di ricerca pre-competitiva prodotte dalla ARPAL IT SRL rappresentano un complesso sistema di supporto alle decisioni, che potrà essere trasferito ed utilizzato come base per tutte le funzioni di servizio fondate su modelli di simulazioni. Infine, la SIGEMI SRL mette a disposizione competenze e risorse umane di grande esperienza e di altissima qualificazione scientifica e tecnica.

## **3. La tecnologia**

È previsto l'uso di tecnologie consolidate e perciò affidabili e a basso costo.

Le varie parti del sistema, sia per l'hardware che per il middleware, saranno integrate e assemblate a partire da componentistica reperibile sul mercato nazionale (o internazionale) e a basso costo. Ciò consentirà di avere sempre disponibili parti di ricambio nuove, quando occorrenti, superando così il problema della manutenibilità del sistema.

## **4. I benefici diretti**

- La fornitura di servizi reali alla collettività. La realizzazione del progetto pilota a Taranto, stante l'interesse dichiarato delle due aziende di trasporti pubblici AMAT e CTP, consentirà di erogare un servizio innovativo in termini informativi tale da far percepire alla collettività il netto miglioramento della qualità del servizio di trasporto. Infatti, la disponibilità di informazioni in tempo reale per poter decidere una strategia di spostamento è, secondo i risultati di vari sondaggi effettuati in ambito urbano e non, l'elemento che più può incentivare l'abbandono del mezzo di trasporto privato a favore dei mezzi di trasporto collettivo.
- La fornitura di servizi innovativi ed economicamente sostenibili ai diversamente abili. La inclusione nel progetto di un sistema di gestione del trasporto a chiamata (DaR) è motivata dalla volontà del gestore pubblico di offrire anche ai diversamente abili livelli di mobilità che non ostacolano ma anzi favoriscano la loro inclusione sociale ed economica. La garanzia di mobilità assicurata con un sistema "intelligente" DaR non potrà che migliorare la qualità della vita anche delle persone anziane.

## **5. I benefici indiretti**

- Miglioramento della mobilità urbana misurabile in termini di veicoli/ora e di velocità media. La fluidificazione del traffico in ambito urbano ottenibile attraverso la riduzione

del traffico veicolare privato a favore del trasporto pubblico, consentirà di elevare la velocità media dei mezzi pubblici con una conseguente riduzione complessiva del monte ore consumato per le trasformazioni spaziali dei mezzi di produzione. Si determinerà, quindi, una positiva riduzione in particolare dei costi personali di esercizio con correlato incremento del PIL.

- Miglioramento dell'ambiente in termini di più bassi livelli di inquinamento atmosferico ed acustico. La fluidificazione del traffico resa possibile dalle soluzioni che scaturiranno dalle simulazioni dei modelli forniti dal progetto proposto, determinerà una minore concentrazione di inquinanti, favorendo la loro dispersione in atmosfera, e un più basso livello di inquinamento acustico che, notoriamente è più elevato proprio nelle fasi di accelerazione dei veicoli, frequenti in regime di saturazione della capacità delle strade.

#### **K. Modalità di diffusione dei risultati (2 pagine)**

Si prevede di aprire un sito web per rendicontare alla collettività lo stato di avanzamento del progetto e per illustrare anche con supporti multimediali gli obiettivi, le tecnologie impiegate, i benefici attesi, i benefici realmente conseguiti nella sperimentazione delle varie fasi realizzative del prototipo. Inoltre saranno tenute periodiche conferenze-stampa per illustrare in dettaglio i contenuti, le fasi realizzate e le fasi restanti da realizzare del progetto. Allo scopo di sensibilizzare la collettività dei cittadini, si promuoveranno due rilevazioni demoscopiche dirette mediante brevi questionari a domande chiuse, presso punti di grande agglomerazione (mercati, centri commerciali, uffici postali, ecc.) allo scopo di poter stimare prima-dopo il grado di sensibilizzazione esistente e indotto presso la collettività sui problemi della mobilità, della sicurezza, dell'accesso ai servizi. Di tali indagini demoscopiche si darà comunicazione attraverso i quotidiani e le televisioni locali ed inoltre si organizzeranno due specifici convegni di presentazione della lettura, sia dal punto di vista trasportistico che sociologico, dei risultati.



## 2. Proponente (Art. 5 del bando)

### L. Il team di ricerca ed i processi organizzativi previsti (2 pagine, inclusa la tabella)

#### Tabella team di ricerca

Partner	Tipologia attività	Ruolo
1. DITS	RICERCA	RESPONSABILE
2. ARPAL IT SRL	RICERCA E SVILUPPO	COLLABORATORE
3. SIGEMI SRL	RICERCA E SVILUPPO	COLLABORATORE

Il livello scientifico del proponente DITS è attestato dalle ricerche fin qui svolte e per le quali sono stati ottenuti finanziamenti sia nazionali che europei. Inoltre potranno essere attivate proficue sinergie sia con le aziende ARPAL IT SRL e SIGEMI SRL che operano nello specifico campo dell'ICT per la pianificazione territoriale e dei trasporti, sia con le aziende pubbliche di trasporto AMAT SPA e CTP SPA che operano rispettivamente nella città e nella provincia di Taranto.

La società ARPAL IT SRL possiede una eccellente esperienza nel campo della ricerca orientata alla modellistica di simulazione nel settore della pianificazione territoriale e dei trasporti, avendo progettato e sviluppato prodotti originali e unici nel panorama nazionale delle tecnologie informatiche applicate alla pianificazione dei trasporti. Tali prodotti sono stati validati in occasione di numerosi studi per la redazione di Piani Generali del Traffico Urbano (PGTU). Una applicazione SW innovativa di un Decision Support System (DSS) per l'analisi e la pianificazione della mobilità è stato presentato al congresso internazionale SIIV 2004 tenutosi a Firenze. Può dispiegare almeno otto consulenti di alta qualificazione specialistica nei settori delle tecnologie ICT e della pianificazione dei trasporti .

La società SIGEMI SRL opera da molti anni nel settore dell'ICT e ha contribuito alla realizzazione di numerosi sistemi informatici finalizzati allo sviluppo di applicazioni innovative nel settore dell' e-learning e di applicazioni multimediali per l'informazione all'utenza. Ha partecipato a numerosi progetti di sistemi informativi territoriali finalizzati alla gestione operativa ed alla ottimizzazione di reti tecnologiche per aziende nazionali di utilities. È stata partner del DITS in iniziative finanziate dalla CE riguardanti l'alta formazione. La SIGEMI vanta infine importanti esperienze nel campo del project management per progetti complessi di ingegneria in generale e di informatica in particolare. Può dispiegare diversi consulenti di alta qualificazione specialistica nei settori delle tecnologie ICT e della pianificazione dei trasporti

La distribuzione delle esperienze e delle competenze tra i partner sembra la migliore possibile per portare a compimento con successo e nei tempi preventivati le attività previste nel progetto SIMBA, coprendo tutti i settori con competenze di alto profilo. L'organizzazione delle risorse umane si avvarrà delle raccomandazioni contenute nelle norme ISO 9001 così da assicurare la migliore qualità del lavoro svolto e dei risultati ottenuti. Particolare cura sarà dedicata a tutta la preparazione della documentazione di progetto, avendo sempre presente che la ricerca, lo sviluppo e la prototipazione dovrà essere documentata con alti standard di qualità ed affidabilità allo scopo di ottenere la migliore trasferibilità ed utilizzazione in ambienti diversi da quello di sviluppo.

L'organizzazione delle strutture collaboranti sarà fondata su una rete di comunicazione ad alta velocità (1Gb) collegata alla rete Internet con linee dedicate. La possibilità di fruire di collegamenti alternativi alla rete esclude la possibilità di interruzioni di connessione tra i partner. In una visione sistemica, ciascun partner svolge in modo coordinato attività volte a conseguire i prefissati risultati di progetto. Il coordinamento è affidato ad una rete WAN di comunicazione sia in fonia che digitale.

**M. Il gruppo leader che garantisce l'eccellenza scientifica (2 pagine, inclusa la tabella seguente)**

## Tabella gruppo leader

Partner	Tipologia attività	Ruolo
1. DITS	RICERCA	RESPONSABILE

L'area Trasporti del DITS costituisce e garantisce l'eccellenza scientifica richiesta dal progetto. I docenti ordinari ad essa afferenti guidano gruppi di ricerca che da anni conducono progetti europei e nazionali, ottenendo riconoscimenti e risultati in campo italiano e internazionale.

Il DITS inoltre è sede del Centro di ricerca per il Trasporto e la Logistica (CTL), un centro di eccellenza co-finanziato dal MIUR e dall'Università "La Sapienza" per la sua costituzione.

Tra i docenti dell'area trasporti del DITS afferenti al CTL occupano nell'ambito della presente proposta un ruolo leader il prof. Francesco Filippi, coordinatore del centro, e il prof. Natale Papola. Si allegano alla presente i rispetti Curriculum Vitae.

**N. Esistenza di comprovate competenze di management di progetti di ricerca complessi (2 pagine)**

Il soggetto proponente è il Dipartimento Idraulica Trasporti e Strade dell'Università degli Studi di Roma "La Sapienza". L'Area Trasporti del DITS svolge ricerca in campo nazionale con il supporto di organismi sia pubblici che privati (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica, diverse autorità locali) ed in campo internazionale con il supporto della Commissione Europea.

La partecipazione a numerosi (oltre 30 negli ultimi 10 anni) e qualificati progetti di ricerca europei ha consentito all'Area Trasporti del DITS di sviluppare le sue ricerche in un contesto di interscambio culturale con i più importanti centri di ricerca europei ed extra-europei, trovando così anche il modo di diffondere i risultati delle attività svolte.

Le attività di ricerca al livello europeo sono state condotte nell'ambito dei programmi PROMETHEUS, DRIVE, EURET, APAS e, più recentemente, del IV e V Programma Quadro della Commissione Europea.

Diverse sono le aree di ricerca nelle quali sono stati conseguiti i maggiori risultati. Di seguito per le principali aree che interessano i sistemi di trasporto urbano e la telematica sono riportati i principali progetti di ricerca condotti.

Nell'ambito della pianificazione e gestione dei sistemi di trasporto urbano, il DITS, insieme ad altri partner, ha condotto i progetti:

- MIRACLES (DG TREN, 2002-2005), sull'applicazione di misure integrate per la riduzione degli impatti ambientali del traffico urbano;
- PROGRESS (DG TREN, 2000-2004), sulla sperimentazione di misure di road pricing in area urbana;
- MOST (DG TREN, 2000-2002), sulle misure di Mobility Management;
- HEAVEN (DG INFOS 1999 – 2002) sull'applicazione di un Decision Support System basato su dati ambientali alla gestione del traffico urbano;
- Nell'ambito dell'applicazione di misure telematiche al sistema di trasporto, sono stati condotti i progetti:
- CAPITALS ITTS (DG INFOS, 2002 – 2004) sull'applicazione della telematica

all'informazione in tempo reale all'utenza turistica;

- CAPITALS e CAPITALS PLUS (DGVII, 1996 –2001) sull'applicazione della telematica (sistemi di informazione) ai problemi del traffico urbano;
- TILEMATT (DG XIII, 1996 – 1998) sull'applicazione della telematica ai problemi del traffico.
- Nell'ambito della valutazione e benchmarking dei sistemi di trasporto urbani sono stati condotti i progetti:
- EMERET (DG RESEARCH 2001–2002) sull'analisi e benchmarking dei sistemi di trasporto delle città turistiche dell'area mediterranea (Europa, Nord-Africa, Medio Oriente);
- Citizens' Network Benchmarking Initiative (DG TREN 2000 – 2002) sull'analisi e benchmarking dei sistemi di trasporto urbano di 50 città europee;
- MAESTRO (DG VII, 1997 – 1999) sui metodi di valutazione di progetti pilota nei trasporti.

#### **O. Presistenza di logistica ambientale e attrezzature scientifiche (2 pagine)**

Il proponente potrà disporre per l'esecuzione del progetto della sede del laboratorio di Ricerca&Sviluppo della società ARPAL IT srl ubicato nel centro storico di San Giorgio Ionico (TA). Tale laboratorio, posto in una via silenziosa e al primo piano di un edificio d'epoca e con accesso indipendente, è costituito, oltre che dai locali di servizio, da 4 grandi ambienti luminosi così utilizzati:

- reparto progettazione SW ubicato in una sala open-space di 25 mq con 2 postazioni di lavoro dotati di PC di ultima generazione connessi in rete locale ethernet a 100 Mb, con connessione a Internet via ADSL;
- reparto sviluppo SW ubicato in un salone open-space di 35 mq con 4 postazioni di lavoro dotati di pc di ultima generazione connessi in rete locale ethernet a 100 Mb, con connessione a Internet via ADSL;
- una sala di 25 mq con due banchi attrezzati per la prototipazione di componenti HW; in questa sala è pure alloggiato un server ad alte prestazioni;
- una sala di 25 mq attrezzata con schermo e videoproiettore per le riunioni di coordinamento.

Tutti i posti di lavoro sono dotati di linea telefonica e di connessione LAN E WAN. All'inizio del corrente anno la rete locale cablata è stata sostituita da una rete wireless senza alcuna apprezzabile riduzione di prestazioni trasmissive.

Il DITS dispone inoltre nella sede di Roma, di un laboratorio di sperimentazione e di centri di calcolo e simulazione, dove è disponibile apposita attrezzatura informatica.

In particolare, è disponibile e verrà resa disponibile nella sede di San Giorgio Ionico (TA) scelta per il progetto, in aggiunta ai programmi proprietari per l'analisi della mobilità già esistenti, una biblioteca di programmi per la simulazione, l'ottimizzazione e la statistica, quali:

- EMME2, per lo studio delle reti di trasporto;
- TRANSCAD, ambiente integrato per la gestione e l'analisi di dati sui sistemi di trasporto con un sistema informativo geografico (GIS);
- MAPTITUDE, specialistico di Sistemi Informativi Geografici;
- SIDRA, per lo studio delle intersezioni semaforizzate e non e delle rotatorie;
- SLX, linguaggio di simulazione che consente analisi micro di traffico veicolare e pedonale;
- ARTEMiS, software di microsimulazione di sistemi di trasporto urbano;
- SPSS, per analisi con tecniche statistiche.

**P. Esperienza maturata nei singoli contesti tecnico scientifici di riferimento del progetto pilota, valutati ed approvati negli ultimi tre anni (2 pagine)**

L'esperienza degli ultimi tre anni che l'area Trasporti del DITS ha maturato può essere riassunta in base ai progetti condotti nell'ambito del trasporto pubblico e dei sistemi telematici, e citati al punto k.

Nell'ambito del progetto MIRACLES sono state sperimentate in diversi contesti urbani europei una serie di misure integrate con i seguenti obiettivi:

- Riduzione degli impatti ambientali del trasporto pubblico a livello locale.
- Miglioramento dell'accessibilità urbana.
- Miglioramento della redditività economica attraverso una migliore gestione del trasporto.
- Miglioramento della qualità di vita del cittadino.
- Tra le misure sperimentate vi sono i servizi di informazioni integrate per gli utenti:
- Accesso in tempo reale personalizzato a piattaforme informative per i turisti.
- Gestione della domanda di mobilità attraverso applicazioni ICT e attraverso la formazione, la consultazione e il coinvolgimento degli attori interessati.

Nell'ambito del progetto MOST è stata condotta ampia attività di sperimentazione relativa alla gestione della mobilità, sia in termini di pianificazione, sia in termini di sistemi per l'informazione agli utenti.

Nell'ambito del progetto HEAVEN è stato prodotto e impiegato in diversi contesti urbani un Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS – Decision Support System) in grado di effettuare, in una specifica area della Città, sia la riproduzione quasi in tempo reale delle emissioni e concentrazioni dovute al traffico veicolare per le condizioni di traffico presenti realmente sulla rete, che l'analisi off-line di scenari futuri legati all'adozione di particolari politiche di gestione della mobilità.

Nell'ambito del progetto CAPITALS ITTS è stato sviluppato, implementato e dimostrato un sistema web-based per la fornitura di servizi di informazione (viaggi e turismo) in cinque capitali europee. Questo ha comportato lo sviluppo di diversi sistemi integrati, lato web, lato database, lato cartografia, con applicazioni fruibili attraverso PDS (computer palmari).

### **3. Piano di Lavoro** (descrivere il Piano di Lavoro attraverso la definizione di Attività)

Tabella riassuntiva Attività

<b>ATTIVITA'</b>	<b>DEFINIZIONE</b>
Attività N. 1	<i>Coordinamento del progetto</i>
Attività N. 2	<i>Analisi delle esigenze e definizione dello scenario del progetto pilota</i>
Attività N. 3	<i>Disegno dell'architettura del sistema</i>
Attività N. 4	<i>Disegno e realizzazione del dimostratore</i>
Attività N. 5	<i>Progettazione ed esecuzione del progetto pilota</i>
Attività N. 6	<i>Valutazione del progetto pilota</i>
Attività N. 7	<i>Piano di business e valorizzazione</i>

**Attività N. 1**

Titolo: <b>Coordinamento del progetto</b>		Num: <b>1</b>
Avvio: <b>mese 1</b> Durata: <b>mesi 16</b>		Impegno totale (mesi/uomo): <b>20</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner	Impegno (mesi/uomo):
<b>DITS</b>	<b>Responsabile</b>	<b>20</b>

**Obiettivi:**

Definire le attività di pianificazione e controllo del progetto pilota; organizzare e coordinare tutte le risorse umane ed economiche; verificare ed assicurare costantemente il soddisfacimento dei requisiti scientifici del lavoro.

**Descrizione dell'Attività:**

L'attività prevede tre compiti principali:

1. Programmazione del lavoro: consiste nella ripartizione dell'intero progetto in attività definite e controllabili. Verrà aggiornato il piano delle attività proposto ed elaborato un piano definitivo.
2. Monitoraggio e coordinamento: consiste nel monitorare e coordinare le singole attività, con emissione di rapporti intermedi di avanzamento.
3. Elaborazione della documentazione: consiste nella preparazione e redazione della documentazione di progetto.

L'attività produrrà il documento di progetto **D1 – Piano di lavoro definitivo**.

**Risultati attesi:**

Raggiungimento degli obiettivi prefissati in termini di efficacia ed efficienza del sistema e di rispetto dei tempi e dei costi pianificati.

Produzione di una documentazione atta al trasferimento del sistema in altri contesti urbani.

**Interrelazioni con le altre Attività:**

Tutte le altre Attività sono soggette alle direttive emanate dal gruppo di Coordinamento di Progetto

**Costo Totale dell'Attività:**

Euro 160.000,00

**Attività N. 2**

Titolo: <b>Analisi delle esigenze e definizione dello scenario del progetto pilota</b>		Num: <b>2</b>
Avvio: <b>mese n. 2</b> Durata: <b>mesi 2</b>		Impegno totale (mesi/uomo): <b>12</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner	Impegno (mesi/uomo):
<b>DITS</b>	<b>Responsabile</b>	<b>6</b>
<b>ARPAL IT</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>3</b>
<b>SIGEMI</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>3</b>
<p><b>Obiettivi:</b> Fornire gli elementi necessari per la definizione della progettazione esecutiva del sistema, in termini di: obiettivi specifici da raggiungere; ambito territoriale oggetto del sistema; servizi informativi da fornire e modalità di erogazione; tipologia del servizio DaR; tecnologia ICT utilizzabile.</p> <p><b>Descrizione dell'Attività:</b> L'attività prevede quattro compiti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ricostruzione dello scenario attuale della mobilità locale: verrà condotta un'analisi degli studi esistenti sulla mobilità nel territorio di Taranto e provincia, insieme ad interviste e indagini ad hoc per ricostruire lo scenario attuale della mobilità, evidenziandone le criticità.</li> <li>2. Analisi delle tecnologie ICT per la mobilità: verrà condotta un'analisi delle tecnologie adottate per la mobilità in diversi contesti urbani nazionali, europei ed internazionali che abbiano affinità con il contesto pugliese, e nella fattispecie con Taranto e provincia.</li> <li>3. Identificazione delle esigenze degli utenti: sulla base di quanto individuato per la realtà tarantina verranno individuati i soggetti interessati ai problemi di mobilità (amministrazione, cittadinanza, associazioni di categoria, ecc.), e verranno condotte indagini ad hoc per ciascuna categoria al fine di identificare le esigenze degli utenti per una chiara identificazione degli obiettivi applicativi del sistema che si propone di realizzare.</li> <li>4. Definizione dello scenario applicativo per il progetto pilota: chiariti gli obiettivi derivanti dalle esigenze e lo stato attuale della mobilità verrà definito lo scenario applicativo del progetto pilota (ambito territoriale oggetto del sistema, sistema dimostratore, servizi, ecc.).</li> </ol> <p>L'attività produrrà il documento <b>D1 – Esigenze dell'utente e scenario pilota</b>, nel quale saranno raccolti i risultati delle attività condotte.</p> <p><b>Risultati attesi:</b> Rapporto sulla mobilità locale attuale in termini di flussi, modalità utilizzate, infrastrutture e servizi disponibili, modalità operative (linee, mezzi, frequenze, livello di affollamento, frequenze, grado di soddisfacimento della domanda) del servizio pubblico di trasporto. Rapporto sulle tecnologie ICT esistenti per la mobilità, possibilità di impiego nel contesto locale, costi di impianto e costi di servizio a regime, difficoltà operative di utilizzo Rapporto di sintesi contenente le linee guida per la progettazione del progetto pilota in termini di specifico ambito territoriale di applicazione, linea/e del trasporto pubblico per la sperimentazione, flussi informativi da assicurare, modalità di attuazione del servizio DaR, tecnologie ICT selezionate.</p> <p><b>Interrelazioni con le altre Attività:</b> L'Analisi delle esigenze e definizione dello scenario del progetto pilota è propedeutica alla Attività di Disegno dell'Architettura del sistema</p> <p><b>Costo Totale dell'Attività:</b> Euro 72.000,00</p>		

**Attività N. 3**

Titolo: <b>Disegno dell'architettura del sistema</b>		Num: 3
Avvio: <b>mese n. 4</b> Durata: <b>mesi 3</b>		Impegno totale (mesi/uomo): <b>15</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner	Impegno (mesi/uomo)
<b>DITS</b>	<b>Responsabile</b>	<b>7</b>
<b>ARPAL IT</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>4</b>
<b>SIGEMI SRL</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>4</b>
<p><b>Obiettivi:</b>  Definizione e delimitazione dell' "universo del discorso" e individuazione degli "oggetti" del sistema (vd. Fig. 1 del paragrafo C), definendone a livello concettuale le funzioni e i requisiti funzionali (che cosa fa/come) necessari per produrre i risultati attesi; verifica della integrabilità delle componenti sistemiche finalizzata al conseguimento degli obiettivi del sistema. Progetto del Centro di Controllo; progetto del subsistema di bordo; progetto del subsistema di palina; progetto portale web; analisi e specificazione dei requisiti del SW applicativo del CdC.</p> <p><b>Descrizione dell'Attività:</b>  A partire dagli obiettivi strategici della proposta di progetto verrà disegnato un sistema complessivo che dovrà consentire di erogare informazioni all'utenza del trasporto pubblico utili per la scelta della migliore strategia di viaggio, e dovrà consentire la migliore gestione di un servizio a chiamata (DaR) sia in tempo reale che in tempo differito, ottimizzato sia rispetto alle attese dell'utenza sia rispetto alle esigenze di economia del vettore. A tal fine il sistema, riguardato come un insieme di parti integrabili, verrà suddiviso nei subsistemi componenti, per ciascuno dei quali saranno esplicitate le "funzioni di servizio" con i relativi requisiti e le risorse HW/SW necessarie.</p> <p>L'attività prevede sette compiti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Architettura complessiva del sistema.</li> <li>2. Progetto del Centro di Controllo.</li> <li>3. Progetto del sistema di bordo.</li> <li>4. Progetto della palina.</li> <li>5. Progetto del portale web.</li> <li>6. Definizione e progettazione delle applicazioni software.</li> <li>7. Preparazione del piano di assemblaggio, integrazione e test.</li> </ol> <p>L'attività produrrà il documento D3 – Piano di assemblaggio, integrazione e test (AIT).</p> <p><b>Risultati attesi:</b>  Definizione e disegno di tutte le parti (subsistemi) del sistema; disegni delle componenti HW e SW necessari al loro sviluppo; definizione dei metodi di misura e valutazione di affidabilità, correttezza, robustezza, usabilità, verificabilità, manutenibilità, riusabilità, interoperabilità delle funzioni di servizio. Piano di assemblaggio, integrazione e test. Edizione iniziale del manuale d'utente.</p> <p><b>Interrelazioni con le altre Attività:</b>  L'attività è fortemente correlata all'Attività 2 ricevendone le specifiche in termini di esigenze dell'utente, di scenario di riferimento e scenario pilota, di tecnologie esistenti.  L'attività è inoltre fondamentale per l'Attività 4.</p> <p><b>Costo Totale dell'Attività:</b>  Euro 123.000,00</p>		



**Attività N. 4**

Titolo: <b>Realizzazione del dimostratore</b>		Num: <b>4</b>
Avvio: <b>mese n. 6</b> Durata: <b>mesi 8</b>		Impegno totale (mesi/uomo): <b>32</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner	Impegno (mesi/uomo):
<b>DITS</b>	<b>Responsabile</b>	<b>20</b>
<b>ARPAL IT SRL</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>6</b>
<b>SIGEMI SRL</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>6</b>
<p><b>Obiettivi:</b>          Produrre gli schemi di dettaglio di tutti i subsistemi, sia HW che SW costituenti l'architettura complessiva del sistema dimostratore; sviluppo del Centro di Controllo del dimostratore in architettura client/server su rete Internet; sviluppo del subsistema client di bordo; sviluppo del subsistema client di palina; sviluppo del portale web; sviluppo SW applicativo (DSS) del CdC; debugging del SW; integrazione, setup e test del dimostratore; redazione finale del manuale d'utente.</p> <p><b>Descrizione dell'Attività:</b>          Sarà prodotto il disegno di ciascuna funzione, mediante dettagliati diagramma a blocchi. Saranno specificate le proprietà e i metodi delle classi e degli oggetti da implementare nello sviluppo delle funzioni di servizio del CdC; saranno individuate ed elencate le funzioni di servizio specifiche del sistema di supporto alle decisioni (DSS); in tale elenco saranno contemplate e quindi implementate anche tutte le funzioni di interfaccia grafica interattiva per la visualizzazione dell'input e dell'output (base cartografica, nodi e archi del grafo rappresentativo della rete viaria, linee di desiderio, linee di tendenza, isocrone, flussi, manovre di svolta, ecc), di ottimizzazione (ricerca dei cammini minimi in un grafo, ricerca di linee di Eulero e di Hamilton, verifica di connessione completa, ricerca e classificazione di spigoli di separazione e di circuito per la ottimizzazione automatica di schemi di circolazione in una rete stradale, memorizzazione e gestione di matrici di adiacenza come matrici sparse, ecc.). Si realizzerà il subsistema di bordo e di palina. Sarà realizzato il portale web che erogherà i servizi informativi sulla mobilità. L'attività prevede sei compiti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sviluppo del Centro di Controllo del dimostratore.</li> <li>2. Sviluppo del sistema di bordo.</li> <li>3. Sviluppo della palina.</li> <li>4. Sviluppo del portale web.</li> <li>5. Sviluppo applicazioni software.</li> <li>6. Integrazione, setup e test di funzionamento del dimostratore.</li> </ol> <p>L'attività produrrà il documento <b>D4 – Relazione di sviluppo del dimostratore.</b></p> <p><b>Risultati attesi:</b>          Possibilità per il cittadino di scegliere una strategia di viaggio, sulla base delle informazioni fornite in tempo reale dal sistema ICT del trasporto collettivo, in grado di ridurre effettivamente gli elevati costi personali (di tempo) per la mobilità; servizio di trasporto a chiamata (DaR) anche in tempo reale per l'utenza svantaggiata; decongestione del traffico con miglioramento della circolazione misurata in termini di Veic-h; elevazione della velocità media del trasporto collettivo e non, con conseguente attenuazione dell'inquinamento atmosferico e acustico.</p> <p><b>Interrelazioni con le altre Attività:</b>          L'attività riceve i risultati dell'Attività 2 e fornisce il sistema per l'Attività 5.</p> <p><b>Costo Totale dell'Attività:</b>          Euro 400.000,00</p>		

**Attività N. 5**

Titolo: <b>Progettazione ed esecuzione del progetto pilota</b>		Num: <b>5</b>
Avvio: <b>mese n. 12</b> Durata: <b>mesi 4</b>		Impegno totale (mesi/uomo): <b>24</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner	Impegno (mesi/uomo):
<b>DITS</b>	<b>Responsabile</b>	<b>19</b>
<b>ARPAL IT</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>5</b>
<p><b>Obiettivi:</b>  Condurre un progetto pilota mediante il sistema dimostratore sviluppato per dimostrare l'efficacia della soluzione proposta nello scenario tarantino individuato.</p> <p><b>Descrizione dell'Attività:</b>  L'Attività prevede quattro compiti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programmazione del progetto pilota: sulla base dello scenario definito nell'Attività 2 verrà pianificato in termini di attività, risorse e tempistica, il progetto pilota.</li> <li>2. Installazione del dimostratore e conduzione del pilota: il dimostratore verrà installato nei suoi componenti e utilizzato per il periodo di tempo programmato per fornire i servizi sviluppati.</li> <li>3. Raccolta dati e misurazione indicatori di prestazione: durante lo svolgimento del pilota una serie di misure verranno condotte sul sistema e sui servizi forniti al fine di valutarne le prestazioni.</li> <li>4. Verifica del progetto pilota: sulla base della metodologia di valutazione verranno derivati i risultati del progetto pilota.</li> </ol> <p>L'Attività produrrà il documento <b>D6 – Relazione di verifica del progetto pilota</b>.</p> <p><b>Risultati attesi:</b>  Verifica di funzionamento del dimostratore nello scenario pilota.</p> <p><b>Interrelazioni con le altre Attività:</b>  L'attività riceve quanto svolto nelle precedenti e fornisce i dati per le Attività 6 e 7 al fine di condurre la valutazione del progetto e la preparazione del piano di valorizzazione dello stesso.</p> <p><b>Costo Totale dell'Attività:</b>  Euro 280.000,00</p>		

**Attività N. 6**

Titolo: <b>Valutazione del progetto pilota</b>		Num: <b>6</b>
Avvio: <b>mese n. 10</b> Durata: <b>mesi 7</b>		Impegno totale (mesi/uomo): <b>14</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner	Impegno (mesi/uomo):
<b>DITS</b>	<b>Responsabile</b>	<b>9</b>
<b>SIGEMI</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>5</b>

**Obiettivi:**

Verificare che i risultati del progetto siano in linea con gli obiettivi posti all'inizio. Verificare l'efficacia e l'efficienza della soluzione posta in essere mediante il dimostratore.

**Descrizione dell'Attività:**

L'Attività prevede due compiti:

1. Definizione del piano di valutazione: consiste nel definire una metodologia di valutazione dell'intero progetto sulla base degli obiettivi posti all'inizio, verificati durante la fase di analisi delle esigenze dell'utente e la definizione dello scenario del pilota. La metodologia potrà prevedere due fasi di valutazione: Ex-Ante ed Ex-Post.

L'Ex-Ante ha lo scopo di stimare la convenienza del progetto valutando ciò che ci si può attendere. Verranno presi in considerazione i risultati dei progetti simili individuati nell'Attività 2 cercando di definire gli impatti attesi sulla base degli dello scenario attuale. Prevede:

- a. identificazione delle esigenze;
- b. definizione degli obiettivi;
- c. raccolta dei dati;
- d. stima delle alternative;
- e. evidenziare i rischi e le incertezze (compresi i rischi tecnici, finanziari, legali e istituzionali);
- f. presentazione dei risultati.

L'Ex-Post consiste nella definizione degli obiettivi della valutazione, nella definizione degli indicatori e, definiti i metodi, nella raccolta dei dati, nella analisi dei dati e nella preparazione del rapporto finale di valutazione. Gli obiettivi della valutazione verranno definiti tenendo conto degli obiettivi del progetto, dei risultati dell'analisi delle esigenze dell'utente e degli impatti attesi. Vengono considerate quattro principali categorie: Valutazione tecnica, Valutazione degli impatti, Valutazione socio-economica.

2. Valutazione del progetto: i dati raccolti e le misure condotte (Attività 5) verranno analizzati al fine di valutare il progetto sulla base della metodologia definita.

L'attività produrrà i documenti:

1. **D7 – Piano di valutazione**
2. **D8 – Rapporto di valutazione**

**Risultati attesi:**

Valutazione dei benefici del sistema sulla mobilità e soddisfazione delle esigenze degli utenti.

**Interrelazioni con le altre Attività:**

L'Attività riceve i risultati delle Attività precedenti. Fornisce indicazioni per l'Attività 7.

**Costo Totale dell'Attività:**

Euro 105.000,00

**Attività N. 7**

Titolo: <b>Piano di business e valorizzazione</b>		Num: <b>7</b>
Avvio: <b>mese n. 2</b> Durata: <b>mesi 15</b>		Impegno totale (mesi/uomo): <b>10</b>
Partner coinvolti	Ruolo del partner	Impegno (mesi/uomo):
<b>DITS</b>	<b>Responsabile</b>	<b>4</b>
<b>ARPAL IT</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>3</b>
<b>SIGEMI</b>	<b>Collaboratore</b>	<b>3</b>
<p><b>Obiettivi:</b>  Promuovere il sistema che si propone e sensibilizzare gli utenti verso l'adozione dello stesso per il soddisfacimento delle esigenze individuate.  Definire un piano di business per una futura realizzazione completa e gestione del sistema in un contesto urbano, provinciale o regionale anche diverso da quello in cui si è realizzato il pilota.  Definire un piano di valorizzazione per lo sfruttamento da parte degli interessati dei risultati del progetto, in termini di tecnologie HW e SW sviluppate.</p> <p><b>Descrizione dell'Attività:</b>  L'attività prevede tre compiti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definizione del piano di business: consiste nello studiare e presentare come la soluzione proposta dal progetto possa essere sviluppata per una realizzazione su scala reale da parte degli attori che gestiscono la mobilità urbana. Verranno valutati gli investimenti necessari, i mercati tecnologici e di servizi interessati, ecc.</li> <li>2. Definizione del piano di valorizzazione: consiste nello studiare e presentare come la soluzione proposta dal progetto possa essere valorizzata nelle sue componenti, tecnologie e servizi in contesti diversi da quello di studio, valutandone la trasferibilità e le conseguenze sul piano del business.</li> <li>3. Promozione e sensibilizzazione: consiste nella divulgazione dell'iniziativa e nella sensibilizzazione mediante i principali mezzi di comunicazione (es. stampa, Internet, newsletter) al fine di creare una comunità di interesse nei potenziali utenti, in vista di una futura implementazione del sistema.</li> </ol> <p>L'attività produrrà i documenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>D9 – Piano di business e valorizzazione</b></li> <li>2. <b>D10 – Piano di promozione e sensibilizzazione</b></li> </ol> <p><b>Risultati attesi:</b>  Organizzazione di convegni, giornate di studio e formazione, per la divulgazione dell'iniziativa e la sensibilizzazione degli utenti.  Sensibilizzazione dei potenziali gestori del sistema, soprattutto coloro che hanno espresso in sede progettuale interesse per lo sfruttamento dei risultati.  Per quanto riguarda le spese relative alla promozione e alla sensibilizzazione che non riguardino il personale, esse sono imputate insieme alle spese generali.</p> <p><b>Interrelazioni con le altre Attività:</b>  L'attività riceve da tutte le precedenti tutte le informazioni per la presentazione dell'iniziativa in tutti i suoi dettagli e a tutti i livelli.</p> <p><b>Costo Totale dell'Attività:</b>  Euro 60.000,00</p>		

## 4. Riepilogativo dei Costi

Tabella delle voci di costo:

Voci di costo	k€
1. Personale dei soggetti proponenti addetto alle fasi di realizzazione del progetto	<b>480</b>
2. Consulenze specialistiche	<b>528</b>
3. Licenze d'uso software	<b>30</b>
4. Acquisizione di brevetti	<b>0</b>
5. Noleggio, leasing ed ammortamento attrezzature	<b>42</b>
6. Infrastrutture tecnologiche quali reti di telecomunicazione, cablate, intranet ed extranet e servizi di telecontrollo	<b>60</b>
7. Spese generali	<b>60</b>
<b>COSTO TOTALE DEL PROGETTO</b>	<b>1.200</b>

Contributo richiesto (FESR): **750.000 €**

Contributo del settore privato: **250.000 €**

Contributo di altri enti pubblici: **0**

Contributo proprio: **200.000 €**

## 5. TABELLA IMPEGNO RISORSE UMANE E CRONOGRAMMA

(utilizzare un diagramma che evidenzi le attività, l'impegno uomo e la durata, ad es. Gantt)

Attività/ Compiti	Descrizione	Impegno (Mesi/Uomo)	Durata (Mesi)	T <sub>0</sub>	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+14	+15	+16	
<b>1 Coordinamento del progetto</b>		20																			
1.1	Programmazione del lavoro	2																			
1.2	Monitoraggio e coordinamento	9																			
1.3	Preparazione della documentazione	9																			
<b>D1 Piano di lavoro definitivo</b>																					
<b>2 Analisi delle esigenze e definizione dello scenario pilota</b>		12																			
2.1	Ricostruzione scenario attuale della mobilità locale	4																			
2.2	Analisi delle tecnologie ICT per la mobilità	2																			
2.3	Identificazione esigenze degli utenti	3																			
2.4	Definizione dello scenario applicativo per il progetto pilota	3																			
<b>D2 Esigenze dell'utente e scenario pilota</b>																					
<b>3 Disegno dell'architettura del sistema</b>		15																			
3.1	Architettura complessiva del sistema	2																			
3.2	Progetto del Centro di Controllo	2																			
3.3	Progetto del sistema di bordo	2																			
3.4	Progetto della palina	2																			
3.5	Progetto del portale web	2																			
3.6	Definizione e progettazione applicazioni software	2																			
3.7	Preparazione del piano di assemblaggio, integrazione e test	3																			
<b>D3 Piano di assemblaggio, integrazione e test (AIT)</b>																					
<b>M1 Architettura del sistema nello scenario di riferimento</b>																					
<b>4 Realizzazione del dimostratore</b>		32																			
4.1	Sviluppo del Centro di Controllo del dimostratore	5																			
4.2	Sviluppo del sistema di bordo	5																			
4.3	Sviluppo della palina	4																			
4.4	Sviluppo del portale web	4																			
4.5	Sviluppo applicazioni software	7																			
4.6	Integrazione, setup e test di funzionamento del dimostratore	7																			
<b>D4 Relazione di sviluppo del dimostratore</b>																					
<b>5 Progettazione ed esecuzione progetto pilota</b>		24																			
5.1	Programmazione del progetto pilota	5																			
5.2	Installazione del dimostratore e conduzione del pilota	9																			
5.3	Raccolta dati e misurazione indicatori di prestazione	6																			
5.4	Verifica del progetto pilota	4																			
<b>D6 Relazione di verifica progetto pilota</b>																					
<b>6 Valutazione del progetto</b>		14																			
6.1	Definizione del piano di valutazione	7																			
6.2	Valutazione del progetto	7																			
<b>D7 Piano di valutazione</b>																					
<b>D8 Rapporto di valutazione</b>																					
<b>M2 Risultati del pilota e dimostratore validato</b>																					
<b>7 Piano di business e valorizzazione</b>		10																			
7.1	Definizione del piano di business	1																			
7.2	Definizione del piano di valorizzazione	1																			
<b>D9 Piano di business e valorizzazione</b>																					
7.3	Promozione e sensibilizzazione	8																			
<b>D10 Piano di promozione e sensibilizzazione</b>																					

## **6. Valutazione della proposta progettuale** (Art. 7 del bando)

### **6.1 Rilevanza e originalità dei risultati** (max 15 punti) (2 pagine)

Il progetto pilota ha come obiettivi principali il miglioramento della mobilità attraverso un sistema ICT che consenta, principalmente, di:

- Fornire alla popolazione una informazione continuamente aggiornata sulle condizioni della mobilità urbana.
- Predisporre un servizio di linea a prenotazione (DaR).

In alcune città italiane (tra le altre, Torino, Roma, Bologna) sono già stati attivati, o sono in via di sperimentazione, sistemi analoghi, ma il progetto che in questa sede viene presentato si discosta dai precedenti sia per architettura sia per contenuti sia per potenzialità:

- Il sistema è unico, anche se articolato in due sottosistemi, informazione all'utenza e servizio DaR. Tutti i servizi fanno quindi riferimento ad un unico centro di controllo, origine/destinazione di tutte le comunicazioni intercorrenti tra utenza, vetture di trasporto, provider di informazioni.
- Tutto il sistema è gestito avvalendosi di un'unica rete di comunicazione e mediante un unico database, evitando così possibilità di disallineamento temporale e qualitativo delle informazioni.
- L'informazione all'utenza non riguarda solo alcuni elementi del servizio pubblico di trasporto (quali, i tempi di attesa alle fermate), ma è estesa – per quanto possibile – a tutti gli altri elementi condizionanti la mobilità urbana, quali la disponibilità effettiva di altre infrastrutture al servizio della mobilità (parcheggi a pagamento, servizi DaR), eventuali deviazioni o interruzioni stradali, interruzioni del servizio pubblico, blocchi di traffico.
- Il centro di controllo disporrà di strumenti software di supporto alle decisioni, in grado di consentire risposte tempestive alle variazioni della domanda e delle condizioni della mobilità urbana.
- Le informazioni che confluiscono al centro di controllo, soprattutto da parte dell'utenza (quali le richieste di prenotazioni DaR) e da bordo delle vetture (ad esempio, i flussi salita/discesa dei passeggeri) costituiscono un patrimonio informativo decisivo per l'ottimizzazione del servizio pubblico di trasporto, in termini di linee, percorsi, frequenze dei passaggi.
- La rete di comunicazione estesa a bordo delle vetture, consentirà in futuro la offerta di ulteriori servizi per i passeggeri del servizio pubblico di trasporto, quali ad esempio l'acquisto on line di titoli di trasporto.

### **6.2 Esemplicità e trasferibilità** (max 15 punti) (2 pagine)

Il progetto pilota SIMBA viene realizzato e sperimentato nella città di Taranto per un duplice ordine di motivi:

- La volontà espressamente dichiarata delle due aziende di trasporto pubblico locale, CTP e AMAT, di potersi avvalere immediatamente dei risultati del progetto e di poter, quindi, avviare una sperimentazione del sistema progettato
- La dimensione demografica della città (circa 200.000 abitanti), corrispondente a quella di un centro urbano di media complessità, sufficiente per sperimentare un progetto innovativo come il SIMBA, ma senza le problematiche di mobilità (differenze tra popolazione residente e popolazione presente giornalmente, frequenza e dimensioni di cortei e manifestazioni, congestionamento del traffico) presenti nelle aree metropolitane di dimensioni molto maggiori (uguali o superiori ai 500.000 abitanti).

Il progetto pilota è però facilmente trasferibile in altri contesti urbani di complessità

equivalente, fatte salve le debite variazioni di contesto, in quanto:

- Corrispondente ad esigenze presenti nella generalità dei contesti urbani (garanzia della mobilità per la cittadinanza) ed espresse, come esigenza, dagli utenti di qualunque sistema pubblico di trasporto (maggiore informazione sulla operatività di servizio).
- Non richiede studi preliminari di elevata difficoltà.
- Aderente alle indicazioni ed agli standard progettuali definite in sede nazionale dell'architettura telematica italiana elaborata dal Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture (ARTIST).
- Incentrato su una tecnologia di rete di trasmissione ormai consolidata e disponibile sull'intero territorio nazionale.
- Basato su strumentazione hardware e software ampiamente disponibile sul territorio nazionale e quindi non soggetta a condizioni di mercato di carattere monopolistico.

### **6.3 Completezza e bilanciamento funzioni e attività** (max 10 punti) (2 pagine)

Dal punto di vista metodologico, il piano di lavoro previsto per il sistema SIMBA è organizzato secondo la metodologia canonica di progettazione per i progetti pilota, i cui elementi principali sono sintetizzabili in quattro macro-fasi:

- Analisi
- Progettazione
- Sperimentazione
- Validazione

Dal punto di vista contenutistico, il progetto presentato, studiato con approccio sistemico contempla una soluzione per tutti i componenti del sistema prospettato:

- I requisiti
- Le funzioni
- L'architettura generale
- La rete di comunicazione, quale elemento connettivo dell'intero sistema
- Il centro di controllo
- Il portale e gli specifici punti di accesso al sistema per gli utenti
- Gli strumenti di supporto alle decisioni per il centro di controllo
- Lo sviluppo evolutivo verso nuovi ed ulteriori servizi per la mobilità
- La riusabilità del SIMBA in altri contesti urbani

La completezza ed il bilanciamento delle attività progettuali sono assicurati dalla funzione di Coordinamento di progetto il cui compito consiste, tra l'altro, nella sincronizzazione delle attività secondo il piano di avanzamento previsto.

Il piano di lavoro prevede anche la esecuzione di due ulteriori attività, concernenti la valutazione e la valorizzazione del progetto, che debbono assicurare le condizioni di effettiva trasferibilità del sistema e le condizioni di successo verso l'utenza.

Quanto sopra illustrato determina il corretto bilanciamento delle funzioni e delle attività previste nella proposta, rispetto agli obiettivi perseguiti dal progetto pilota.



#### **6.4 Qualità scientifica dei proponenti e capacità di attivare sinergie** (max 11 punti) (2 pagine)

Il gruppo di lavoro costituito dal proponente Dipartimento di Idraulica, trasporti e Strade e da altre 2 aziende, ARPAL IT SRL e da SIGEMI SRL, prevalentemente operanti nella ricerca e nello sviluppo di prodotti del settore ITC, sembra avere tutte le competenze e tutte le qualificazioni scientifiche e tecniche necessarie alla realizzazione del progetto proposto. La qualificazione scientifica e tecnica del personale e dei consulenti dispiegati dalle due aziende partecipanti è dettagliatamente documentata nei curricula allegati. Il partenariato scelto e sostenuto dal proponente DITS, sulla base di precedenti collaborazioni e di documentati lavori pubblicati su riviste di trasporti o presentati in convegni internazionali di trasporti, consente di prevedere una proficua sinergia nelle attività previste dalla proposta di progetto ed una alta probabilità di conseguimento di tutti i risultati attesi.

#### **6.5 Grado di coinvolgimento di giovani ricercatori e sostegno al principio delle pari opportunità** (max 7 punti) (2 pagine)

Alle attività progettuali saranno chiamati a partecipare prevalentemente giovani ricercatori che hanno comunque già maturato una buona esperienza in attività di ricerca e in realizzazioni di applicazioni ICT mirate alla gestione, alla pianificazione e al controllo del traffico. Tale esperienza si rivelerà oltremodo utile in tutte quelle attività che prevedono osservazioni dirette e sul campo di flussi di traffico, di punti neri di incidentalità, domanda di trasporto, ecc. Le pari opportunità saranno certamente favorite dando la possibilità a giovani ricercatrici di contribuire, con idee ed attività di alta qualificazione, al buon andamento e alla realizzazione dei lavori programmati per il completamento del progetto proposto.

#### **6.6 Grado di coinvolgimento categorie diversamente abili** (max 7 punti) (2 pagine)

Il progetto SIMBA prevede il raggiungimento di due obiettivi specifici per le categorie diversamente abili. Il primo, consistente nella realizzazione ottimizzata di un servizio di linea a chiamata, destinato soprattutto ad utenti con gravi difficoltà di accesso alla rete ordinaria del servizio collettivo. Il secondo, consistente nella diffusione in tempo reale, presso le paline localizzate alle fermate delle linee, di informazioni concernenti la effettiva disponibilità all'accoglienza dei disabili nelle singole vetture in arrivo. D'altro canto, va rilevato che tutto il sistema di informazione all'utenza consegue il risultato di facilitare la mobilità di categorie svantaggiate: la conoscenza, ad esempio, di anomalie nella mobilità urbana (blocchi temporanei della circolazione) consente a tali categorie di riprogrammare la propria attività giornaliera, o comunque adottare strategie di viaggio alternative.

#### **6.7 Innovatività delle metodologie e soluzioni proposte** (max 15 punti) (2 pagine)

Per la innovatività delle metodologie e per le soluzioni proposte, si rimanda a quanto già esposto nel paragrafo C. In conclusione, si può aggiungere che le metodologie e le soluzioni proposte sono a basso rischio tecnologico, perché fondate su componentistica HW commerciale a basso costo, mentre l'innovazione è data essenzialmente dal software da sviluppare ad hoc, sulla base di librerie proprietarie e non, e dall'ottimizzazione del coordinamento di tutte le risorse HW/SW che renderanno il sistema "intelligente".

## **6.8 Adeguatezza e qualità dell'organizzazione progettuale** (max 10 punti) (2 pagine)

La ripartizione del progetto in attività elementari consentirà una gestione ed un controllo integrato, secondo le usuali regole del project management, delle risorse impiegate, dei tempi di esecuzione previsti e realizzati, allo scopo di mantenere costantemente attivato il controllo dei processi, onde poter attuare praticamente in tempo reale le azioni di feedback richieste per la correzione di eventuali scostamenti di impieghi di tempo e di risorse dalla programmazione ottima prefissata.

L'organizzazione che il proponente intende predisporre per la realizzazione del progetto pilota è una organizzazione per processi.

Un'organizzazione per funzionare efficacemente, deve individuare e gestire numerose attività collegate tra loro. Un'attività che utilizza risorse e che è gestita per consentire la trasformazione di elementi in ingresso in elementi in uscita, può essere considerata come un processo. Spesso l'elemento in uscita da un processo costituisce direttamente l'elemento in ingresso per un processo successivo.

L'applicazione di un sistema di processi nell'ambito di una organizzazione, unitamente alla identificazione e alle interazioni di questi processi nonché alla loro gestione, viene definita "approccio per processi".

Un vantaggio dell'approccio per processi è quello che permette, nell'ambito del sistema di processi, di mantenere con continuità un controllo sui legami tra i singoli processi, come pure sulla loro combinazione ed interazione.

Tale approccio, quando utilizzato nell'ambito del sistema di gestione per la qualità, sottolinea l'importanza:

- della comprensione dei requisiti;
- dell'esigenza di valutare i processi in termini di valore aggiunto;
- del conseguimento di risultati relativi alle prestazioni e all'efficacia dei processi;
- del miglioramento continuo dei processi sulla base di misurazioni oggettive.

Inoltre, a tutti i processi può essere applicato il modello conosciuto come "Plan-Do-Check-Act" (PDCA) che può essere brevemente descritto come segue:

- Plan – stabilire gli obiettivi ed i processi necessari per fornire risultati in accordo con i requisiti del committente e con le politiche dell'organizzazione;
- Do – dare attuazione ai processi;
- Check – monitorare e misurare i processi ed i prodotti a fronte delle politiche, degli obiettivi e dei requisiti relativi ai prodotti e riportarne i risultati;
- Act – adottare azioni per migliorare in modo continuo le prestazioni dei processi.

## **6.9 Capacità del progetto di generare o potenziare centri di competenze e di formazione regionali nell'area tematica di riferimento** (max 5 punti) (2 pagine)

Della capacità del progetto di generare o potenziare centri di competenze e di formazione regionali, ovviamente nell'area tematica di riferimento, si è già detto nel paragrafo F.

## **6.10 Ricorso all'impiego di conoscenze multidisciplinari nel campo delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione**

(max 5 punti) (2 pagine)

Il tema proposto è stato, negli aspetti più generali, già esplorato in ambito urbano sia in Europa che negli Stati Uniti. In questa proposta si vuole affrontare sia il problema della mobilità urbana che della mobilità suburbana per soddisfare in maniera coordinata e integrata i bisogni non solo delle popolazioni urbane ma anche di quelle residenti in aree limitrofe e a bassa densità. In sostanza, il problema più generale dell'accessibilità viene riguardato non solo da un punto di vista trasportistico, che pure coinvolge competenze ingegneristiche, informatiche, statistiche e di ricerca operativa, ma anche da un punto di vista sociologico onde valutare in maniera più appropriata e più compiuta il livello di ottimizzazione dell'accesso e della fruizione dei servizi urbani da parte delle fasce più deboli di popolazione. Pertanto, il gruppo di ricerca integrerà le seguenti competenze: ingegneria dei sistemi, ingegneria dei trasporti, ingegneria delle telecomunicazioni, statistica, ricerca operativa, informatica, sociologia urbana.

### 7.1 PROSPETTO RIEPILOGATIVO DEI COSTI PER VOCE DI SPESA E ATTIVITA'

ATTIVITA'	VOCI DI COSTO								
	PERSONALE	CONSULENZE	LICENZE SOFTWARE	BREVETTI	NOLO LEASING	INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE	SPESE GENERALI	IVA	TOTALE
Attività N.1	48000	90000	0	0	0	0	22000	0	<b>160000</b>
Attività N.2	48000	15000	0	0	0	0	9000	0	<b>72000</b>
Attività N.3	96000	22000	0	0	0	0	5000	0	<b>123000</b>
Attività N.4	88000	230000	30000	0	20000	25000	7000	0	<b>400000</b>
Attività N.5	80000	135000	0	0	22000	35000	8000	0	<b>280000</b>
Attività N.6	80000	20000	0	0	0	0	5000	0	<b>105000</b>
Attività N.7	40000	16000	0	0	0	0	4000	0	<b>60000</b>
<b>TOTALE</b>	<b>480000</b>	<b>528000</b>	<b>30000</b>	<b>0</b>	<b>42000</b>	<b>60000</b>	<b>60000</b>	<b>0</b>	<b>1200000</b>
% SUL TOTALE	40,0	44,0	2,5	0,0	3,5	5,0	5,0	0,0	100%

**7.2 PROSPETTO RIEPILOGATIVO DEI COSTI PER PARTNER E ATTIVITA'**

ATTIVITA'	PARTNERSHIP			TOTALE
	DITS	ARPAL IT SRL	SIGEMI SRL	
Attività N.1	158000	1000	1000	<b>160000</b>
Attività N.2	47000	12500	12500	<b>72000</b>
Attività N.3	58000	32500	32500	<b>123000</b>
Attività N.4	350000	25000	25000	<b>400000</b>
Attività N.5	238000	41000	1000	<b>280000</b>
Attività N.6	64000	500	40500	<b>105000</b>
Attività N.7	35000	12500	12500	<b>60000</b>
<b>TOTALE</b>	<b>950000</b>	<b>125000</b>	<b>125000</b>	<b>1200000</b>
% SUL TOTALE	79,2	10,4	10,4	100,0

### 7.3 PROSPETTO RIEPILOGATIVO DEI COSTI PER VOCE DI SPESA E PARTNER

PARTNER	VOCI DI COSTO								
	PERSONALE	CONSULENZE	LICENZE SOFTWARE	BREVETTI	NOLO LEASING	INFRASTRUTTURE TECNOLOGICHE	SPESE GENERALI	IVA	TOTALE
DITS	240000	528000	30000	0	42000	60000	50000	0	950000
ARPAL	120000	0	0	0	0	0	5000	0	125000
SIGEMI	120000	0	0	0	0	0	5000	0	125000
<b>TOTALE</b>	<b>480000</b>	<b>528000</b>	<b>30000</b>	<b>0</b>	<b>42000</b>	<b>60000</b>	<b>60000</b>	<b>0</b>	<b>1200000</b>
% SUL TOTALE	40,0	44,0	2,5	0,0	3,5	5,0	5,0	0,0	100%

Il responsabile del progetto  
Prof. Enrico Rolle

Il presente documento si compone di N. 39 pagine