

ALLEGATO B

P.O.R FSE 2007-2013 OBIETTIVO COMPETITIVITÀ REGIONALE E OCCUPAZIONE

Asse IV Capitale umano

Linee di Attività I.1.1

BANDO BORSE DI RICERCA,, DI DURATA BIENNALE, A FAVORE DI DOTTORI DI RICERCA/RICERCATORI.

PRIMA FASE: MANIFESTAZIONE DI INTERESSE DA PARTE DI IMPRESE CON SEDE LEGALE E/O OPERATIVA NEL TERRITORIO REGIONALE

SCHEDA TECNICA RELATIVA ALLA MANIFESTAZIONE DI INTERESSE DA PARTE DI IMPRESE CON SEDE LEGALE E/O OPERATIVA NEL TERRITORIO REGIONALE

La scheda tecnica non può essere modificata, se non in termini di descrizione delle attività e degli obiettivi da perseguire.

*Anche nel caso di rete di imprese, dovrà essere redatta un'unica **scheda tecnica**, sottoscritta dai rappresentanti legali di ciascuna impresa partner, nonché dall'impresa con funzioni di capofila.*

DESCRIZIONE GENERALE DELLA SCHEDA TECNICA

Ambito di riferimento (art 6, punto 7.3 del Bando)	A. Tecnologie dell'informazione e della comunic...
Titolo della scheda tecnica	Comunicazione Opportunistica Vehicle to Grid in Banda UHF

B.1 Situazione attuale

(Illustrare le attività caratterizzanti l'impresa/e. Nel caso di rete di imprese dovranno essere illustrate le attività caratterizzanti ciascuna impresa appartenente alla rete – Massimo 5.000 caratteri)

Il CNIT (Consorzio Nazionale Interuniversitario per le Telecomunicazioni) è un'organizzazione no-profit fra 36 Università italiane per coordinare e promuovere attività di ricerca teorica e applicativa anche in cooperazione con enti ed industrie nazionali e internazionali e svolgere formazione avanzata nel settore delle Telecomunicazioni.

Oltre a partecipare a progetti di ricerca fondamentale e applicata finanziati da Enti Nazionali e dall'Unione Europea, il CNIT è in grado di offrire servizi di consulenza in ambito ICT ed ha provate competenze nell'allestimento di articolati testbed di misura che offrono a Centri di Ricerca e PMI, operanti in questo settore, la possibilità di sperimentare nuove tecnologie e protocolli, e validare eventuali prototipi, anche da remoto, senza doversi dotare di costosa strumentazione. Inoltre, in virtù dell'esperienza sviluppata nell'ambito di diversi progetti nazionali quali LABNET, TELEDOT2, VICOM e STEEL, il Laboratorio Nazionale di Comunicazioni Multimediali è in grado di erogare corsi di formazione specialistica online sfruttando una collaudata piattaforma di e-learning che, oltre ad usare i classici strumenti di videoconferenza su rete IP (video, audio, chat, presentazioni powerpoint, lavagna condivisa), offre la possibilità di effettuare sessioni sperimentali di tele-laboratorio.

Attualmente gli organi di ricerca del Consorzio sono composti da:

- 3 Laboratori:
 - Laboratorio Nazionale di Reti Fotoniche
 - Laboratorio Nazionale di Comunicazioni Multimediali
 - Laboratorio di Ricerca sulle Telecomunicazioni

- 36 Unità di Ricerca:
 - Politecnico di Bari
 - Università di Brescia
 - Università di Bologna
 - Università di Cagliari
 - Università della Calabria
 - Università di Cassino
 - Università di Catania
 - Università di Ferrara
 - Università di Firenze
 - Università di Genova
 - Università dell'Aquila
 - Università di Lecce
 - Università Politecnica Delle Marche
 - Politecnico di Milano
 - Università di Modena e Reggio Emilia
 - Seconda università di Napoli
 - Università di Napoli "Federico II"
 - Università di Napoli "Parthenope"
 - Università di Padova
 - Università di Palermo
 - Università di Parma
 - Università di Pavia
 - Università di Perugia
 - Università del Piemonte Orientale
 - Università di Pisa
 - Università "Mediterranea" di Reggio Calabria
 - Università di Roma "La Sapienza"
 - Università di Roma "Tor Vergata"
 - Università di Roma Tre
 - Università di Salerno
 - Scuola Superiore S. Anna
 - Università di Siena
 - Università di Torino
 - Politecnico di Torino
 - Università di Trento
 - Università di Trieste

Il CNIT promuove e coordina attività di ricerca scientifica sul campo delle Telecomunicazioni e delle relative aree dell'Elettromagnetismo, avvalendosi delle unità di ricerca presenti nelle Università consorziate.

Per il conseguimento dei propri fini statutarî, il CNIT predispone opportuni strumenti esecutivi, intesi in particolare a :

- istituire propri laboratori di ricerca avanzata presso Enti pubblici e privati;
- sviluppare collaborazioni scientifiche tra le Università consorziate ed altri Enti pubblici e privati di ricerca, nazionali ed internazionali, che operano in campi strettamente connessi con le tematiche di ricerca previste dallo Statuto;
- mettere a disposizione delle Università consorziate le attrezzature ed i laboratori come supporto dei dottorati di ricerca e per la preparazione di esperti ricercatori;
- acquisire strumenti particolarmente costosi;
- sviluppare infrastrutture telematiche di avanguardia per il collegamento fra le Università Consorziate e tra queste e i propri laboratori;
- formare, anche attraverso la concessione di borse di studio, esperti nel settore delle Telecomunicazioni;
- collaborare con l'industria per lo sviluppo di nuove tecnologie e servizi di telecomunicazioni;
- eseguire studi e ricerche su incarico di Amministrazioni Pubbliche ed Enti pubblici e privati, mettendo a disposizione degli stessi mezzi e competenze nel settore delle Telecomunicazioni.

Per svolgere tali attività, il CNIT può stipulare contratti e convenzioni con il CNR, con Enti pubblici e privati, con Fondazioni di ricerca, con Società ed Organizzazioni nazionali ed internazionali operanti nei settori di competenza del Consorzio.

Dal 2005 è presente la sede operativa del CNIT - Laboratorio di Ricerca sulle Telecomunicazioni nel parco tecnologico Polaris a Pula (CA) nella quale operano 4 ricercatori universitari, 2 borsisti, e 8 dottorandi impegnati in una serie di progetti riguardanti tematiche di accesso radio dinamico, reti di nuova generazione, standard per digital media e infomobilità.

B.2. Illustrazione della scheda tecnica

(Analisi e proposta delle nuove attività da realizzare rispetto agli obiettivi da perseguire. Illustrazione delle criticità attuali – Massimo 5.000 caratteri)

Il concetto di Smart Grid (SG) è quello di una rete elettrica resa "intelligente" da opportune infrastrutture ICT, grazie alle quali dispositivi elettronici intelligenti possono interagire per consentire adeguati sistemi di monitoraggio, gestione e protezione. Le SG prevedono l'impiego capillare di infrastrutture di comunicazione e sistemi di controllo che abilitino la realizzazione di reti elettriche intelligenti, la partecipazione attiva della domanda, la gestione dell'accumulo, oltre all'integrazione di fonti energetiche rinnovabili, della Generazione Distribuita e del sempre maggiore numero previsto di veicoli elettrici. I veicoli elettrici svolgeranno un ruolo determinante nella decarbonizzazione dei trasporti su strada, obiettivo dichiarato delle politiche green nel contesto europeo Horizon 2020.

Sebbene le esigenze di energia per i veicoli elettrici appaiano minori rispetto al carico totale nella maggior parte delle regioni e per molti anni a venire, avranno un impatto molto più consistente soprattutto sul carico di picco. In quest'ottica i fornitori di energia elettrica dovranno anticipare gli investimenti a lungo termine necessari per rispondere a questa tendenza emergente. La tecnologia SG può consentire la ricarica delle batterie dei veicoli elettrici (V2G) in modo tale da appiattire la curva di carico quotidiano e ridurre in modo significativo sia la produzione che le esigenze di investimento della rete. Strumenti di misura avanzata sono una componente essenziale, permettendo un flusso bidirezionale di informazioni e fornendo ai clienti dati in tempo reale e utilities per una pianificazione intelligente della ricarica. Le reti veicolari ad-hoc (VANET) sono reti wireless che si basano sulla comunicazione cooperativa tra nodi paritetici, senza la necessità di punti di accesso fissi, e che formano configurazioni dinamiche e sempre in mutamento, ad-hoc appunto. La diffusione delle reti wireless ad alta velocità trova come proprio limite il costo dell'infrastruttura fissa (access point) che sarebbe necessaria se si ricorresse alle tecnologie tradizionali. Anche se recenti esperimenti hanno dimostrato che è possibile con determinati accorgimenti superare in una certa misura le limitazioni di copertura dalle reti wireless, il guadagno non è tale da cambiare in modo decisivo l'equazione di sostenibilità economica della realizzazione di un'infrastruttura wireless ad alta velocità sul territorio. Lo standard IEEE 802.11p è stato pensato per consentire l'accesso wireless in ambienti veicolari. Esso definisce miglioramenti rispetto alla famiglia - 802.11 (Wi-Fi) necessari per supportare i sistemi di trasporto intelligenti (ITS): lo scambio di dati tra i veicoli (V2V) e tra i veicoli e la SG (V2G) nella banda a 5.9 GHz. A tali frequenze sorgono, però, severi problemi di propagazione, soprattutto in ambiente urbano, per l'incidenza di fenomeni di fading dovuti ai cammini multipli e all'effetto doppler. In tali condizioni, per un corretto funzionamento i veicoli dovranno essere molto vicini tra loro o a un ipotetico punto d'accesso all'infrastruttura, e in ogni caso procedere a velocità limitata. L'utilizzo di una gamma di frequenza più bassa potrebbe essere una soluzione per mitigare tali effetti e rendere il sistema più robusto ed affidabile anche in condizioni reali di traffico urbano. La banda 470-698 MHz (UHF) è interessante da questo punto di vista, essendo a queste frequenze la propagazione del segnale elettromagnetico notevolmente più efficiente a parità di potenza emessa. Tale banda è assegnata principalmente al servizio di broadcast digitale terrestre TV (DTT) e viene allocata per aree territoriali da un processo di pianificazione tale da garantire limitata interferenza fra canali TV adiacenti. Tale processo di allocazione lascia liberi in ciascuna area territoriale dei canali, da 8 MHz ciascuno, identificati comunemente come "TV White Spaces" (TVWS), che potrebbero essere utilizzati per realizzare dei sistemi di comunicazione a bassa potenza e a corto raggio. Condizione necessaria per la realizzabilità di tali sistemi di comunicazione nei TVWS è la protezione del servizio di broadcast DTT. In questo contesto ci si propone lo studio, la realizzazione ed il test di una rete di comunicazione fra veicoli elettrici basata sul protocollo VANET con tecniche di accesso opportunistico cognitivo nei TVWS. Le radio cognitive (CR) sfruttano tecniche di comunicazione autonome e flessibili implementate per mezzo di piattaforma programmabile software-defined radio (SDR). I sistemi CR sono progettati in condizioni di trasmissione che coinvolgono segnali licenziati da non disturbare, nel caso

specifico il servizio DTT, al fine di adattare la comunicazione ai limiti di protezione imposti. Lo studio si propone di valutare i limiti della tecnologia proposta nell'ambito della comunicazione di tipo V2V e V2G in condizioni reali di traffico urbano, con particolare riferimento alla protezione del servizio DTT.

B.3 Innovazione e prospettive di mercato

(Illustrazione dei livelli di innovatività individuati rispetto alle nuove attività da realizzare anche in termini di acquisizione di livelli più competitivi e di inserimento nel mercato - – Massimo 5.000 caratteri)

Il conseguimento degli obiettivi europei e internazionali in merito alla riduzione delle emissioni di gas serra e CO₂ impone, fra le diverse azioni, un radicale mutamento nel sistema di trasporto pubblico e privato, sempre più improntato verso l'utilizzo del veicolo elettrico, che sta sviluppando il concetto di e-mobility (electrical-mobility) nello scenario internazionale. Il nuovo paradigma della e-mobility è improntato all'impiego di veicoli a trazione elettrica dotati di un sistema di accumulo in grado di garantire adeguata autonomia, per i quali dovranno essere previsti sistemi di ricarica domestica e pubblici. Le interazioni tra il sistema elettrico e i trasporti sono pertanto inevitabili e necessitano di studi coordinati delle reti elettriche, dei trasporti e delle telecomunicazioni.

In merito all'innovatività, la proposta si inquadra negli obiettivi generali del programma quadro europeo Horizon 2020, per quanto riguarda le diverse priorità del programma.

Più specificatamente, rispetto a Horizon 2020 priorità (1) - Scienza di Eccellenza – il settore ricerca del CNIT di Pula si propone di sviluppare nuove tecnologie emergenti e future e applicazioni per lo sviluppo della comunicazione fra veicoli elettrici e smart grids, la rete intelligente che dovrà costituire l'evoluzione della rete elettrica attuale per consentire di gestire tutte le maggiori complessità relative all'atteso incremento della mobilità elettrica. Questo potrà avvenire solo grazie all'impiego capillare di infrastrutture ICT (Information and Communication Technology) e sistemi di controllo che abilitino la realizzazione di smart grids, la partecipazione attiva della domanda, la disponibilità di accumulo, oltre che l'integrazione delle fonti rinnovabili, della generazione distribuita e dei veicoli elettrici. I ricercatori del CNIT hanno già avuto un primo riconoscimento sulla bontà delle tematiche di ricerca proposte, attraverso il premio per l'idea innovativa "Innovations Champions Award 2011-2012" offerto dalla NoAE-Network of Automotive Excellence e assegnato da una giuria formata da rappresentanti di aziende quali Airbus, Audi, Boeing, Bombardier, GM/Opel, Porsche, Volkswagen, Skoda, Siemens per l'idea progettuale "VANET communications for vehicle-to-grid" nel cluster 2: Communication & Mobility che pone le basi per collaborazioni e progetti di ricerca industriale che potranno avvalersi della rete dei ricercatori internazionali e aziende impegnate in programmi di ricerca e sviluppo che intendono cooperare con il CNIT su tali tematiche.

Con riferimento alla priorità (2) - Leadership industriale – la ricerca proposta è orientata a consolidare la leadership nelle tecnologie abilitanti e industriali per lo sviluppo delle smart grid. È importante sottolineare che la ricerca, oltre che avere potenziali ricadute in termini di brevetti (ad esempio nell'ambito dei sistemi di trasmissione innovativi per le reti veicolari), permetterà la creazione di nuovo know-how su un argomento di grande attualità nel settore dell'energia, dell'informatica e delle telecomunicazioni. Le tematiche oggetto della ricerca, verranno investigate anche attraverso lo sviluppo di progetti pilota e realizzazione di dimostratori che potranno avere ricadute sia in termini di brevetti sia attraverso l'adozione prototipale e pre-commerciale dei software e degli hardware sviluppati.

Con riferimento alla priorità (3) - Sfide della società – è assodato che le priorità cruciali della strategia Europa 2020, che affronta le speranze condivise dai cittadini europei e di altri paesi, richiedano l'unione di risorse e conoscenze provenienti da una molteplicità di settori, tecnologie e discipline. Proprio con questa consapevolezza il gruppo di ricerca del CNIT ha deciso di sviluppare questo progetto, che risulta pienamente centrato sul sottotema "trasporti intelligenti, ecologici e integrati".

L'apporto del finanziamento consentirà attraverso lo studio condotto e il know how acquisito di incrementare il livello di competitività dell'azienda ampliandone le possibilità di inserimento sul mercato con particolare riferimento al settore industriale dell'automotive e dell'energia pulita.

B.4 Esperienza già acquisita

(Indicazione delle esperienze già maturate in termini di ricerca e sviluppo – Massimo 5.000 caratteri)

Dal 2005 è presente una sede operativa del CNIT nel parco tecnologico Polaris a Pula (CA) nella quale sono attivi 4 ricercatori universitari, 2 borsisti, e 8 dottorandi impegnati in una serie di progetti riguardanti tematiche di accesso radio dinamico, reti di nuova generazione, standard per digital media e infomobilità. In particolare, il progetto ARDIS Accesso Radio Dinamico e DIStribuito (P.O.R. SARDEGNA 2000/2006 Asse 3- Risorse Umane, Misura 3.13- Ricerca e sviluppo tecnologico nelle imprese e territorio), relativo allo studio di nuovi paradigmi per comunicazioni radio cognitiva (CR) ha consentito l'impegno attivo del CNIT nella definizione dello standard IEEE 1900.6- (IEEE Standard for Spectrum Sensing Interfaces and Data Structures for Dynamic Spectrum Access and Other Advanced Radio Communication Systems). A seguire, sullo stesso asse di finanziamento, il progetto DySPAN Dynamic SPectrum Access Networks ha consentito l'acquisto di attrezzature per la progettazione e validazione di reti ad accesso dinamico basate su tecnologia CR quali l'analizzatore di spettro vettoriale Agilent EXA N9010A e il generatore di segnale Agilent MXG5182. I risultati di tali progetti sono stati presentati al CeBIT di Hannover nelle edizioni del 2008 e 2009. Il progetto IKNOS ha riguardato lo studio e la definizione di metodologie per la valutazione della qualità del servizio (QoS) in NGN per il supporto integrato di traffico multimediale. Il progetto MISCITU ha proposto una piattaforma integrata in tecnologia Bluetooth e RFID per servizi eterogenei di infomobilità e real-time billing in resti di servizio per il trasporto urbano.

Nel recente periodo, la ricerca nella sede di Pula ha riguardato lo studio di soluzioni intelligenti per reti veicolari con particolare riferimento ai veicoli elettrici e alla loro integrazione con le Smart Grids (SG). E' in corso una collaborazione con l'Università della California in Los Angeles (UCLA) su tematiche relative all'utilizzo del protocollo VANET sulla banda 2.4 GHz in tecnologia Wi-Fi con una campagna di misure in loco che ha evidenziato la scarsa robustezza in ambiente urbano dovuta principalmente alla presenza diffusa di reti commerciali e pubbliche Wi-Fi sul territorio che generano problemi di interferenza e sovrappollamento del canale oltre che dai problemi di propagazione ancora sensibilmente evidenti nella banda in questione. A riconoscimento del lavoro sin'ora svolto, i ricercatori del CNIT di Pula sono stati premiati per l'idea innovativa dell'anno, il 17 aprile 2012 durante la riunione annuale del "Network of Automotive Excellence" (NoAE) formata dalle aziende Airbus, Audi, Boeing, Bombardier, GM/Opel, Porsche, Volkswagen, Skoda e Siemens, per la proposta dal titolo "VANETs Communication in Vehicle-to-Grid Environments". In questo progetto è stato proposto il modello di comunicazione dello standard 802.11p per consentire comunicazioni multi-hop tra veicoli e la stazione centrale di gestione in un sistema vehicle-to-grid (V2G), in particolare per calcolare le prestazioni in termini di latenza, probabilità di perdita e tempo di connessione. Sulla base di questi risultati, è stata definita una nuova tecnica per l'incapsulamento dei messaggi nel protocollo 802.11p. La tecnica di incapsulamento proposta è stata testata su una rete in ambiente urbano, utilizzando tecnologie VANET.

Di seguito si riportano le più recenti pubblicazioni del CNIT di Pula relative alle tematiche in oggetto:

M. Fadda, M. Murroni, V. Popescu "A Cognitive Radio Indoor HDTV Multi-Vision System in the TV White Spaces". IEEE TRANSACTIONS ON CONSUMER ELECTRONICS, ISSN: 0098-3063, June, 2012.

M. Nitti, L. Atzori Multimedia streaming in Multi-Homed Hybrid Ad Hoc Networks: A model of network connectivity. Signal Processing: Image Communication, 2012.

M. Fadda, M. Murroni, V. Popescu. "An Unlicensed Indoor HDTV Multi-Vision System in the DTT Bands". IEEE TRANSACTIONS ON BROADCASTING, vol. 99, ISSN: 0018-9316, September, 2012.

M. Fadda, M. Murroni, C. Perra, V. Popescu "TV White Spaces Exploitation for Multimedia Signal Distribution" Signal Processing: Image Communication, February, 2012.

M. Murroni, R. Venkatesha Prasad, P. J. Marques, B. Bochow, D. Noguét, C. Sun, K. Moessner and H. Harada "IEEE 1900.6 Spectrum Sensing Interfaces and Data Structures for Dynamic Spectrum Access and other Advanced Radio Communication Systems Standard: Technical Aspects and Future Outlook", IEEE Comm. Magazine, vol. 49, n. 12, pp. 118-127, Dec 2011.

M. Murroni, V. Popescu "Cognitive Radio Communications for Vehicular Technology – Wavelet Applications". In: Vehicular Technologies: Increasing Connectivity, ISBN: 978-953-307-223-4, pp. 223 – 238, InTech Publishing, 2011.

M. Sanna, M. Murroni. "Optimization of Non-Convex Multiband Cooperative Sensing with Genetic Algorithms". IEEE JOURNAL OF SELECTED TOPICS IN SIGNAL PROCESSING, ISSN: 1932-4553, doi: 10.1109/JSTSP.2010.2054064 vol. 5, issue 1, pp. 87-96, 2010.

FIRMA del Rappresentante/i legale/i

Luogo e data

ⁱ La Scheda tecnica deve essere firmata e data dal rappresentante legale per le imprese singole, dal soggetto capofila e dai rappresentanti legali dei soggetti partner nel caso di Rete.