

**Modalità di Calcolo dei Punteggi attribuiti sulla base degli 8 Criteri previsti dal Bando**

Ciascun Progetto potrà ottenere un punteggio massimo di 75 punti, calcolati sulla base dei seguenti punteggi relativi a ciascun criterio:

<b>Criterio previsto</b>	<b>Punteggio</b>
1) Qualità del soggetto proponente	<i>max 10</i>
2) Integrazione del progetto nelle strategie di sviluppo del POR e collegamento con i sistemi locali e/o con le filiere regionali	<i>max 5</i>
3) Fattibilità economico-finanziaria dell'intervento	<i>SI/NO</i>
4) Contenuti innovativi del progetto	<i>max 20</i>
5) Caratteristiche di integrazione dell'intervento	<i>max 15</i>
6) Congruità e pertinenza dei costi	<i>max 10</i>
7) Miglioramento della sostenibilità ambientale	<i>max 5</i>
8) Impatto occupazionale	<i>max 10</i>
<b>Totale</b>	<b>max 75</b>

**Maggiorazioni del punteggio ottenuto**

Progetti presentati da ATI (consorzi) costituite da almeno 3 PMI	Maggiorazione del 5% del punteggio ottenuto
Progetti presentati da ATS costituite da almeno 2 PMI	Maggiorazione del 10% del punteggio ottenuto

**ABILA SRL**

## FORMAT- PER LA PRESENTAZIONE DEI PROGETTI

### 1. Titolo del Progetto e Partecipanti<sup>1</sup>:

*“CEntralina di Monitoraggio di parametri Inquinanti a bordo dei vettori di trasporto su terra”  
C.E.M.I.*

**Tabella 1**

RAGIONE SOCIALE	%
	partecipazione
DETEC	19,1%
ESM SRL	44,4%
ABILA SRL	12,0%
ITALPROTEZIONE SRL	13,7%
CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO ME.S.E.	10,8%

### 2. Area Tematica e Tipologia di Prodotto

Negli ultimi anni, quale conseguenza dell'intenso sviluppo tecnologico e software, l'impiego di Sistemi Distribuiti di Misura (SDM) con sensori mobili per il monitoraggio di inquinanti atmosferici è diventata una soluzione efficiente, che consente misure su un'area molto più estesa dei comuni sistemi a postazione fissa. Un SDM può efficacemente fornire informazioni e caratterizzare l'ambiente, seguendo costantemente l'evoluzione temporale e spaziale dei livelli delle grandezze d'interesse, con la possibilità quindi di poter essere impiegato anche per l'identificazione di situazioni critiche in evoluzione all'interno dell'area sotto osservazione prima che esse richiedano interventi potenzialmente drastici: ad esempio, mediante un sistema mobile che sorvegli l'ambiente sull'intero arco temporale delle 24 ore, è possibile identificare un improvviso aumento dei livelli di esposizione della concentrazione di inquinanti atmosferici al fine di apportare le opportune azioni correttive.

La conoscenza dei livelli fondamentali dei parametri inquinanti è richiesto dalla legge, oltre che da regolamenti e norme europee, nelle quali è richiesto che la conoscenza dei livelli di esposizione venga ottenuta mediante campagne di monitoraggio finalizzate appunto all'osservazione del fenomeno nel corso del tempo. Questi requisiti ben si sposano con la tendenza nello sviluppo del SDM di realizzare architetture non più basate su sistemi centralizzati per singola misura a campione, ma che invece si spostano verso sistemi distribuiti in cui vengono impiegati in maniera più estesa dispositivi "intelligenti" distribuiti sul territorio, mentre si riducono le risorse da destinare alle unità centrali di elaborazione. Il principale limite delle architetture di SDM attualmente disponibili è nella loro struttura gerarchica: esse, infatti, operano principalmente su uno schema client/server, a cui si appoggiano dispositivi da collocare in campo. In conseguenza, tali SDM sono solitamente dei sistemi chiusi, a cui è difficile, se non impossibile, associare strumentazione,

<sup>1</sup> I soggetti attuatori (Partner), al fine del trasferimento dei fondi di rispettiva competenza, dovranno presentare alla Capofila con cadenza trimestrale una nota riassuntiva delle spese effettivamente sostenute e quietanzate, in relazione allo stato di avanzamento del Progetto, con relativa documentazione giustificativa di spesa.

dispositivi di misura o anche sonde prodotte da costruttori differenti. Inoltre, i dispositivi disponibili sono solitamente costosi.

Con questo progetto si intende progettare e sviluppare in forma di protoipo una centralina innovativa di acquisizione dati dedicata al monitoraggio dei principali parametri inquinanti presenti negli ambienti tipici del trasporto terrestre, in particolare cabine pilota di trasporto su rotaia, autobus, mezzi d'opera di cantiere.

I parametri inquinanti che saranno considerati nel progetto sono: rumore, vibrazioni, campi elettromagnetici, polveri sottili. Si intende realizzare un sistema che permetta di realizzare le misure durante l'intero percorso del mezzo e durante l'intera attività di lavoro del personale addetto. Per i mezzi che operano su un territorio geograficamente esteso, queste informazioni saranno integrate da un dato GPS che permetterà di localizzare eventuali fonti di inquinamento esterne al vettore.

Il sistema sarà

<sup>35</sup>/<sub>17</sub> estremamente elastico: *permetterà di acquisire i dati con la frequenza desiderata*

<sup>35</sup>/<sub>17</sub> flessibile: *adattabile a diversi vettori di comunicazione*

<sup>35</sup>/<sub>17</sub> robusto: *deve essere in grado di funzionare anche in condizioni ambientali critiche*

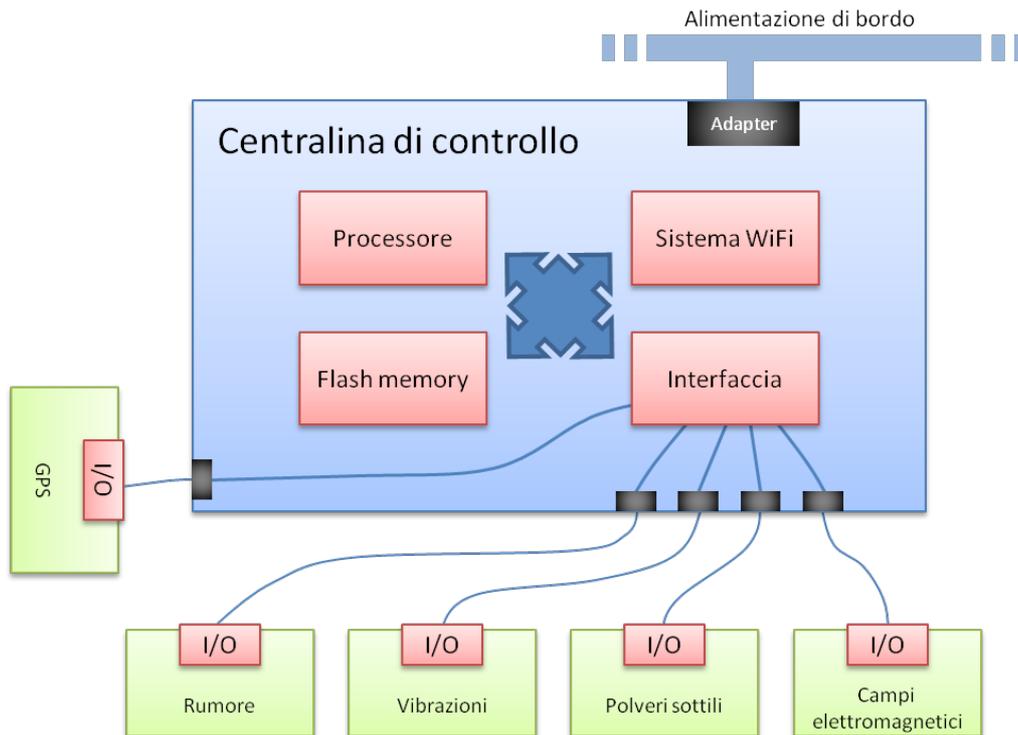
L'esigenza di un tale prodotto nasce principalmente dalla considerazione che un vettore per il trasporto su terra (treno, autobus, taxi, camion) produce inquinamento ed attraversa aree inquinate. Questo significa una esposizione per le persone a bordo non facilmente prevedibile, ma che può costituire un rischio non trascurabile e comunque da tenere sotto controllo quando il tempo di esposizione è elevato, così come accade per il personale di bordo. Inoltre l'applicabilità del prodotto trova spazio sia nei depositi e nelle stazioni (per la tutela degli utenti), sempre rimanendo nel campo dei trasporti, sia in molti altri contesti pubblici per la tutela del cittadino.

Forza del progetto è l'integrazione di diverse tipologie di sensori per la misura dei vari parametri inquinanti presenti negli ambienti tipici del trasporto terrestre che, a norma di legge, devono essere monitorati per la salvaguardia dei lavoratori.

Il rumore, le vibrazioni, i campi elettromagnetici e le polveri sottili si differenziano notevolmente perché hanno caratteristiche temporali molto differenti e richiederebbero frequenze di acquisizione specifiche per ciascuno di essi. Questo implica che si dovrebbe ricorrere a sistemi molto complessi in grado di gestire frequenze comprese fra i pochi decimi di hertz (nel caso delle polveri sottili) alle migliaia di hertz (nel caso dei fenomeni elettromagnetici). La complessità di tali soluzioni risiede non solo nell'hardware, ma anche nel software di elaborazione necessario per estrarre valori di sintesi immediatamente fruibili per il gestore del sistema.

La soluzione che sarà utilizzata allo scopo di semplificare il sistema e renderlo più economico, consiste nell'utilizzare sensori in grado di fornire valori già integrati su determinati intervalli di tempo. In pratica il sistema potrà essere configurato per acquisire in sequenza i parametri da monitorare ad intervalli di tempo regolari stabiliti dal sistema di controllo. Il valore di ciascuno dei parametri sarà fornito dai sensori già con un significato fisico direttamente fruibile.

Lo schema generale del sistema da realizzare, è riportato nella seguente figura:



Di seguito riportiamo una descrizione sintetica dei rischi e delle normative che coinvolgono gli inquinanti presi in esame dal progetto.

### **Inquinamento da rumore**

Il problema degli effetti a lungo termine della esposizione al rumore è da tempo materia di indagine a livello internazionale. Il documento più autorevole sul tema è attualmente rappresentato dallo standard ISO 1999 (1990) nel quale viene prevista, per diversi percentili della popolazione esposta, la perdita uditiva in funzione del livello sonoro e della durata della esposizione. Nel fare queste valutazioni, ovviamente questo standard va usato con cautela a causa della elevata variabilità biologica e della diversa sensibilità del sistema uditivo del singolo individuo, che determina quindi una diversa suscettibilità al danno.

A livello nazionale, i criteri per la determinazione della esposizione al rumore dei lavoratori sono stati fissati con il recepimento italiano della direttiva europea n. 2003/10/CE “*Direttiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 6 febbraio 2003 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore) (diciassettesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)*”, attuata dal D.Lgs. n. 195/2006 (che ha abrogato il Decreto Legislativo 277/91 per la parte inerente la valutazione rischio rumore e rispettivi allegati ed in parte il D.P.R. 303/56 sempre per la parte inerente il rumore), che ha introdotto numerose novità riguardanti l'esposizione dei lavoratori al rumore.

La più importante è quella riguardante l'introduzione, per la seconda volta in Italia dopo le vibrazioni, di un valore limite di esposizione che non può essere superato.

Nel caso del rumore, a livello europeo, si è stabilito che non possa essere in alcun modo superato un livello di esposizione giornaliera al rumore pari a 87 dB(A) o un livello di picco, per rumori impulsivi, pari a 140 dB(C).

Ulteriore parametri introdotti dalla legge da considerare ai fini di possibili interazioni col rumore sono:

- la presenza di eventuali sostanze ototossiche intese come prodotti presenti nel ciclo di lavoro

- l'esposizione congiunta tra rumore e vibrazioni
- l'interazione tra segnali di avvertimento e rumore

La determinazione del livello di rumore presente negli ambienti lavorativi e la stima sulla presenza del rischio rumore non può prescindere da misure dirette del rumore e da una attenta analisi del tempo di permanenza del personale addetto negli ambienti.

Per quanto riguarda le misurazioni il D.Lgs. n. 195/2006, contrariamente al D.Lgs. 277 del 15/08/91 che è stato abrogato, non riporta alcun allegato tecnico, ma afferma semplicemente che *“I metodi e le apparecchiature utilizzate sono adattati alle condizioni prevalenti in particolare alla luce delle caratteristiche del rumore da misurare, della durata dell'esposizione, dei fattori ambientali e delle caratteristiche dell'apparecchio di misurazione. I metodi utilizzati possono includere la campionatura, purché sia rappresentativa dell'esposizione del lavoratore. I metodi e le strumentazioni rispondenti alle norme di buona tecnica si considerano adeguati ai sensi del comma 3.”*. E' evidente quindi che non essendoci alcuna imposizione legislativa riguardante i metodi e le apparecchiature di misura, ma un richiamo specifico alle norme di buona tecnica, non si può che avvalersi della norma UNI 9432 ottobre 2002 la quale permette di avere a disposizione, comunque, regole e comportamenti univoci. Va precisato che detta norma non ancora risulta adeguata in pieno a rispondere perissequamente a quanto specificamente normato dal legislatore. Ad ulteriore supporto alla legislazione vigente possono essere prese in considerazione le Linee Guida pubblicate dall'ISPESL dal titolo *“Linee Guida per la valutazione del rischio rumore negli ambienti di lavoro”*. e *“Manuale di buona pratica sulle metodologie e gli interventi tecnici per la riduzione del rumore negli ambienti di lavoro”* in attesa di un loro ulteriore aggiornamento.

Bisogna altresì considerare che soltanto attraverso metodi di misura rigorosi, accompagnati da buone stime delle incertezze, diventa possibile giungere ad una determinazione attendibile della esposizione personale a rumore.

In relazione agli errori casuali di misura attualmente vengono presi a riferimento i criteri definiti dalla Norma ISO 9612 (1997) che individua tre tipi di incertezze: quella strumentale, quella ambientale (incompleta campionatura della distribuzione dei livelli sonori), quella temporale (variabilità dei tempi di esposizione). I criteri della Norma ISO citata vengono ripresi anche dall'allegato n. 2 alle *“Linee guida per la valutazione del rischio rumore negli ambienti di lavoro”* emanate nel corso del 2000 dall'ISPESL.

E' bene infine ricordare che il D.Lgs. n. 195/2006 ha inserito il rischio rumore nel Titolo Vbis del D.Lgs. 626/94 e che pertanto, per effetto dell'art. 4 *“...il datore di lavoro valuta tutti i rischi...”* il rischio rumore rappresenta un vero e proprio percorso *“valutativo”* che non può essere ricondotto ad una mera misurazione strumentale estemporanea, ma che deve tener conto delle caratteristiche del rumore prodotto, seguendo quanto indicato al punto 5.5 della Norma UNI 9432. *“tempi di misurazione e determinazione del livello Laeq”* che stabilisce i criteri relativi alle diverse tipologie di rumore che possono presentarsi durante le attività lavorative.

### ***Effetti biologici***

Per la valutazione del rumore rispetto ai suoi effetti sull'uomo è opportuno quindi stabilire una corrispondenza tra dati "oggettivi", e dati "soggettivi", ovvero la sensazione sonora. Una buona approssimazione si ha se, a partire dalle isofoniche, si opera sul rumore una ponderazione (con un filtro opportuno) in funzione della frequenza, la cui legge di variazione corrisponde alle curve isofoniche più vicine al livello di pressione sonora del rumore preso in esame. E' quello che si è fatto in sede di normativa internazionale, normalizzando le curve di ponderazione A, B e C corrispondenti all'incirca alle isofoniche di 40, 70 e 100 phon; la prima di queste è quella utilizzata per valutare gli effetti del rumore sull'uomo. Il meccanismo attualmente più accreditato per la verifica del rischio di danno uditivo si fonda sul principio dell'energia equivalente, ovvero del *livello sonoro equivalente* di un dato suono o rumore variabile nel tempo. Esso si definisce come il livello, in dB, di un ipotetico rumore costante che, se sostituito al rumore reale per lo stesso tempo,

comporterebbe la stessa quantità totale di energia sonora, da cui l'aggettivo equivalente: è il cosiddetto principio dell'uguale energia.

L'ipoacusia, cioè la diminuzione fino alla perdita della capacità uditiva, è il danno da rumore meglio conosciuto e più studiato; tuttavia il rumore agisce con meccanismo complesso anche su altri organi ed apparati (apparato cardiovascolare, endocrino, sistema nervoso centrale ed altri) mediante attivazione o inibizione di sistemi neuroregolatori centrali o periferici. Il rumore determina, inoltre, un effetto di mascheramento che disturba le comunicazioni verbali e la percezione di segnali acustici di sicurezza (con un aumento di probabilità degli infortuni sul lavoro), favorisce l'insorgenza della fatica mentale, diminuisce l'efficienza del rendimento lavorativo, provoca turbe dell'apprendimento ed interferenze sul sonno e sul riposo.

In Italia l'ipoacusia da rumore è la patologia professionale più frequentemente denunciata. Dai dati INAIL la malattia professionale "Ipoacusia e sordità da rumori" rappresenta circa la metà dei casi di tutte le malattie professionali denunciate nel ramo industria. In termini di effetti uditivi il rumore agisce sull'orecchio essenzialmente tramite l'energia acustica. L'esposizione a rumori di elevata intensità e per lungo periodo di tempo provoca una serie di alterazioni a carico delle strutture neurosensoriali dell'orecchio interno.

Nel sistema che si intende realizzare saranno prese in considerazione tutte le possibili modalità di valutazione che saranno registrate direttamente dalla centralina e, quindi, successivamente elaborate dal sistema centrale di monitoraggio.

### **Inquinamento da vibrazioni**

E' noto che l'esposizione umana a vibrazioni meccaniche può rappresentare un fattore di rischio rilevante per i lavoratori esposti. A livello europeo, è stata pubblicata nel 1993 sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea una "Proposta di Direttiva del Consiglio sulle norme minime di sicurezza e salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici" n. 93/C77/02, successivamente modificata dalla Proposta di Direttiva n. 94/C230/03. Tale Proposta riguarda l'esposizione professionale ad una serie di agenti fisici tra cui le vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano-braccio e al corpo intero, e si inquadra nell'ambito delle direttive sociali emesse in applicazione della direttiva quadro sui luoghi di lavoro 89/391/CEE. Allo stato attuale è in corso di preparazione una nuova versione della direttiva e non è possibile prevederne la data di pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee. Va comunque tenuto presente che alcuni orientamenti sono stati già recepiti dal DPR 459/96 "Direttiva Macchine" (recepimento della direttiva comunitaria 89/392/CEE), che adotta per le vibrazioni trasmesse al corpo intero e al sistema mano-braccio gli stessi livelli di azione assunti dalla Proposta di Direttiva sugli Agenti Fisici 93/C77/02, come verrà discusso in dettaglio nel seguito. In mancanza di riferimenti di legge specifici, ai fini della valutazione del rischio è necessario ricorrere alle norme di buona tecnica. Il principale riferimento per la misurazione e la valutazione del rischio di esposizione professionale alle vibrazioni al sistema mano-braccio è costituito dallo standard ISO 5349: 2001 (attualmente in fase di revisione), che è anche norma europea sperimentale ENV 25349: 1992. Per quanto riguarda le vibrazioni al corpo intero, il riferimento tecnico per la misurazione e la valutazione del rischio di esposizione professionale è costituito dallo standard ISO 2631-1: 1997. Nel tentativo di colmare l'attuale carenza di criteri valutativi ai fini della prevenzione del rischio da esposizione a vibrazioni, un rischio che determina il 4-5% delle malattie professionali indennizzate dall'INAIL, ed in ottemperanza ad uno dei propri scopi istituzionali, l'ISPESL ha attivato uno specifico Gruppo di Lavoro, cui ha affidato l'incarico prioritario di proporre Linee Guida per la valutazione del rischio da esposizione a vibrazioni e la redazione dei rapporti di valutazione. L'obiettivo di queste Linee Guida è pertanto quello di fornire uno schema di riferimento che orienti le aziende ed i loro consulenti ad una risposta corretta agli adempimenti attualmente fissati dalla legge relativamente al

rischio vibrazioni, tenendo anche conto del dibattito tecnico e scientifico che si è sviluppato sull'argomento nell'ultimo periodo. La prima parte delle Linee Guida è dedicata alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio, mentre la seconda parte tratta delle vibrazioni trasmesse al corpo.

Le vibrazioni costituiscono un fenomeno che dal punto di vista degli effetti ha una grande variabilità di organi bersaglio. In generale per inquinamento da vibrazioni si intende un inquinamento causato da un moto con forte componente periodica. Necessita, quindi, molta precisione di misura e cautela nell'assegnare i valori individuali di esposizione.

Poiché è possibile servirsi di equazioni che descrivono completamente il moto del corpo è possibile anche determinare una opportuna relazione tra le cause (le vibrazioni) e gli effetti (il danno da vibrazioni) è quindi possibile valutare se l'esposizione è potenzialmente dannosa oppure non lo è.

In prima approssimazione possiamo suddividere il moto in:

- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> deterministico
- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> random.

Il moto deterministico si suddivide a sua volta in periodico (sinusoidale o multisinusoidale) e non periodico (transiente o shock). Il moto random si suddivide in stazionario (forte o debole) e non stazionario. La maggior parte dei moti vibratorii sono costituiti da moti periodici stocastici, complicati da misurare e di difficile interpretazione. Per interpretarli è comunque necessario avere chiaro il quadro concettuale delle vibrazioni periodiche, più semplici, ma la cui trattazione è comunque riconducibile, in termini di valori medi, a quella dei moti stocastici. Tuttavia anche i moti periodici possono essere difficili da interpretare.

Ai fini della presente direttiva, si intende per:

- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> «vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio»: le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al sistema mano-braccio nell'uomo, comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari;
- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> «vibrazioni trasmesse al corpo intero»: le vibrazioni meccaniche che, se trasmesse al corpo intero, comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide.

In base al DLG.s 187/2005 i parametri da monitorare quali indicatori del rischio derivante dagli agenti fisici (vibrazioni) sono:

- a) Per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:
  - Valore di esposizione giornaliero
  - Valore d'azione giornaliero
- b) Per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:
  - Valore di esposizione giornaliero
  - Valore d'azione giornaliero

### ***Effetti biologici***

La trasmissibilità delle diverse sezioni del corpo umano varia con la frequenza in ragione di alcune variabili quali la massa e l'elasticità del distretto in considerazione. Pertanto anche gli effetti avranno una notevole differenziazione sia in frequenza che in intensità dell'accelerazione impartita. Prima distinzione va fatta tra il sistema mano-braccio e il corpo intero. Per quanto riguarda il sistema mano-braccio gli effetti possono essere schematizzati secondo la tabella di seguito riportata:

### Inquinamento da Campi

#### Elettromagnetici

L'inquinamento elettromagnetico rappresenta oggi

n°	Effetto	Frequenza caratteristica (Hz)
1	Disturbi vascolari	25 – 125
2	Disturbi neurologici periferici	100 – 1000
3	Disturbi muscolo-scheletrici ed articolari	10 – 50
4	Disturbi audiologici	-
5	Mal di testa, disturbi del sonno	-

una delle principali preoccupazioni della popolazione. Elettrosmog è un termine coniato per definire tale tipo di inquinamento, ed in particolare quello prodotto dai campi elettrici e magnetici generati da ELF, radiofrequenze e microonde, appartenenti alla sezione non ionizzante (NIR) dello spettro elettromagnetico.

Imputati sono:

1. i grandi conduttori di energia elettrica (elettrdoti ad alta, media e bassa tensione),
2. gli impianti radar e di emittenza radio televisiva,
3. i ponti radio televisivi e per telefonia mobile (stazioni radio base)
4. gli elettrodomestici ed i telefoni cellulari.
5. Le NIR (radiazioni non ionizzanti) oggetto della nostra attenzione in quanto sorgenti di elettrosmog sono quelle aventi frequenze che vanno da 30Hz a 300 GHz, che possono a loro volta venire suddivise in:

1. campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse (ELF);
2. radiofrequenze (RF);
3. microonde (MO).

**Basse frequenze (ELF):** ELF è la terminologia per definire i campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse, comprese tra 30 Hz e 300 Hz. L'esposizione a campi ELF dovuta ad una determinata sorgente è valutabile misurando separatamente l'entità del campo elettrico e del campo magnetico. Questo perché alle frequenze estremamente basse, le caratteristiche fisiche dei campi sono più simili a quelle dei campi statici, piuttosto che a quelle dei campi elettromagnetici veri e propri. I campi ELF sono quindi caratterizzati da due entità distinte: il campo elettrico, generato dalla presenza di cariche elettriche o tensioni, ed il campo magnetico, generato invece dalle correnti elettriche. In relazione alle diverse caratteristiche del campo emesso, si possono considerare due distinte tipologie di sorgenti: quelle deputate al trasporto e distribuzione dell'energia elettrica e quelle deputate al suo utilizzo.

**Radiofrequenze e microonde:** I campi elettromagnetici con frequenze comprese tra 100KHz e 300GHz possono essere ulteriormente suddivisi in campi a radiofrequenze (RF) e campi a microonde (MO): i primi aventi frequenze fino a 300 MHz, i secondi con frequenze da 300MHz a 300GHz. Gli apparati che generano radiazioni elettromagnetiche a radiofrequenze e microonde possono essere suddivisi in tre categorie: riscaldatori industriali, apparati per telecomunicazioni e apparecchiature per applicazioni biomedicali. La presenza di tali tipi di radiazioni nell'ambiente esterno è legata soprattutto a sorgenti dedicate a telecomunicazioni, come i ripetitori radio TV, ed impiegate per la telefonia cellulare, tra cui si devono considerare sia le stazioni radio base sia i telefoni cellulari.

In base alla direttiva 2004/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici

(campi elettromagnetici) le grandezze fisiche utilizzate per descrivere l'esposizione ai campi elettromagnetici:

- a) *Corrente di contatto*
- b) *Densità di corrente*
- c) *Intensità di campo elettrico*
- d) *Intensità di campo magnetico*
- e) *Induzione magnetica*
- f) *Densità di potenza*
- g) *Assorbimento specifico di energia (SA)*
- h) *Tasso di assorbimento specifico di energia (SAR)*

Nella direttiva sono definiti valori limite di esposizione:

- per la densità di corrente relativamente ai campi variabili nel tempo fino a 1 Hz, al fine di prevenire effetti sul sistema cardiovascolare e sul sistema nervoso centrale,
- fra 1 Hz e 10 MHz sono definiti valori limite di esposizione per la densità di corrente, in modo da prevenire effetti sulle funzioni del sistema nervoso,
- fra 100 kHz e 10 GHz sono definiti valori limite di esposizione per il SAR, in modo da prevenire stress termico sul corpo intero ed eccessivo riscaldamento localizzato dei tessuti. Nell'intervallo di frequenza compreso fra 100 kHz e 10 MHz, i valori limite di esposizione previsti si riferiscono sia alla densità di corrente che al SAR,
- fra 10 GHz e 300 GHz sono definiti valori limite di esposizione per la densità di potenza al fine di prevenire l'eccessivo riscaldamento dei tessuti della superficie del corpo o in prossimità della stessa.

### ***Effetti Biologici***

Gli effetti indotti dall'interazione tra campi elettromagnetici e sistemi biologici vengono comunemente distinti in due categorie:

- *effetti termici*
- *effetti non termici.*

Gli *effetti termici* sono dovuti alla trasformazione di energia elettromagnetica in calore e la quantità di calore prodotta è dipendente dalle caratteristiche del materiale biologico attraversato, dalla frequenza e intensità del campo, dalla durata dell'esposizione, dal contenuto in acqua dei tessuti irradiati. Tali effetti non costituiscono un grosso problema per la salute dell'uomo, dal momento che è possibile scegliere con precisione limiti di esposizione tali da prevenire situazioni dannose. Gli *effetti non termici* sono rappresentati da alterazioni biologiche in assenza di incremento apprezzabile di temperatura. Essi sono dovuti ad interazioni con strutture molecolari ma il meccanismo di azione è ancora oggi non è ancora completamente noto, anche se esistono diverse ipotesi più o meno accreditate tendenti a chiarire tali interazioni.

In letteratura sono riportati numerosi studi riguardanti svariati parametri biologici che potrebbero risultare alterati in seguito all'esposizione a campi elettromagnetici. Tra questi, si elencano di seguito i più studiati:

- a) *la cinetica della proliferazione cellulare* (una accelerazione o un ritardo dei tempi di crescita fisiologici potrebbe avere ripercussioni sulla promozione della cancerogenesi);
- b) *le variazioni di alcune attività enzimatiche* (gli enzimi, proteine che catalizzano moltissime reazioni biochimiche, controllano processi cellulari fondamentali);
- c) *i flussi ionici intramembrana* (fondamentali per regolare gli scambi tra interno e esterno della cellula, per garantire la risposta cellulare agli stimoli esterni e per attivare processi metabolici);
- d) *l'integrità del corredo cromosomico* (alterazioni numeriche o strutturali del corredo cromosomico, *effetti genotossici*, la cui integrità è fondamentale per la funzionalità cellulare).

### **Inquinamento da Gas e Polveri**

Con il termine polveri atmosferiche si intende un insieme eterogeneo di particelle solide e liquide, diverse tra loro per dimensione, forma, composizione chimica e processo di formazione che, a causa delle ridotte dimensioni, tendono a rimanere sospese in aria. L'insieme delle particelle sospese in atmosfera è definito come particolato sospeso P.T.S. (Polveri Totali Sospese) o P.M. (dall'inglese "*Particulate Matter*", materiale particellare). Generalmente tali particelle sono costituite da una miscela di elementi quali: carbonio (organico ed inorganico), fibre, silice, metalli (ferro, rame, piombo, nichel, cadmio, etc.), nitrati, solfati, composti organici (idrocarburi, acidi organici, I.P.A., etc.), materiale inerte (frammenti di suolo, spore, pollini, etc), particelle liquide. Tale composizione dipende essenzialmente dal processo di formazione delle stesse particelle e dalle sostanze con cui sono giunte a contatto nella loro permanenza in atmosfera (ad esempio possono fungere da veicolanti di metalli pesanti).

Il diametro è compreso tra 0.005  $\mu\text{m}$  e 150  $\mu\text{m}$ ; all'interno di questo intervallo le polveri atmosferiche sono suddivise in:

- particelle grossolane: con diametro superiore ai 10  $\mu\text{m}$ ;
- particelle fini (PM10): con diametro compreso tra 2.5  $\mu\text{m}$  e 10  $\mu\text{m}$ ;
- particelle finissime (PM2.5): con diametro inferiore ai 2.5  $\mu\text{m}$ .

Nonostante tra PM10 e PM2.5 vi sia una certa sovrapposizione dimensionale, le due classi sono generalmente ben distinte sia in termini di sorgenti di emissione e di processi di formazione, sia per quanto riguarda la composizione chimica ed il comportamento nell'atmosfera.

Le polveri atmosferiche possono essere di origine naturale o antropica. Le più importanti sorgenti naturali sono riconducibili a:

- erosione eolica ed in generale materiale inorganico prodotto da agenti naturali (vento e pioggia);
- aerosol biogenico (spore, pollini e frammenti vegetali);
- incendi boschivi;
- aerosol marino (sali);
- emissioni vulcaniche.

Le più rilevanti sorgenti antropiche sono costituite da:

- combustione (riscaldamenti, centrali termoelettriche), soprattutto di carbone, oli, legno e rifiuti;
- trasporti (trasporti stradali, aeroplani, navi, treni, etc.);
- processi industriali (cementifici, fonderie, miniere, etc.);
- combustione incontrollata di residui agricoli.

In generale si può affermare che le polveri grossolane sono prevalentemente di origine naturale (combustioni incontrollate, erosione e disgregazione del suolo, pollini, spore, etc.); le polveri più fini hanno invece origine antropica. In particolare il particolato derivante dai processi di combustione (scarichi da autoveicoli, centrali termiche, etc...) è caratterizzato in massima parte da granulometrie inferiori a 1-2.5  $\mu\text{m}$ , mentre quello derivante da processi meccanici di usura, macinazione, strofinamento (es. usura di freni e gomme degli autoveicoli, usura del manto stradale, ecc.) e risospensione del particolato dal suolo a causa del transito dei veicoli e del vento, è prevalentemente caratterizzato da dimensioni superiori a 2.5  $\mu\text{m}$ .

Le particelle solide sono originate non solo per emissione diretta (particelle primarie) ma anche per reazioni chimiche e fisiche in atmosfera di composti chimici quali ossidi di azoto e zolfo, ammoniaca, composti organici e ozono.

Le fonti urbane di emissione di polveri nelle aree urbane sono principalmente due:

- traffico veicolare;
- impianti di riscaldamento civili.

**Traffico veicolare.** Tutti i mezzi di trasporto emettono polveri fini. In particolare i motori diesel e i ciclomotori emettono un quantitativo di polveri, per km percorso, maggiore rispetto ai veicoli a benzina, riconosciuti comunque responsabili della produzione di una certa quantità di questo inquinante. Altrettanto certo è il legame fra la cilindrata del veicolo e la quantità del particolato prodotto: più potente è il veicolo e maggiore è la quantità di particolato prodotto. L'incrocio di questi due fenomeni rende i mezzi commerciali pesanti i maggiormente inquinanti, seguiti dai commerciali leggeri e dalle automobili. Una fonte di minore importanza è legata all'usura di freni, pneumatici, manto stradale e frizioni, nonché al risollevarsi delle frazioni depositate sulla carreggiata dovuto allo stesso traffico. **Impianti di riscaldamento civili.** Particolarmente critici per quanto concerne le emissioni di polveri sono gli impianti alimentati a combustibili solidi e liquidi (gasolio, olio combustibile, carbone e legna). Poco rilevanti le emissioni di polveri dagli impianti alimentati con combustibili gassosi (metano, GPL).

**Altre sorgenti.** Le fonti di inquinamento industriali sono sempre meno presenti all'interno delle aree urbane, anche se gli inquinanti emessi da camini di altezza elevata possono essere trasportati dagli agenti meteorologici anche su grandi distanze. Parte dell'inquinamento "di fondo" riscontrato in una determinata città può dunque provenire da un'industria situata a diversi km di distanza dal centro urbano. **Particelle secondarie.** Le polveri fini (PM10) presentano una componente di origine secondaria che nelle aree urbane può arrivare fino al 30-40% in peso. Le particelle cosiddette "secondarie" si formano a partire da inquinanti precursori, in particolare ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>), composti organici volatili (C.O.V.), biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), ed ammoniaca (NH<sub>3</sub>). La componente secondaria nelle aree urbane è spesso preponderante nelle polveri finissime (PM<sub>2,5</sub>).

Il tempo di permanenza in atmosfera delle polveri dipende principalmente dalla loro dimensione. In particolare le particelle più grossolane si depositano al suolo nell'arco di poche ore e la distanza percorsa è di solito breve. Al contrario, le particelle più fini di diametro fino ad 1 µm, tendono a "galleggiare" e conseguentemente possono permanere in atmosfera per molti giorni con trasporti anche di centinaia e migliaia di chilometri. Le condizioni più favorevoli al permanere di situazioni di inquinamento da polveri si manifestano soprattutto nella stagione invernale, in presenza di particolari condizioni meteorologiche (alta pressione, elevata stabilità atmosferica, prolungata inversione termica, assenza di precipitazioni). A causa del perdurare di queste situazioni, si sono riscontrati elevati livelli di PM10 nell'aria non solo nelle grandi città, ma anche a notevoli distanze dalle sorgenti principali. L'effettiva rimozione delle polveri atmosferiche avviene tipicamente ad opera del vento, per deposizione secca (soprattutto per le particelle più grossolane) oppure per deposizione umida, legato alla formazione delle nuvole ed alle precipitazioni.

**L'UE, con direttiva 1999/30/CE del 22 aprile 1999 riguardanti le concentrazioni di PM10,** ha stabilito la riduzione progressiva del valore limite giornaliero che, entro il 2005, non deve superare i 50 microgrammi/metrocubo. Fino a tale data sono tollerati valori superiori con il limite di 75 microgr/mc. La stessa direttiva fissa inoltre il valore limite annuale di 40 microgr/mc. Questi livelli sono stati recepiti dal D.M. 21 aprile 1999, n. 163 "Regolamento recante norme per l'individuazione dei criteri ambientali e sanitari in base ai quali i Sindaci adottano le misure di limitazione della circolazione". I Decreti del Ministro dell'Ambiente 15/4/94 e 25/11/94 hanno inoltre definito le soglie di attenzione o di allarme per i seguenti inquinanti:

- <sup>35</sup><sub>17</sub> Biossido di Zolfo (SO<sub>2</sub>)  
<sup>35</sup><sub>17</sub> Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>)  
<sup>35</sup><sub>17</sub> Ossido di Carbonio (CO)  
<sup>35</sup><sub>17</sub> Ozono (O<sub>3</sub>)

Inquinante	Livello di attenzione	Livello di allarme
biossido di azoto (NO <sub>2</sub> )	200 µg/m <sup>3</sup>	400 µg/m <sup>3</sup>
monossido di carbonio (CO)	15 mg/m <sup>3</sup>	30 mg/m <sup>3</sup>
biossido di zolfo (SO <sub>2</sub> )	125 µg/m <sup>3</sup>	250 µg/m <sup>3</sup>
ozono (O <sub>3</sub> )	180 mg/m <sup>3</sup>	360 mg/m <sup>3</sup>
PTS	90 µg/m <sup>3</sup>	180 µg/m <sup>3</sup>
PM10	50 µg/m <sup>3</sup>	75 µg/m <sup>3</sup>

### ***Effetti biologici***

L'interesse suscitato dalle polveri atmosferiche trae origine storicamente dallo studio di fenomeni acuti di smog, nel corso dei quali le polveri, in combinazione con il biossido di zolfo, hanno determinato il verificarsi di pesanti effetti sanitari. In generale, quanto più piccola è la dimensione delle particelle, tanto maggiore è la loro capacità di penetrare nei polmoni e dunque di produrre effetti dannosi sulla salute umana. Per questo motivo le polveri fini (PM10) ed ancor più le polveri finissime (PM<sub>2,5</sub>) presentano un interesse sanitario sicuramente superiore rispetto alle polveri totali considerate nel loro insieme (PTS):

- particelle grossolane: si fermano nelle prime vie respiratorie;
- particelle fini (PM10): dette anche polveri inalabili, penetrano nel tratto superiore delle vie aeree o tratto extratoracico (cavità nasali, faringe e laringe);
- particelle finissime (PM<sub>2.5</sub>): dette anche polveri respirabili, possono giungere fino alle parti inferiori dell'apparato respiratorio o tratto tracheobronchiale (trachea, bronchi, bronchioli e alveoli polmonari).

Le particelle inalate si possono depositare in qualche tratto dell'apparato respiratorio, oppure essere espulse successivamente. Se le particelle depositate sono liquide o solubili possono essere assorbite dai tessuti in qualsiasi punto dove si depositano e provocare dei danni intorno a tale punto; le particelle insolubili possono essere trasportate, in base alle loro dimensioni, verso altre parti del tratto respiratorio o del corpo, dove possono essere assorbite o provocare danni biologici.

In generale la dannosità è dovuta sia alla tossicità propria dei costituenti delle polveri, sia a quella delle sostanze eventualmente assorbite dalle polveri stesse (effetto indiretto). Infatti il particolato, soprattutto quello più fine, agisce da veicolo per sostanze ad elevata tossicità, quali ad esempio alcuni metalli tossici (piombo, cadmio ed nichel) e gli idrocarburi policiclici aromatici (I.P.A.), in particolare il benzo(a)pirene sospettato di produrre l'insorgenza del carcinoma bronchiale in caso di esposizione per un lungo periodo.

Gli effetti sanitari del particolato atmosferico possono essere sia a breve termine (irritazione dei polmoni, broncocostrizione, tosse e mancanza di respiro, diminuzione della capacità polmonare, bronchite cronica,...) che a lungo termine (un'esposizione di lungo periodo a basse concentrazioni può indurre il cancro).

### **3. Obiettivi del Progetto**

### 3.1 Descrizione sintetica del progetto, degli Obiettivi e delle relative Attività

#### OR1 – Definizione dei parametri e specifiche funzionali della centralina di monitoraggio inquinanti

<i>Data inizio</i>	$T_0$
<i>Data fine</i>	$T_0 + 4$
<i>Totale mesi/uomo</i>	23 mesi uomo

##### *Att 1.1 Definizione delle specifiche in funzione delle normative di riferimento*

Il monitoraggio dell'inquinamento dovuto al rumore, alle vibrazioni, ai campi elettromagnetici e alle polveri sottili richiede sistemi molto complessi in grado di gestire frequenze comprese fra i pochi decimi di hertz (nel caso delle polveri sottili) alle migliaia di hertz (nel caso dei fenomeni elettromagnetici). La soluzione di tale problema risulta inoltre appesantita dalla richiesta di un hardware e di un software di elaborazione immediatamente fruibili per il gestore del sistema. Quindi il progetto prevede l'utilizzo di sensori in grado di fornire valori già integrati su determinati intervalli di tempo .

Saranno stilate le caratteristiche specifiche del sistema da realizzare in base a specifici parametri da monitorare come di seguito riportato a sunto delle principali norme vigenti in materia:

In base alla Direttiva 2003/10/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 6 febbraio 2003 recepita successivamente dal Decreto legislativo n. 195 del 10 aprile 2006, pubblicato sulla G.U. n. 124 del 30 maggio 2006 i parametri fisici da monitorare quali indicatori del rischio dal rumore prevede il monitoraggio dei seguenti parametri:

- a) pressione acustica di picco
- b) livello di esposizione giornaliera al rumore
- c) livello di esposizione settimanale al rumore

In base al DLG.s 187/2005 i parametri da monitorare quali indicatori del rischio derivante da dalle vibrazioni sono:

- c) Per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:
  - Valore di esposizione giornaliero
  - Valore d'azione giornaliero
- d) Per le vibrazioni trasmesse al corpo intero:
  - Valore di esposizione giornaliero
  - Valore d'azione giornaliero

In base alla direttiva 2004/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) le grandezze fisiche utilizzate per descrivere l'esposizione ai campi elettromagnetici:

- a) Corrente di contatto
- b) Densità di corrente
- c) Intensità di campo elettrico
- d) Intensità di campo magnetico
- e) Induzione magnetica
- f) Densità di potenza
- g) Assorbimento specifico di energia (SA)
- h) Tasso di assorbimento specifico di energia (SAR)

Tra le grandezze sopra citate, possono essere misurate direttamente l'induzione magnetica, la corrente di contatto, le intensità di campo elettrico e magnetico, e la densità di potenza.

La direttiva 1999/30/CE DEL CONSIGLIO del 22 aprile 1999 stabilisce i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, le particelle e il piombo valutati in base ai seguenti parametri:

- a) Valori della concentrazione per il biossido di zolfo
- b) Valori della concentrazione per il biossido di azoto e il monossido di azoto
- c) Valori della concentrazione per le particelle PM10 e particelle PM2,5
- d) Valori della concentrazione per il Piombo

### ***Att 1.2 Studio/Analisi dei sensori necessari per una misura integrata dei differenti parametri***

Questa attività prevede lo studio sistematico della sensoristica commerciale in grado di rilevare i parametri richiesti per legge. Lo studio prevede il coinvolgimento di enti di ricerca per la verifica delle caratteristiche dei singoli componenti, per l'utilizzo di componenti innovativi e per la verifica a-priori del rispetto delle normative di misura.

Saranno vagliate le differenti tipologie di sensori valutando anche il rapporto costi/affidabilità nell'ottica della tipologia di applicazione per il monitoraggio mobile di lunga durata considerando anche le possibilità di integrazione nel sistema "centralina". Sarà, principalmente, considerato l'aspetto di "misura fisica" dei singoli componenti.

### ***Att 1.3 Definizione dell'architettura generale della centralina e dei requisiti per la progettazione***

Quest'attività prevede la raccolta delle specifiche funzionali e di progetto per la realizzazione della centralina di monitoraggio. Sarà realizzata la progettazione mediante schema a blocchi dell'intero apparato specificando, per ogni elemento del sistema, le caratteristiche richieste per il corretto funzionamento, i parametri di funzionamento. Sarà, quindi, realizzata una matrice di tracciabilità del progetto con la quale sarà possibile verificare la soddisfazione dei requisiti funzionale durante le singole fasi di sviluppo del lavoro dalla progettazione alla realizzazione del prototipo. Sarà anche preparato il piano di test del sistema.

## **OR2 – Progettazione generale della centralina di monitoraggio integrato**

<i>Data inizio</i>	$T_0 + 2$
<i>Data fine</i>	$T_0 + 9$
<i>Totale mesi/uomo</i>	17 mesi uomo

### ***Att 2.1 Definizione delle specifiche tecniche***

Questa attività prevede uno studio approfondito delle caratteristiche dei sensori, degli standard e dei componenti per la trasmissione dati e delle tecnologie di trattamento dei parametri acquisiti in relazione allo stato dell'arte, al fine di individuare i componenti ottimali da scegliere come nucleo della centralina di monitoraggio considerando l'aspetto "elettronico" e di integrabilità dei sensori individuati nel corso dell'attività precedente. Al contempo si prevede di svolgere uno studio generale sulle caratteristiche di tali componenti, concentrando in particolare l'attenzione sulla caratterizzazione dei dispositivi su cui sarà orientata la scelta. Parte fondamentale dell'attività sarà quindi costituita dallo studio dei manuali e dei datasheet dei componenti insieme con l'esecuzione di alcuni test preliminari volti alla valutazione dei parametri elettrici di maggior interesse. Si prevede inoltre di svolgere sessioni di test su schede dimostrative dei componenti da utilizzare.

In queste attività sarà necessario non solo associare le competenze maturate nei diversi settori, ma anche indirizzare le ricerche nella direzione di un accoppiamento ottimale tra i vari dispositivi e le tecnologie utilizzate.

Si prevede di svolgere un'attività di studio e sperimentazione sui sensori, sui componenti wireless, sulle interfacce cablate, sui sistemi di alimentazione e in generale su tutti i componenti di supporto allo scopo di ottenere una caratterizzazione elettronica, meccanica e strutturale di ciascun elemento. Appare fondamentale individuare con dettaglio le proprietà dei sensori MEMS (Micro Electro-Mechanical Systems) per poter far fronte a tutti gli eventuali problemi che potrebbero verificarsi nella fase di progettazione e realizzazione del prototipo. In questa fase si provvederà, poi, anche a raccogliere ed analizzare tutte le possibili informazioni riguardo lo stato attuale dell'arte nel campo delle diverse tecnologie di elaborazione dei dati. In particolare si procederà all'esame dettagliato delle diverse famiglie di FPGA, CPLD e microcontrollori al fine di analizzarne le caratteristiche utili per la realizzazione di prototipi, quali assorbimento di potenza, capacità elaborativa, disponibilità di software di programmazione, costi ed efficacia.

L'individuazione dei componenti ideali per questa specifica applicazione dovrà tenere conto di tutte le tipologie di standard già esistenti per i necessari confronti. A questo scopo nel primo periodo si provvederà all'approvvigionamento dei dispositivi selezionati.

Queste prove necessiteranno di una strumentazione dedicata in grado di lavorare anche su componenti di piccole dimensioni. Le attività di caratterizzazione ed analisi saranno anche svolte sui singoli componenti. Una volta ottenuta la corrispondenza tra le prove sperimentali e i riscontri teorici si avranno le conoscenze necessarie per la progettazione e la realizzazione del sistema.

### ***Att 2.2 Progetto del sistema integrato prototipale***

La progettazione del sistema dovrà essere curata in dettaglio sia dal punto di vista meccanico che da quello elettronico.

Lo scopo fondamentale di questa fase è la progettazione elettronica della centralina di monitoraggio, ponendo l'accento sulle seguenti problematiche:

- <sup>35</sup><sub>17</sub> Progettazione di una scheda elettronica con capacità di acquisizione (attraverso un trasduttore MEMS), di elaborazione (con un modello di unità elaborativa a logica programmabile) e di trasmissione dati (wired e wireless).
- <sup>35</sup><sub>17</sub> Studio dei problemi di interconnessione meccanica tra la scheda e i componenti di supporto (alimentazione, box, connettori) e tra il singolo elemento ed il punto di misura (fissaggio).

In una prima fase verranno individuati i parametri ambientali (temperatura, umidità, vento, ecc.) più significativi per la determinazione dei range di corretto funzionamento dei componenti scelti.

In seguito si procederà alla progettazione della scheda: inizialmente sarà necessario acquisire tutti gli strumenti necessari (software di progettazione di schemi elettrici, di sbroglio, di piazzamento, ecc.); successivamente si procederà alla progettazione dello schema elettrico della scheda, connettendo opportunamente tutti i componenti individuati; ci si occuperà poi della fase di layout: selezione del numero di layer, piazzamento dei componenti, studio delle problematiche di connessione, sbroglio e infine sviluppo del PCB (*Printed Circuit Board*).

Il tutto sarà inserito all'interno di un box che possa essere al tempo stesso facilmente installabile e resistente ad agenti atmosferici.

Un aspetto fondamentale del progetto riguarda lo studio degli accoppiamenti meccanici: l'alta sensibilità degli strumenti coinvolti, infatti, comporta da un lato la necessità di immunizzazione da fenomeni di inquinamento interni al box (vano delle batterie, elementi di supporto, il box stesso) e dall'altro l'esigenza che il box sia adeguatamente solidale con la struttura alla quale è legato e sulla quale si effettuano le misurazioni.

### ***Att 2.3 Progetto e sviluppo del sistema di controllo dell'elettronica***

Lo sviluppo del sistema di controllo dell'elettronica della centralina di monitoraggio presenta due ordini di problemi:

- <sup>35</sup><sub>17</sub> sviluppo di opportuni algoritmi di gestione del sistema ed elaborazione dei dati e di protocolli di comunicazione di alto livello specifici per l'applicazione;
- <sup>35</sup><sub>17</sub> implementazione degli algoritmi e dei protocolli individuati sul microcontrollore on-board.

Per lo sviluppo sarà dunque necessario occuparsi della stesura del codice atto all'implementazione delle funzioni di cui si vuole dotare l'unità, della progettazione di algoritmi di routing, dello sviluppo di protocolli di routing wireless punto-punto di alto livello e dell'implementazione di un protocollo per la comunicazione tra le unità – qualora l'applicazione richieda l'adozione di una comunicazione wired – e per il trasferimento dei dati verso l'unità elaborativa esterna.

Funzionalmente, è possibile suddividere il codice da sviluppare in due parti:

- <sup>35</sup><sub>17</sub> La parte elaborativa dovrà implementare un algoritmo di elaborazione dei segnali acquisiti dal sensore secondo uno schema programmabile dall'utente. In tal senso sarà necessario fornire un'apposita interfaccia di programmazione parametrica basata sui medesimi protocolli utilizzati per le comunicazioni tra le unità.
- <sup>35</sup><sub>17</sub> La parte gestionale si occuperà delle interfacce con gli altri componenti, della gestione delle interruzioni, della gestione della procedura di configurazione, del rilevamento dei parametri ambientali e di utilizzo (temperatura a bordo, tensione sulle batterie, corrente di lavoro) con conseguente correzione dei parametri da essi dipendenti, della tempificazione e in generale di tutta la parte funzionale non strettamente legata all'elaborazione dei dati. Questa parte costituirà l'ossatura del sistema di controllo: dovrà essere programmata nel sistema in fase di assemblaggio e non dovrà essere modificabile dall'utente finale.

La programmazione dei parametri di configurazione sulle unità dovrà avvenire utilizzando un software dotato di un'apposita interfaccia utente.

### **OR3 – Realizzazione e test del prototipo**

<i>Data inizio</i>	$T_0 + 5$
<i>Data fine</i>	$T_0 + 12$
<i>Totale mesi/uomo</i>	37 mesi uomo

#### ***Att 3.1 Realizzazione del prototipo***

Sarà realizzato il prototipo implementando il sistema elettronico progettato nell'obiettivo realizzativo precedente. La realizzazione prevede l'assemblaggio dei sensori in una struttura trasportabile, l'integrazione con il GPS per la referenziabilità geografica del dato. In questa attività è anche prevista una verifica funzionale di base dell'elettronica secondo la matrice di tracciabilità dei requisiti stabilita nell'obiettivo realizzativo 1.

#### ***Att 3.2 Realizzazione interfaccia utente per il test sul campo***

Sarà realizzato un sistema informatico specifico per il monitoraggio (Test/Field GUI) dell'intero sistema, sia dal punto di vista del corretto funzionamento dell'elettronica, sia per l'analisi approfondita delle risposte dei singoli sensori. La GUI realizzata avrà caratteristiche specifiche per la fase di test al fine di facilitare il compito ai ricercatori che devono valutare l'efficacia delle misure e l'affidabilità dei singoli sensori. Il software permetterà anche una geo-referenziazione dei dati mediante l'integrazione del GPS.

#### ***Att 3.3 Prove di laboratorio efficacia/affidabilità dei sensori integrati***

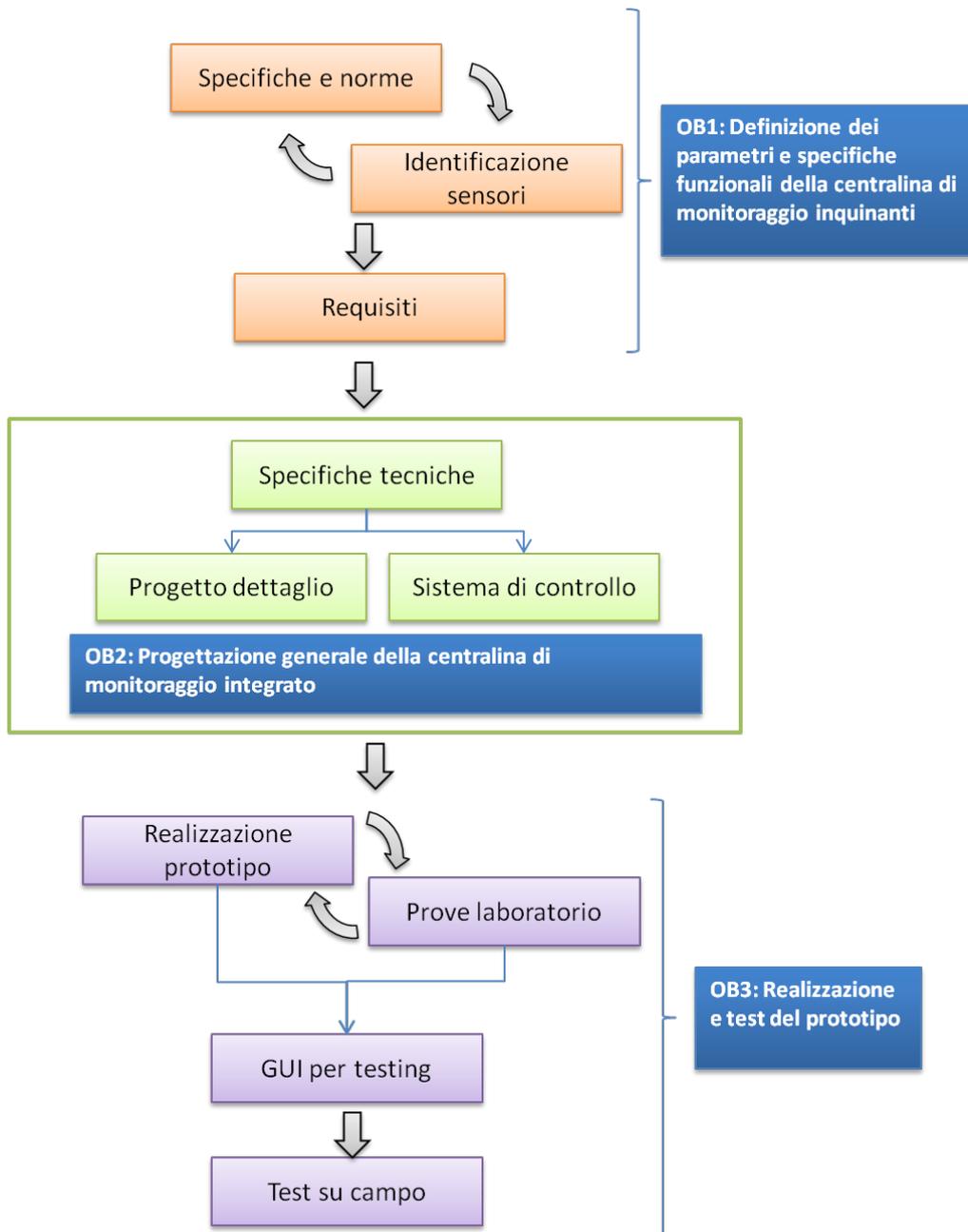
Una volta individuati i sensori più idonei per la misura dei parametri inquinanti e sviluppato il prototipo per la misura dell'esposizione personale giornaliera o settimanale di un lavoratore,

saranno condotti presso i centri di ricerca coinvolti nel progetto delle verifiche per la valutazione dell'accuratezza e dell'affidabilità della misura effettuata con la centralina di monitoraggio sviluppata. A tale scopo saranno acquistate apparecchiature specifiche certificate. Sarà inoltre condotta una dettagliata indagine metrologica in campo con riferimento a diverse tipologie di lavoratori per valutare la flessibilità e l'attendibilità della centralina di monitoraggio sviluppata in diverse condizioni di utilizzo. Lo scopo finale di detta attività sarà quello di validare, in fase progettuale, l'adeguatezza dei componenti prescelti e della elaborazione dei dati forniti.

#### ***Att 3.4 Test sul campo, posizionamento per sistema pilota di test***

In questa attività si prevede di testare su alcuni casi reali il sistema prototipale realizzato. La centralina CEMI sarà installata in un ambiente di lavoro tipico del lavoratore nei mezzi di trasporto (ad esempio in una cabina della motrice di un treno). Il monitoraggio durerà alcune settimane ed il sistema sarà quotidianamente verificato nella funzionalità e saranno analizzati i dati raccolti al fine di verificare le misure effettuate. Particolare attenzione va posta al posizionamento dei sensori della nell'ambiente ove si intende effettuare il monitoraggio. Detto posizionamento fisico, che rientra nella "catena della misura" in alcuni casi è regolamentato dalla legislazione specifica o dalle norme di buona tecnica in essa richiamate. L'attività sarà orientata ad individuare il posizionamento di ogni specifico sensore di campionamento e misura in relazione a quanto stabilito dalla norma, verificando anche i casi di eventuali interazioni tra le attività dei sensori specifici e, nel caso particolare ove la norma richieda valutazioni in ordine ad esposizione personali, ovvero effettuate direttamente sul lavoratore, lo studio di applicazioni equivalenti tali da non perturbare l'attività dell'addetto nel rapporto ergonomico uomo – macchina. Anche se nel corso della progettazione e della realizzazione della centralina siano stati soddisfatti tutti i requisiti previsti dalla legge in relazione all'accuratezza delle misure e metodiche di campionamento, risulta necessario validare la stessa attraverso il confronto con misurazioni ottenute con strumentazioni di tipo convenzionali, ovvero singole misurazioni eseguite nelle condizioni e metodiche come se si intendesse verificare l'esposizione del lavoratore secondo la normale prassi di igiene del lavoro applicata ai luoghi di lavoro.

### **Diagramma di flusso**



### 3.2. Risultati attesi

In sintesi i risultati attesi dal completamento delle attività del programma di R&S sono:

#### **OR1: Definizione dei parametri e specifiche funzionali della centralina di monitoraggio inquinanti**

Specifiche del sistema, progettazione di massima della centralina e matrice delle tracciabilità dei requisiti

#### **OR2: Progettazione generale della centralina di monitoraggio integrato**

Progetto del sistema integrato prototipale con progettazione di dettaglio dell'elettronica. Firmware di controllo.

#### **OR3: Realizzazione e test del prototipo**

Prototipo e prove di laboratorio sui sensori integrati.  
Installazione su campo, test di collaudo e verifica delle funzionalità

## 4. Relazioni tra Obiettivo del Progetto e Strategia di Innovazione della/e PMI proponenti/i

La **ESM srl** opera nel campo del monitoraggio strutturale e diagnostica, ingegneria sismica ed ingegneria ambientale. Relativamente a quest'ultimo ambito di attività la stessa è stata particolarmente impegnata negli ultimi anni nella realizzazione di progetti di monitoraggio ambientale avvalendosi di professionalità e di tecnologie che le hanno consentito di porsi tra le aziende leader del settore. Gli ingenti investimenti in risorse umane ed attrezzature le hanno consentito di poter raggiungere un elevato grado di automazione e di offrire servizi innovativi nel campo del monitoraggio ambientale quali ad esempio:

- <sup>35</sup><sub>17</sub> Monitoraggio della rumorosità negli ambienti abitativi ed esterni
- <sup>35</sup><sub>17</sub> valutazione delle emissioni sonore in ambienti lavorativi
- <sup>35</sup><sub>17</sub> valutazione dell'esposizione a fonti di inquinamento ambientale quali polveri, gas, ecc.

Altre attività della ESM sono:

nel campo della Geologia:

- indagini geotecniche;
- prove su terre;
- prospezioni geofisiche e indagini georadar;
- installazioni di apparecchiature per monitoraggio ambientale;
- prospezioni sismiche, magnetiche e tomografie geoelettriche;
- bonifica siti inquinati
- video ispezioni in condotte interrate;

nel campo della ingegneria sismica, monitoraggio e diagnostica:

- prove dinamiche in vibrodina;
- verifiche sismiche;
- modellazioni numeriche FEM;
- prove dinamiche e collaudi;
- prove soniche e ultrasoniche;
- prove endoscopiche e videoendoscopiche;
- realizzazione e installazioni centraline di acquisizione dati ;
- prove pull out/off e sonda windosor;

nel campo della progettazione:

- calcolo di strutture civili;
- adeguamenti sismici;
- impiantistica;
- fonti energetiche rinnovabili.

Il know-know conseguito negli anni e l'esperienza delle risorse umane consentirà di sviluppare il progetto di ricerca e di continuare pertanto nell'adozione della politica di innovazione che l'azienda ha in essere dall'atto della sua costituzione.

La **ITALPROTEZIONE Srl** è stata costituita con l'obiettivo di operare prevalentemente nel settore della *consulenza e servizi alle aziende*. Nasce nel 1984 per rispondere all'esigenza di proporsi come valido partner nella messa a punto di strategie e supporti per le aziende, sia pubbliche che private, in materia di sicurezza ed igiene del lavoro, radioprotezione, ecologia, ambiente, affiancando totalmente le amministrazioni al fine di soddisfare in maniera specifica e corretta tutti gli adempimenti legislativi inerenti le materie trattate. Ciò sia attraverso consulenze professionali specifiche che con l'ausilio, ove previsto, di idonea attrezzatura di supporto per analisi, campionamenti, e monitoraggi. L'azienda opera sul territorio *Campano e dell'Italia meridionale in genere, avvalendosi della sede operativa di Napoli, ubicata in via Taddeo da Sessa, edificio B/8*.

Nell'anno 2004 ha conseguito la certificazione di qualità secondo la norma UNI EN ISO 9001 ed. 2000 con la società ANCCP – SINCERT, certificato n. SQU 500 AQ 967 per il settore EA 35 per la seguente attività *“Progettazione ed erogazione di servizi di consulenza in materia di sicurezza ed igiene del lavoro, ecologia, ambiente e radioprotezione, inclusi rilievi strumentali*.

I servizi erogati dalla **ITALPROTEZIONE Srl** si possono dividere in quattro settori specifici ma comunque sempre correlati tra di loro:

1. *Sicurezza ed igiene del lavoro*
2. *Ecologia e Ambiente*
3. *Radioprotezione*

#### **Indicazione delle precedenti esperienze nel settore oggetto della ricerca**

N.	Descrizione	Committente	Anno
1	Campagna di rilevamento del rumore da traffico in ambienti abitativi lungo la Tangenziale di Napoli	Tangenziale di Napoli SpA	1995
2	Campagna di rilevamento delle emissioni in atmosfera per gli impianti dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	Dal 1995 ad oggi
3	Valutazione dell'esposizione ad inquinanti chimici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Pompei (Na)	ATICARTA SpA	Dal 1995 al 1999
4	Valutazione dell'esposizione a rumore negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Pompei (Na)	ATICARTA SpA	Dal 1995 al 2003
5	Valutazione dell'esposizione a campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Acerra (Na)	AVIO SpA	1996
6	Campagna di rilevamento dell'inquinamento da traffico lungo la Tangenziale di Napoli con prelievi di inquinanti chimici (polveri, metalli, idrocarburi, benzene, ecc.) all'altezza della Galleria Capodimonte	Tangenziale di Napoli SpA	1997
7	Campagna di rilevamento delle emissioni in atmosfera per gli impianti dell'insediamento produttivo di Pompei (Na)	ATICARTA SpA	Dal 1997 al 2003
8	Valutazione della rumorosità negli ambienti esterni dell'insediamento produttivo di Pompei (Na)	ATICARTA SpA	Dal 1998 al 2002
9	Campagna di rilevamento del rumore da traffico in ambienti abitativi lungo l'Autostrada Napoli – Salerno all'altezza dell'abitato di Cava dei Tirreni	Autostrade Meridionali SpA	1999

10	Campagna di rilevamento del rumore da traffico in ambienti abitativi lungo la Strada Statale 18 all'altezza dell'abitato di Cava dei Tirreni	Autostrade Meridionali SpA	1999
11	Campagna di rilevamento dell'inquinamento da traffico lungo l'Autostrada Napoli – Salerno con prelievi di inquinanti chimici (polveri, metalli, idrocarburi, benzene, ecc.) all'altezza dell'abitato di Cava dei Tirreni	Autostrade Meridionali SpA	1999
12	Campagna di rilevamento delle emissioni in atmosfera per gli impianti dell'insediamento produttivo di Acerra (Na)	AVIO SpA	Dal 1999 ad oggi
13	Valutazione dell'esposizione ad inquinanti chimici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Morra De Sanctis (Av)	EMA Europea Microfusioni Aerospaziali SpA	Dal 1999 ad oggi
14	Campagna di rilevamento delle emissioni in atmosfera per gli impianti dell'insediamento produttivo di Morra De Sanctis (Av)	EMA Europea Microfusioni Aerospaziali SpA	Dal 1999 al 2004
15	Campagna di rilevamento del rumore da traffico lungo l'Autostrada Napoli – Salerno all'altezza di: - nuova barriera di esazione di Nocera Inferiore - area di servizio Alfaterna Est	Autostrade Meridionali SpA	2000
16	Campagna di rilevamento dell'inquinamento da traffico lungo l'Autostrada Napoli – Salerno con prelievi di inquinanti chimici (polveri, metalli, idrocarburi, benzene, ecc.) all'altezza di: - nuova barriera di esazione di Nocera Inferiore - area di servizio Alfaterna Est	Autostrade Meridionali SpA	2000
17	Valutazione dell'esposizione a polverosità negli ambienti di lavoro della Manifattura di Napoli	ETI Ente Tabacchi Italiani	2000
18	Valutazione dell'esposizione a fibre ceramiche negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Morra De Sanctis (Av)	EMA Europea Microfusioni Aerospaziali SpA	2000
19	Valutazione dell'esposizione a campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Morra De Sanctis (Av)	EMA Europea Microfusioni Aerospaziali SpA	2000
20	Valutazione delle condizioni microclimatiche negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Morra De Sanctis (Av)	EMA Europea Microfusioni Aerospaziali SpA	2000
21	Valutazione dell'esposizione a rumore negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Morra De Sanctis (Av)	EMA Europea Microfusioni Aerospaziali SpA	2000
22	Valutazione della rumorosità negli ambienti esterni dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	2000
23	Valutazione dell'esposizione ad inquinanti chimici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	Dal 2001 ad oggi
24	Valutazione dell'esposizione ad inquinanti chimici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Acerra (Na)	AVIO SpA	Dal 2001 ad oggi
25	Valutazione dell'esposizione a rumore negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	Dal 2001 ad oggi
26	Valutazione dell'esposizione a rumore negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Acerra (Na)	AVIO SpA	Dal 2001 ad oggi
27	Valutazione delle condizioni microclimatiche negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	Dal 2001 ad oggi
28	Valutazione della rumorosità negli ambienti esterni dell'insediamento produttivo di Acerra (Na)	AVIO SpA	2002
29	Valutazione dell'esposizione a campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	2002
30	Valutazione delle condizioni microclimatiche negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Acerra (Na)	AVIO SpA	Dal 2002 ad oggi
31	Valutazione dell'esposizione a sostanze cancerogene negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	Dal 2002 al 2004
32	Valutazione della rumorosità negli ambienti esterni dell'insediamento produttivo di Morra De Sanctis (Av)	EMA Europea Microfusioni Aerospaziali SpA	2003
33	Valutazione dell'esposizione a campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Acerra (Na)	AVIO SpA	2003
34	Valutazione dell'esposizione a rumore negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Morra De Sanctis (Av)	EMA Europea Microfusioni Aerospaziali SpA	2005
35	Valutazione dell'esposizione a campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	2006
36	Valutazione dell'esposizione a campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Acerra (Na)	AVIO SpA	2006
37	Valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	2006
38	Valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro dell'insediamento produttivo di Acerra (Na)	AVIO SpA	2006
39	Valutazione della rumorosità negli ambienti esterni dell'insediamento produttivo di Pomigliano d'Arco (Na)	AVIO SpA	2007

*L'elenco suddetto riporta soltanto i clienti più rappresentativi in quanto l'attività si esplica anche su realtà aziendali medio-piccole*

La **Abila Srl** è una new-co con capitale sociale di Euro diecimila sottoscritto dai soci nelle seguenti proporzioni: D'ARIENZO Maria, quota di Euro cinquemila, IFTODE Cornelia Lorelai, quota di Euro duemilacinquecento e BOSCOTRECASE Chiara, quota di Euro duemilacinquecento.

L'azienda opera nei seguenti ambiti: consulenza per l'innovazione dei prodotti e dei processi attraverso il trasferimento di conoscenze e competenze; gestione di programmi di ricerca e sviluppo e di innovazione basata sul trasferimento di idee e/o di tecnologia, di sviluppo di nuova cultura tecnologica e imprenditoriale, elaborazione di progetti di ricerca e sviluppo; consulenza per la valorizzazione a scopo commerciale di brevetti e licenze; ricerca e costituzione di partenariati per lo sviluppo di nuovi progetti e/o la formazione; progettazione, costruzione e commercializzazione di sensori e strumentazione di misura; assistenza alle imprese, alle istituzioni e agli enti pubblici e privati, per l'ottimizzazione dei consumi energetici e per la valutazione e il controllo dell'impatto ambientale, nonché l'implementazione di sistemi di gestione ambientale in conformità alle normative vigenti nazionali e internazionali; erogazione di servizi di monitoraggio ambientale, con particolare riferimento a misure di vibrazione, rumore e campi elettromagnetici.

Con riferimento a questo ultimo ambito di attività, *che rappresenta quello di prioritario interesse per la Abila*, l'azienda ha partecipato in qualità di consulente in un altro progetto presentato a valere sulla misura 3.17 del POR Campania. Si tratta in particolar modo di un progetto di R&S che ha come obiettivo la progettazione, la realizzazione e il test di sensori innovativi per il monitoraggio dinamico dell'umidità di zone a rischio, allo scopo di controllare l'evoluzione nel tempo di fenomeni franosi e poter prevenire episodi franosi a valanga. Nello specifico, i sensori saranno basati da un lato su nuove proprietà fisiche connesse con la conducibilità elettrica di materiali polimerici nanocompositi (oggetto di recente domanda di brevetto) e dall'altro su principi elettromagnetici di *time domain reflectometry*, e si confronteranno con quanto oggi disponibile commercialmente sul mercato in termini di: - sensori in materiale polimerico conduttivo: durata (non si deteriorano, non essendo in materiale metallico, e non si degradano, non essendo in altri materiali, es. gesso); costo basso (del materiale costitutivo) e facilità d'impiego (sensore passivo, in quanto viene letta la sola resistività); - sensori elettromagnetici: sensibilità (frequenza di utilizzo legata all'oscillazione molecolare dell'acqua). I partner del progetto sono: - DSF (in collaborazione con IMCB-CNR) – competenze e know-how nello studio di materiali polimerici conduttivi e/o con inclusioni di nanoparticelle metalliche, caratterizzazione chimico fisica, sviluppo e caratterizzazione elettronica di dispositivi; - UNISANNIO – Dip. di Studi Geologici ed Ambientali (EPR): conoscenze scientifiche sulle problematiche applicative dei risultati della ricerca; - ICARO (PMI) – società di ingegneria con competenze acquisite da esperienza diretta sul campo;- ARIESPACE (PMI) – prima *spin-off company* dell'Università degli Studi "Federico II" di Napoli, attiva nell'elaborazione di dati satellitari a supporto di sistemi di pianificazione e gestione del territorio. La Abila parteciperà a tale progetto in qualità di consulente della società Icaro Srl per la fase di messa a punto dei **sensori elettromagnetici**.

La ABILA Srl è costituita da professionalità con notevole back-ground e competenze specifiche nei settori della ricerca così come si può evincere dai curriculum vitae dei soci attivi in azienda (vedi CV in ALLEGATO)

La proposta della Abila Srl si inserisce nell'ambito di un progetto di impresa che rientra, in senso più largo, nella strategia perseguita dalla società di proporsi come realtà imprenditoriale innovativa sul territorio per ciò che concerne l'utilizzo di nuove tecnologie a favore dei sistemi di misura e monitoraggio ambientale, con la possibilità di avvalersi di competenze e conoscenze attivate ad hoc su progetto. Per queste ragioni si riporta

nel predetto ALLEGATO anche il C.V. del dott. Valentino Tontodonato, esperto esterno con cui l'azienda ha attivato da subito una collaborazione professionale.

Nell'ottica del proseguimento delle proprie strategie di innovazione, le società componenti l'ATS intendono fornire un contributo sostanziale alla realizzazione di questo progetto sia al fine di completare parte delle attività di ricerca in cui sono stati impegnate finora che con l'obiettivo di progettare e realizzare un prototipo di una centralina innovativa di acquisizione dati dedicata al monitoraggio dei principali parametri inquinanti che consentirebbe alle aziende di rafforzare il know-how acquisito nella specifica tematica.

**5. Contributo del progetto rispetto alla realizzazione delle strategie di sviluppo del POR, con descrizione dell'eventuale impatto su sistemi locali e/o su filiere regionali coinvolti nel progetto, con specifica indicazione delle fonti utilizzate**

Il contributo del progetto rispetto alla realizzazione delle strategie di sviluppo del POR, è chiaramente indicato nella seguente tabella:

<b>Misura del POR</b>	<b>Collegamento con il progetto</b>	<b>Impatto sui sistemi locali e/o su filiere regionali</b>
<p><b>MISURA 1.1</b></p> <p><i>La misura si propone di ampliare la conoscenza del sistema ambientale regionale di esercitare e potenziare le funzioni di controllo ambientale, anche mediante il raccordo, il coordinamento e la centralizzazione dei sistemi informativi esistenti, nonché di sviluppare sistemi di prevenzione e rendere fruibili i dati ambientali onde permettere una gestione consapevole del governo dell'ambiente.</i></p>	<p><i>L'obiettivo di centralizzare i sistemi informativi esistenti al fine di migliorare ed implementare le modalità di controllo ambientale è perseguibile attraverso il dispositivo che si intende realizzare con il progetto in essere e che consiste nella realizzazione di una centralina innovativa di acquisizione dati dedicata al monitoraggio dei principali parametri inquinanti presenti negli ambienti tipici del trasporto terrestre.</i></p>	<p><i>Per la realizzazione del progetto si prevede una integrazione con gli attori locali e gli addetti ai sistemi di trasporto nonché con le imprese private che operano negli ambiti di riferimento.</i></p>

<p><b>MISURA 3.13 MIGLIORAMENTO DELLE RISORSE UMANE NEL SETTORE DELLA RICERCA E DELLO SVILUPPO TECNOLOGICO</b> Obiettivi specifici di riferimento D.5 Sviluppare il potenziale umano nei settori della ricerca e dello sviluppo tecnologico favorendo la creazione di un sistema della ricerca aperto ed integrato. Finalità Rafforzare i collegamenti tra il sistema delle università e dei centri di ricerca, migliorare la propensione all'innovazione da parte delle aziende; promuovere il trasferimento tecnologico nei confronti del sistema produttivo; favorire lo spin off, l'outplacement e l'inserimento di ricercatori in contesti aziendali.</p>	<p>L'obiettivo globale associato alla valorizzazione delle risorse umane va interpretato in Campania non solo alla luce delle esigenze di crescita dell'occupazione, della produttività, delle abilità professionali, nonché di recupero del sommerso, ma anche della necessità di accumulazione di valori culturali e di conoscenza. In questa ottica la strategia di sviluppo dell'ATS si integra perfettamente con quella del POR in quanto si prevede di accrescere il livello scientifico-tecnologico delle risorse umane che saranno impegnate nel progetto nonché di quelle che saranno assunte in una fase successiva.</p>	<p>Le risorse che si prevede di assumere per l'implementazione del progetto e per la fase successiva di industrializzazione saranno in grado di apportare un contributo migliorativo ai sistemi locali attraverso lo sviluppo delle competenze tecniche e scientifiche.</p>
<p><b>Misura 6.2 SVILUPPO DELL A SOCI ETÀ DELL 'INFO RMA ZION E</b> La misura promuove lo sviluppo della società à dell'informazione in Campania, sostenendo la diffusione dell'ICT presso le pubbliche amministrazioni.</p>	<p>Attraverso lo sviluppo del progetto di ricerca si prevede di avviare una politica di promozione all'utilizzo di strumenti informatici nella pubblica amministrazione con particolare riferimento al settore trasporti pubblici.</p>	<p>Si prevede un impatto del progetto sulle seguenti filiere regionali: - ambito ICT; - settore trasporti.</p>



## 6. Elenco degli obiettivi e delle relative attività di R&S e costi analitici del progetto<sup>2</sup>

**Tabella 6.1** Elenco degli obiettivi e delle relative attività<sup>3</sup>

<b>Obiettivo Realizzativo</b>	<b>DESCRIZIONE<sup>4</sup></b>	<b>Tipo<sup>5</sup></b>
<b>Obiettivo 1</b>	<b>Definizione dei parametri e specifiche funzionali della centralina di monitoraggio inquinanti</b>	<b>RI</b>
Att 1.1	<i>Definizione delle specifiche in funzione delle normative di riferimento</i>	RI
Att 1.2	<i>Studio/Analisi dei sensori necessari per una misura integrata dei differenti parametri</i>	RI
Att 1.3	<i>Definizione dell'architettura generale della centralina e dei requisiti per la progettazione</i>	RI
<b>Obiettivo 2</b>	<b>Progettazione generale della centralina di monitoraggio integrato</b>	<b>RI</b>
Att 2.1	<i>Definizione delle specifiche tecniche</i>	RI
Att 2.2	<i>Progetto del sistema integrato prototipale</i>	RI
Att 2.3	<i>Progetto e sviluppo del sistema di controllo dell'elettronica</i>	RI
<b>Obiettivo 3</b>	<b>Realizzazione e test del prototipo</b>	<b>SP</b>
Att 3.1	<i>Realizzazione del prototipo</i>	SP
Att 3.2	<i>Realizzazione interfaccia utente per il test sul campo</i>	SP
Att 3.3	<i>Prove di laboratorio efficacia/affidabilità dei sensori integrati</i>	SP
Att 3.4	<i>Test sul campo, posizionamento per sistema pilota di test</i>	SP

<sup>2</sup> Gli importi devono essere espressi in euro ed i tempi di realizzazione in mesi/uomo.

<sup>3</sup> Ai fini dell'ammissibilità alle agevolazioni i progetti devono prevedere attività di sviluppo precompetitivo in misura non inferiori al 51% dei costi totali.

<sup>4</sup> Devono essere inseriti tutti gli obiettivi da realizzare con le relative attività; la descrizione va inserita sia per gli obiettivi che per le relative attività.

<sup>5</sup> Tipo = **RI** per la Ricerca Industriale, **SP** per lo Sviluppo Precompetitivo

**PERSONALE****Tabella 6.2 Personale<sup>6</sup>**

(Indicare l'impegno in mesi/uomo)

OBIETTIVI REALIZZATIVI	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO ME.S.E.	
	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI
<b>Obiettivo 1</b>										
Attività 1.1		2						3		2
Attività 1.2				2		2		3		1
Attività 1.3		2		2		2				
<b>Obiettivo 2</b>										
Attività 2.1		2		2						2
Attività 2.2		1		2		2		2		2
Attività 2.3		1		2						
<b>Obiettivo 3</b>										
Attività 3.1	1		6		1		2			
Attività 3.2			6		1				2	
Attività 3.3	1		6		1		1		1	
Attività 3.4			5		2		2			
	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>7</b>

**Ai sensi del** DECRETO DIRIGENZIALE N. 11 del 16 febbraio 2007 – pubblicato sul B.U.R.C. N. 12 DEL 26 FEBBRAIO 2007 **, i costi del personale strutturato dei Centri Pubblici di Ricerca impiegato nel progetto rientrano tra le spese ammissibili del progetto.**

<sup>6</sup> I costi del personale dipendente dell'EPR non rientrano tra quelli agevolabili.

## COSTI DEL PERSONALE

Tabella 6.3 Costi del Personale

Obiettivi realizzativi	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO ME.S.E.	
	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI
<b>Obiettivo 1</b>										
Attività 1.1	0,00	9.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9.000,00	0,00	6.000,00
Attività 1.2	0,00	0,00	0,00	6.000,00	0,00	6.000,00	0,00	9.000,00	0,00	3.000,00
Attività 1.3	0,00	9.000,00	0,00	6.000,00	0,00	6.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Obiettivo 2</b>										
Attività 2.1	0,00	9.000,00	0,00	6.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6.000,00
Attività 2.2	0,00	4.500,00	0,00	6.000,00	0,00	6.000,00	0,00	6.000,00	0,00	6.000,00
Attività 2.3	0,00	4.500,00	0,00	6.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Attività 2.4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Attività 2.5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Obiettivo 3</b>										
Attività 3.1	4.500,00	0,00	18.000,00	0,00	3.000,00	0,00	6.000,00	0,00	0,00	0,00
Attività 3.2	0,00	0,00	18.000,00	0,00	3.000,00	0,00	0,00	0,00	6.000,00	0,00
Attività 3.3	4.500,00	0,00	18.000,00	0,00	3.000,00	0,00	3.000,00	0,00	3.000,00	0,00
Attività 3.4	0,00	0,00	15.000,00	0,00	6.000,00	0,00	6.000,00	0,00	0,00	0,00
<b>Toatale</b>	<b>9.000,00</b>	<b>36.000,00</b>	<b>69.000,00</b>	<b>30.000,00</b>	<b>15.000,00</b>	<b>18.000,00</b>	<b>15.000,00</b>	<b>24.000,00</b>	<b>9.000,00</b>	<b>21.000,00</b>

## COSTI RELATIVI A STRUMENTAZIONE E ATTREZZATURE

Tabella 6.4 Costi relativi a Strumentazione e Attrezzature <sup>7</sup>

DESCRIZIONE STRUMENTAZIONE/ ATTREZZATURE	COSTI									
	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONS. INTERUNIV. ME.S.E.	
	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI
Analizzatore multicanali	10.000,00	35.000,00								
Test board e sviluppo sistema di controllo elettronica						7.000,00				
Accelerometro per misure di vibrazione in ambiente di lavoro								9.000,00		
Campionatore per monitoraggio in real time di particolato aereo-disperso								6.000,00		
n. 2 SONDE DI CAMPO ELETTROMAGNETICO n. 2 MODEM GPRS n. 1 SISTEMA GIS PER LA GEOREFERENZIAZIONE DEI DATI n. 1 SERVER PER SISTEMA GIS										19.000,00
Sistema di acquisizione dati COMPACT RIO della National			20.000,00							
<b>TOTALE</b>	<b>10.000,00</b>	<b>35.000,00</b>	<b>20.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7.000,00</b>	<b>15.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>19.000,00</b>

## COSTI PER SERVIZI DI CONSULENZA E SIMILI

<sup>7</sup> Va inserito il costo dell'attrezzatura/strumentazione da imputare al progetto, calcolato in base all'utilizzo della stessa.

**Tabella 6.5 – c1 Servizi di Consulenza<sup>8</sup>****Attività di ricerca e/o sviluppo commissionate ad entità giuridiche terze**

DESCRIZIONE SERVIZIO	COSTI										
	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONS. INTERUNIV. ME.S.E.		
	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	
Realizzazione del sistema di controllo dell'elettronica, elaborazione dati e realizzazione dell'interfaccia per i test sul campo					8.000,00						
Ottimizzazione di strategie e metodiche di campionamento anche riferite ad organismi internazionali								8.000,00			
Monitoraggio dei campi elettromagnetici e problematiche relative ai test su campo			33.000,00								
<b>TOTALE</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>33.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

**Tabella 6.6 – c1 Se Competenze Tecniche<sup>7</sup>**

DESCRIZIONE SERVIZIO	COSTI										
	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONS. INTERUNIV. ME.S.E.		
	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	
<b>TOTALE</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>							

**Tabella 6.7 - c2) Servizi di Ricerca commissionati a EPR o a Centri di ricerca accreditati all'Albo del MIUR**

DESCRIZIONE SERVIZIO	COSTI										
	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONS. INTERUNIV. ME.S.E.		
	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	
Progettazione elettronica e realizzazione della centralina di monitoraggio (STRAGO SRL)			18.000,00	22.000,00		8.000,00					
<b>TOTALE</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>18.000,00</b>	<b>22.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

**Tabella 6.8 - c3 Brevetti**

DESCRIZIONE BREVETTO	COSTI										
	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONS. INTERUNIV. ME.S.E.		
	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	
<b>TOTALE</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>							

**Tabella 6.9 - c4 Diritti di Licenza**

<sup>8</sup> I costi per servizi di consulenza e per competenze tecniche non devono superare al 10% del totale dei costi ammissibili del progetto.

DESCRIZIONE DIRITTO DI LICENZA	COSTI										
	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONS. INTERUNIV. ME.S.E.		
	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	
<b>TOTALE</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>						

## SPESE GENERALI

Tabella 6.10 Costi relativi a Spese Generali<sup>9</sup>

TIPOLOGIA DI SPESA	COSTI										
	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONS. INTERUNIV. ME.S.E.		
	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	
- Personale indiretto (es. fattorini, magazzinieri, personale di segreteria)			11.000,00								
- Assistenza al personale, previdenza interna, antinfortunistica, copertura assicurativa											
- Spese per trasporto, vitto e alloggio, diarie del personale in missione							2.000,00				
Costi dei materiali e delle forniture direttamente imputabili di ricerca barre e sensori (d)		5.000,00	18.000,00		4.000,00		4.000,00			5.000,00	
<b>TOTALE</b>	<b>0,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>29.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>4.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6.000,00</b>	<b>0,00</b>	<b>5.000,00</b>	<b>0,00</b>	

<sup>9</sup> Spese generali supplementari direttamente imputabili al progetto di ricerca, in misura non superiore al 10% del costo del progetto.



	Voce di spesa	DETEC		ESM SRL		ABILA SRL		ITALPROTEZIONE SRL		CONS. INTERUNIV. ME.S.E.		TOTALE		Totale costi	% su Totale
		SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI	SP	RI		
a	Personale <sup>11</sup>	9.000,00	36.000,00	69.000,00	30.000,00	15.000,00	18.000,00	15.000,00	24.000,00	9.000,00	21.000,00	117.000,00	129.000,00	<b>246.000,00</b>	49,40%
b	Attrezzature	10.000,00	35.000,00	20.000,00	0,00	0,00	7.000,00	15.000,00	0,00	0,00	19.000,00	45.000,00	61.000,00	<b>106.000,00</b>	21,29%
c1	Consulenze	0,00	0,00	33.000,00	0,00	8.000,00	0,00	0,00	8.000,00	0,00	0,00	41.000,00	8.000,00	<b>49.000,00</b>	9,84%
c1	Competenze Tecniche	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00%
c2	Servizi di Ricerca	0,00	0,00	18.000,00	22.000,00	0,00	8.000,00	0,00	0,00	0,00	0,00	18.000,00	30.000,00	<b>48.000,00</b>	9,64%
c3	Brevetti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00%
c3	Diritti di Licenza	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	0,00%
d	Spese generali	0,00	5.000,00	29.000,00	0,00	4.000,00	0,00	6.000,00	0,00	5.000,00	0,00	44.000,00	5.000,00	<b>49.000,00</b>	9,84%
e	<b>TOTALE Progetto</b>	<b>19.000,00</b>	<b>76.000,00</b>	<b>169.000,00</b>	<b>52.000,00</b>	<b>27.000,00</b>	<b>33.000,00</b>	<b>36.000,00</b>	<b>32.000,00</b>			<b>265.000,00</b>	<b>233.000,00</b>	<b>498.000,00</b>	100,00%
		<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<b>14.000,00</b>	<b>40.000,00</b>	<i>0</i>	<i>0</i>		
f	<b>TOTALE Progetto per partner</b>	<b>95.000,00</b>		<b>221.000,00</b>		<b>60.000,00</b>		<b>68.000,00</b>		<b>54.000,00</b>		<b>498.000,00</b>			

N.B.:

- a: ultima riga tabella 6.3
- b: ultima riga tabella 6.4
- c1: ultima riga tabella 6.5
- c1: ultima riga tabella 6.6
- c2: ultima riga tabella 6.7
- c3: ultima riga tabella 6.8

<sup>11</sup> I costi del personale dipendente dell'EPR non rientrano tra quelli agevolabili.

- c4: ultima riga tabella 6.9
- d: ultima riga tabella 6.10
- e: per ciascuna cella, totali per colonna
- f: per ciascuna cella, totali delle due celle sovrastanti

**Ai sensi del** DECRETO DIRIGENZIALE N. 11 del 16 febbraio 2007 – pubblicato sul B.U.R.C. N. 12 DEL 26 FEBBRAIO 2007, **i costi del personale strutturato dei Centri Pubblici di Ricerca impiegato nel progetto rientrano tra le spese ammissibili del progetto.**

## 8. Descrizione dei Contenuti Innovativi del Progetto

Oltre alla specifica descrizione del Contenuti Innovativi del Progetto, il paragrafo dovrà contenere la Descrizione del contributo di partner scientifici, con specifica indicazione:

- a) dei risultati originali di ricerca che verranno trasferiti;
- b) delle performance (risultati di ricerca: pubblicazioni, libri, brevetti, prototipi, riconoscimenti internazionali, etc.) caratterizzanti la specifica competenza scientifica del partner nel settore relativo all'attività di ricerca;
- c) dello specifico team di ricercatori che parteciperà al progetto, dei loro curricula e del loro impegno nel progetto

Il progetto intende risolvere un problema di grande importanza che è diventato di grande attualità per le recenti normative nazionali ed europee.

Il D.P.R. 23 maggio 2003 ha dato attuazione al Piano sanitario nazionale 2003-2005 e, tra le molteplici disposizioni di carattere generale, rileva altresì una specifica sezione dedicata all'inquinamento atmosferico. Il riferimento è al paragrafo 4.2, nella sezione riguardante la tutela dell'ambiente e della salute, dove si discute ed approfondisce il problema dell'inquinamento derivante dal traffico veicolare. Secondo una serie di studi e valutazioni condotte dalle agenzie ambientali nazionali ed europee, il trasporto su strada contribuisce mediamente al 51% delle emissioni degli ossidi di azoto, al 34% di quelle dei composti organici volatili, e al 65% di quelle del monossido di carbonio. Si ritiene altresì che le emissioni prodotte dagli autoveicoli siano inoltre fortemente dipendenti dal tipo di motore: a parità di condizioni di manutenzione, un motore diesel tradizionale (come quello di gran parte dei veicoli commerciali) può emettere una quantità di polveri fini fino a dieci volte superiore a quelle emesse da un "diesel ecologico" il quale, a sua volta, è molto più inquinante di un motore a benzina. Dallo studio in questione si ritiene quindi che il comparto del trasporto su strada contribuisca in misura prevalente all'inquinamento atmosferico.

Attualmente sul mercato esistono alcuni strumenti di monitoraggio estremamente costosi e che trattano un solo inquinante. Di contro il progetto svilupperà una centralina di acquisizione dati, dedicata al monitoraggio dei principali parametri inquinanti presenti negli ambienti tipici del trasporto terrestre, che prevede l'acquisizione, contemporaneamente, dei seguenti parametri: rumore, vibrazioni, campi elettromagnetici, polveri sottili

Lo sviluppo della centralina porterà soluzioni hardware e software all'avanguardia nel campo delle misure di inquinanti mobili.

La progettazione del sistema sarà curata in dettaglio sia dal punto di vista meccanico che da quello elettronico. La progettazione elettronica della centralina di monitoraggio prevede la risoluzione delle seguenti problematiche:

- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> Progettazione di una scheda elettronica con capacità di acquisizione (attraverso un trasduttore MEMS), di elaborazione (con un modello di unità elaborativa a logica programmabile) e di trasmissione dati (wired e wireless).
- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> Individuazione di una o più topologie di rete che permettano il collegamento tra i diversi punti di misura.
- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> Studio dei problemi di interconnessione meccanica tra la scheda e i componenti di supporto (alimentazione, box, connettori) e tra il singolo elemento ed il punto di misura (fissaggio). Posizionamento dei sensori.

La centralina per il monitoraggio sarà il primo prodotto con le caratteristiche indicate. Essa, infatti, non solo, come già detto, permetterà il monitoraggio contemporaneo di più agenti inquinanti ma prevederà uno standard di comunicazione e posizionamento geografico, che permette, tra l'altro, una flessibilità e configurabilità a seconda delle esigenze senza onerosi interventi esterni e sarà realizzata con criteri di grande semplicità di utilizzo, così da essere paragonabile ai prodotti dell'elettronica di largo consumo. L'output sarà, infatti, di immediata interpretazione e questo

consente di non aver bisogno di personale specializzato per la lettura dei dati, ma soprattutto permette a chiunque di valutare i dati acquisiti assicurando così la massima trasparenza.

Va infine sottolineato che si è già riscontrato l'interesse alla centralina di monitoraggio da parte di società di gestione del trasporto pubblico.

In relazione alla descrizione del contributo di partner scientifici, e dello specifico team di ricercatori che parteciperà al progetto, si riportano qui di seguito la presentazione del DETEC e del consorzio ME.S.E. nonché i curriculum vitae dei ricercatori impegnati nelle attività di ricerca e sviluppo.

Le attività del Dipartimento di Energetica TERMOFLUIDODINAMICA applicata e Condizionamenti ambientali (DETEC) sono iniziate nel 1989, per iniziativa di docenti caratterizzati da una notevole omogeneità di interessi culturali. Nell'ambito dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, il DETEC raccoglie e coordina l'attività di ricerca di docenti e ricercatori che operano a livello scientifico nei settori disciplinari Fisica Tecnica Ambientale ING-IND/11, Fisica Tecnica Industriale ING-IND/10, Fluidodinamica ING-IND/06.

Ad DETEC afferiscono 22 professori (11 ordinari ed 11 associati), 6 ricercatori e 13 unità di personale tecnico-amministrativo. Sono, altresì, coinvolti nell'attività di ricerca 11 unità tra dottorandi ed assegnisti di ricerca.

Gli insegnamenti svolti dai professori e dai ricercatori afferenti al DETEC coprono diverse discipline molte delle quali concernenti il settore della tutela e controllo ambientale con particolare riferimento alle condizioni che possono dar luogo a situazioni di disturbo con riferimento ai diversi agenti inquinanti (polveri, fumi, rumore, condizioni microclimatiche).

Sono disponibili Laboratori scientifici e tecnologici con apparecchiature e impianti di rilevanti dimensioni o specializzazioni: laboratorio di acustica con camera semianecoica, taratura trasduttori, camera ad umidità e temperatura costanti; termografo a scansione nell'infrarosso computerizzato per la misura di coefficienti di scambio termico e la visualizzazione di flussi superficiali; anemometria a filo caldo per la misura di campi di velocità con impianto di taratura sonde; galleria a vento a bassa turbolenza e piccola sezione di prova; Particle Image Velocimetry (PIV) per la visualizzazione e la caratterizzazione quantitativa di campi di moto; strumenti di visualizzazione di campi comprimibili (interferometria digitalizzata, metodo schlieren). Laboratorio umidità, con cella climatica, essiccatori, stufe ad infrarossi, bottiglie al carburo di calcio per la misura del contenuto di umidità nelle pareti; laboratorio microclima con centralina per la misura dei parametri microclimatici, centralina per la misura dell'indice di stress termico WBGT, centralina per la misura dei contaminanti indoor e apparecchiatura per la misura delle portate d'aria e dell'efficienza di ventilazione. Laboratorio di illuminotecnica con banco fotometrico per la taratura di videoluminanzometri, misuratori di illuminamento e luminanza, videoluminazometro, sfera integratrice, lampada campione di intensità luminosa.

Sono altresì disponibili Laboratori e strutture per prestazioni conto terzi come sistemi per l'acquisizione e l'elaborazione automatica dei dati microclimatici, ambientali, energetici ed acustici. Laboratorio sperimentale per la misura dei coefficienti di scambio termico tra lastre e getti incidenti; termografia all'infrarosso per prove non distruttive su materiali, per la misura di temperature superficiali, per controlli non distruttivi su edifici, pareti, mosaici, affreschi.

Il DETEC svolge con continuità attività di ricerca nei seguenti settori:

- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> Acustica applicata
- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> Condizionamenti ambientali
- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> Energetica
- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> Misure termofluidodinamiche
- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> Termofluidodinamica
- <sup>35</sup>/<sub>17</sub> Trasmissione del calore

Con riferimento ai settori coinvolti nel presente progetto di ricerca si segnalano le attività svolte con riferimento ai seguenti temi:

#### Acustica applicata

<sup>35</sup><sub>17</sub> Aspetti della previsione e della verifica sperimentale di parametri acustici sia all'aperto, in riferimento a problemi di inquinamento acustico, sia in ambienti chiusi, particolarmente rilevanti per la qualità del suono

<sup>35</sup><sub>17</sub> Aspetti della previsione e della rilevazione sperimentale di proprietà intrinseche di materiali porosi per uso acustico.

<sup>35</sup><sub>17</sub> Analisi e verifica di sistemi per il controllo del rumore ed aspetti normativi in riferimento a problemi di inquinamento acustico ambientale.

#### Condizionamenti ambientali

<sup>35</sup><sub>17</sub> Abbigliamento. Indici di comfort. Stress termico. Discomfort localizzato da correnti d'aria. Valutazione del discomfort nei veicoli. Qualità dell'aria. Ventilazione negli ambienti interni.

<sup>35</sup><sub>17</sub> Analisi comparativa delle tecnologie di risanamento igrometrico di edifici affetti da umidità ascendente con particolare riferimento a quelle che utilizzano il taglio chimico: valutazioni prestazionali e procedure di prova.

<sup>35</sup><sub>17</sub> Illuminazione naturale ed artificiale.

<sup>35</sup><sub>17</sub> Impianti di climatizzazione.

#### Misure termofluidodinamiche

<sup>35</sup><sub>17</sub> Ventilazione industriale: determinazione dei campi di moto all'imbocco di sistemi aspiranti

<sup>35</sup><sub>17</sub> Misure sperimentali in meccanica, Misure di coefficienti di scambio termico in convezione.

<sup>35</sup><sub>17</sub> Misure di portata: strumentazione di misura e taratura.

<sup>35</sup><sub>17</sub> Misure di temperatura.

<sup>35</sup><sub>17</sub> Misure nel settore acquedottistico.

<sup>35</sup><sub>17</sub> Sistemi di automazione nel settore civile ed industriale.

#### **Publicazioni:**

- Assessment of velocity fields in the vicinity of rectangular exhaust hood openings, *Building and Environment*, Vol. 36/10, November 2001, pp. 1137-1141.
- Monitoraggio del materiale particellare in sospensione, *La Termotecnica*, n.7 Settembre 2003, pp.70-77.
- A numerical approach for the air velocity predictions in front of exhaust flanged slot openings, *Building and Environment*, Vol. 39, No.1, January 2004, pp.9-18.
- Description of velocity fields in front of exhaust axisymmetric inlets by means of new empirical equations, *Building and Environment*, 33(4), 189-195, 1998.
- "Cold potable measurement by means of a combination meter" *Measurement*, Journal of the International Measurement Confederation (IMEKO), Vol. 32, N.:3, pp.: 173 - 179, OCT 2002.
- A Numerical Simulation for Dust Capture Efficiency Prediction of a Push-Pull Local Ventilation System" Accettato per la pubblicazione su *Ambient Energy*, 2007.
- "Air Velocity Prediction by Numerical Analysis for Two Simple Geometry Exhaust Openings" XXI congresso nazionale U.I.T. sulla trasmissione del calore, Udine 23-25 Giugno 2003. Coll.: V. Betta, F. Cascetta, P. Labruna.

- Water flow measurement in large bore pipes: An experimental comparison between two different types of insertion flowmeters" ISA Transactions, Vol. 42, pp. 171-179, 2003. Coll.: F. Cascetta, G. Scalabrini.
- Field evaluation of the noise reduction of a porous asphalt - Proceedings of the 4th International Congress ENERGY, ENVIRONMENT AND TECHNOLOGICAL INNOVATION, Roma (Italia), 20-24 Settembre 1999, pp. 267-272.
- Noise assessment neighbourhood Rivolto military airport - Proceedings of the 5th European Conference on Noise Control EURONOISE 2003, Napoli (Italia), 19-21 Maggio 2003, paper ID 270, ISBN 88-88942-00-9.
  - Pianificazione acustica, piani di risanamento e piani di azione – atti della giornata di studio del Gruppo di Acustica Ambientale dell'Associazione Italiana di Acustica "Dalla classificazione acustica del territorio al risanamento: esperienze a confronto", Ragusa 2 Luglio 2005, pp. 125-138, ISBN 88-88942-12-2.
  - Piani di azione e piani di risanamento acustico – atti della giornata di studio del Gruppo di Acustica Ambientale dell'Associazione Italiana di Acustica "La direttiva 2002/49/CE: determinazione e gestione del rumore ambientale e suo impatto sulla legislazione italiana", Pisa 18 Novembre 2004, pp. 71-81, ISBN 88-88942-05-X.
  - Assessment of thermal comfort in a car cabin with sky-roof, Journal of Automobile Engineering, accepted for publication, 2007.
  - L'influenza della temperatura nelle misure dimensionali, Automazione e Strumentazione, Vol. , pp. 26-32, 2005.
  - Sicurezza da incendio nelle gallerie autostradali: analisi fluidodinamica comparata tra diversi sistemi di ventilazione, Proceedings of the XIV Congresso Nazionale UIT, pp. 473-479, 21-23 giugno 2006.
  - Ottimizzazione numerica di un sistema di ventilazione longitudinale per tunnel autostradali, accettato per la presentazione al XV Congresso Nazionale UIT, pp. 19-21 giugno 2007. UIT.

Staff di ricerca del DETEC impegnato nel progetto (Vedi CV in allegato):

- Vittorio Betta
- Rosario Aniello Romano;
- Adolfo Palombo;
- Marilena Musto.

Il Consorzio ME.S.E. svolge attività di ricerca relative alle metriche e tecnologie di misura sui sistemi elettrici, con particolare riferimento alla determinazione e misura certificata e riferibile delle caratteristiche della tensione e dell'energia elettrica fornita, e ai relativi indici di qualità, ed alla quantificazione del costo di non qualità e ne favorisce il trasferimento ad Enti ed industrie per le potenziati applicazioni, anche in relazione alle realtà locali delle singole Unità.

Ai fini di perseguire i propri fini istituzionali, il Consorzio:

- procede alla costituzione di Unità di Ricerca presso le Università consorziate (costituite dai ricercatori che intendono aderire) e, previa stipula di apposite convenzioni, presso Enti di ricerca pubblici e privati;
- promuove lo sviluppo e la progettualità della collaborazione scientifica tra le Unità di ricerca e tra queste ed Enti di ricerca, nazionali ed internazionali ed imprese private operanti sulle tematiche di cui sopra;
- promuove e coordina la partecipazione delle Unità a progetti di ricerca nazionali ed internazionali;
- si pone come interlocutore scientifico nei confronti dei vari Organi di governo nazionali, delle Regioni e di altri Enti pubblici (Autorità per l'energia elettrica e il gas, GRTN -

Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale, legislatori, enti di normazione, organismi di controllo regionali, etc.);

- coordina le competenze metodologiche delle Unità nella realizzazione di centri metrologici accreditati (SIT – Servizio di Taratura in Italia e SINAL - Sistema Nazionale per l'Accreditamento di Laboratori) nei settori di propria competenza da porre al servizio di organismi pubblici e privati.
- promuovere la collocazione sul mercato di tali centri, al fine di supportare in particolare il contesto industriale meridionale con i relativi servizi metrologici; promuovere e coordinare culturali nel campo di interesse del Consorzio;
- promuove e cura la formazione di esperti, nel campo di interesse del Consorzio, e coordina e supporta attività formative promosse da una o più delle Università consorziate.

### **Publicazioni:**

- D. Castaldo, D. Gallo, C. Landi, N. Pasquino, Multi-Sensor Collaborative Network for Monitorino of Electromagnetic Quantities, SIcon/05, Houston Texas, USA, Feb. 8-10, 2005;
- C. De Capua, R. Morello, N. Pasquino, A Mobile Distributed Architecture for Measurement and Analysis of the Electromagnetic Field, Instr. Measur. Techn. Conf. (IMTC/04), pp. 2090-2094, Como, Italy, May 18-20, 2004;
- C. De Capua, N. Pasquino, A.M. Rinaldi, A. Scala, A Distributed System of Mobile Sensors for Electromagnetic Field Measurements in Urban Environments, Sensors for Industry Conference, 2004. Proceedings of the ISA/IEEE, pp. 60-65, New Orleans LA, USA, January 27-29, 2004;
- C. De Capua, S. de Falco, R. Morello, N. Pasquino, Validation of a Fuzzy Decision Making Technique on Environmental Quality Indexes Measurement, X IMeKo TC7 Int. Symp., Saint Petersburg, Russia, June 30-July 2, 2004;
- S. De Falco, N. Pasquino, A New Approach to Uncertainty Reduction in Environmental Electromagnetic Field Measurements through Quality Assurance Techniques, XVII IMeKo World Congress, Dubrovnik, Croatia, June 22-27, 2003, pp. 2102-2107;
- D. Gallo, C. Landi, M. Luiso, N. Pasquino, Un sistema distribuito di sensori mobili intelligenti per la misurazione ed analisi statistica dei campi elettromagnetici, memoria ad invito, XXII Congresso Nazionale GMEE, Altavilla Milicia (PA), Italy, 5-7 Settembre, 2005;
- C. De Capua, R. Morello, N. Pasquino, Sistema distribuito di sensori mobili per il monitoraggio del campo elettromagnetico in ambiente urbano, Metrologia & Qualità, Centro Congressi Lingotto, Torino - Italy, Feb. 23-24, 2005;
- C. De Capua, S. de Falco, A. Liccardo, R. Morello, N. Pasquino, E. Romeo, Una Tecnica Fuzzy a Supporto del Sistema Decisionale di una Stazione di Misura per il Monitoraggio di Emissioni Elettromagnetiche, XXI Congresso Nazionale GMEE, Crema (MI), Italy, 16-18 Settembre, 2004;
- 
- D. Gallo, C. Landi, N. Pasquino, Rete collaborativa multi-sensore per il monitoraggio delle grandezze elettromagnetiche, Automazione e Strumentazione, Settembre 2005, pp. 112-117;
- S. de Falco, R. Germano, N. Pasquino, Normative e strumenti per la misura del campo elettromagnetico, Impiantistica Italiana, Gennaio-Febbraio 2007, pp. 75-86;

Staff di ricerca del consorzio ME.S.E. impegnato nel progetto (vedi C.V. in Allegato):

- Nicola Pasquino;

- Giovanni Betta;
- Domenico Capriglione
- Carmine Landi

#### 9. Descrizione delle Caratteristiche di Integrazione del Progetto (solo nel caso di progetti multidisciplinari)

Come già più volte evidenziato la forza del progetto è rappresentata dall'integrazione di diverse tipologie di sensori per la misura dei vari parametri inquinanti quali: il rumore, le vibrazioni, i campi elettromagnetici e le polveri sottili.

Ne scaturisce una forte caratterizzazione multidisciplinare del progetto che si estende ai seguenti ambiti:

- a) sensoristica
- b) elettromagnetismo
- c) vibrazioni
- d) acustica
- e) polveri sottili
- f) gestione dell'informazione.

Le compagini industriali unitamente alle competenze espresse dall'Università e dal consorzio universitario consentiranno di sviluppare un progetto di ricerca che, in quanto intrinsecamente **multidisciplinare**, consentirà di realizzare un sistema di gestione di dati eterogenei con lo scopo di monitorare e quindi ridurre gli inquinanti su citati.

Qui di seguito vengono riepilogati in una tabella gli ambiti multidisciplinari del progetto:

<i>Ambiti multidisciplinari</i>	<i>Azienda /EPR partner</i>
Sensoristica innovativa/Elettronica	Abila Srl, ESM srl
Elettromagnetismo	Abila Srl, Consorzio universitario MESE
Vibrazioni	ESM Srl, Italprotezione srl
Acustica	Università, Italprotezione
Polveri sottili	Università, Italprotezione srl
Gestione dell'informazione	ESM Srl, Abila Srl

## 10. Elementi per la valutazione della congruità e pertinenza dei costi del Progetto

Allo scopo di fornire dei validi elementi di valutazione della congruità e pertinenza dei costi di progetto sono state analizzate le singole voci di spesa.

### Costo del personale dipendente e non dipendente

Il personale che sarà impegnato nella realizzazione del progetto è rappresentato esclusivamente da ricercatori e tecnici di comprovata esperienza negli specifici ambiti (ved. Curriculum riportati nel progetto). Anche dai profili delle aziende è facile rilevare che le competenze coprono tutti i settori del progetto con un ottimo livello di qualificazione.

I costi del personale per le attività di ricerca e sviluppo sono stati stimati in funzione degli attuali valori di mercato di tali professionalità e sono stati dimensionati (valutazione dei mesi di impegno) in funzione della tipologia di attività da realizzare e del carattere multidisciplinare del progetto che richiede anche un impegno in termini di integrazione tra risorse con differenti competenze e know-how.

In considerazione di quanto detto la valutazione dei costi del personale è stata effettuata adottando come riferimento generale i seguenti valori che sono peraltro in linea con quelli di mercato rilevabili dal contratto nazionale del lavoro del settore a cui appartengono le imprese e gli EPR proponenti.

### Attrezzature

Il costo delle attrezzature inserite nel budget è stato stimato sulla base di preventivi di spesa richiesti alle aziende fornitrici. Occorre evidenziare che si tratta di strumentazione unicamente funzionale al progetto di ricerca, che non ha altra funzione. La stessa è stata pertanto imputata per intero alle fasi di sviluppo precompetitivo e ricerca industriale. Si tratta in particolar modo di

- Analizzatore multicanali (DETEC)
- Test board e sviluppo sistema di controllo elettronica (ABILA)
- sonde di campo elettromagnetico; modem gprs; sistema gis per la georeferenziazione dei dati; server per sistema gis (Consorzio interuniversitario di ricerca ME.S.E.)
- Sistema di acquisizione dati COMPACT RIO della National (E.S.M.)
- Accelerometro per misure di vibrazione in ambiente di lavoro; Campionatore per monitoraggio in real time di particolato aereo-disperso (ITALPROTEZIONE)

### Servizi di Ricerca commissionati a EPR o a Centri di ricerca accreditati all'Albo del MIUR

La società Strago srl a cui sarà affidata l'attività di Progettazione elettronica e realizzazione della centralina di monitoraggio è iscritta all'albo dei laboratori di ricerca del MIUR ed opera nei settori della Geofisica, geognostica, Prospezioni nel sottosuolo con metodologie prevalentemente di tipo non distruttivo, Diagnostica strutturale, anche con metodi dinamici, Misura delle vibrazioni, anche in campo acustico, Rilievi speciali (infrarosso, scanner laser 3D), Bonifica ambientale, Produzione e installazione di sistemi di monitoraggio strumentale geotecnica e strutturale (statico e dinamico).

La STRAGO, peraltro, ha già sviluppato innumerevoli progetti di ricerca su tematiche vicine a quella di interesse per il progetto:

#### ATTIVITÀ DI RICERCA:

- Caratterizzazione del comportamento dinamico di strutture civili: metodologie, tecnologie di misura e possibilità applicativa

Legge 488 - MURST

- Studio, progetto, sviluppo e sperimentazione di sistemi di monitoraggio geotecnico e strutturale ad elevato grado di automazione e flessibilità

Legge 46/82 – MURST

- Produzione di sensori magnetoelastici per analisi di spostamenti, vibrazioni e flussi  
*PROGETTO SUD - Istituto Nazionale di Fisica della Materia DIP. SCIENZE FISICHE - UNIVERSITÀ DI NAPOLI FEDERICO II*

- Progetto ed attivazione di metodologie di analisi di intervento finalizzate alla protezione dei monumenti architettonici dal rischio sismico

*Legge 41/86 - Ministero Beni culturali ed Ambientali - CSTR)*

- Centro per la dimostrazione di nuove tecnologie nel settore delle costruzioni e per l'erogazione di servizi di consulenza sulla normativa e la qualificazione dei materiali, componenti e tecniche di intervento per il recupero edilizio

PROGRAMMA DITECE MURST – ENEA

- Utilizzo di materiali compositi in resina fibrorinforzata nelle tecniche di restauro strutturale di edifici in muratura

POP 1994/99 - Misura 5.4 – Azione

- Apparecchiature e tecniche avanzate per il rilevamento ed il recupero delle zone archeologiche

CORISTA - MURST

- Sistema innovativo ad elevato grado di automazione e flessibilità per il rilevamento tridimensionale della posizione a supporto di indagini geognostiche e geofisiche

Legge 46/82 - Ministro della Industria Commercio Artigianato

- Magnetostrictive actuators for damage analysis and vibration control

MADAVIC (BRITE - EURAM) - Comunità Europea

Sviluppo di un sistema e di un processo che integrano tecnologie e strumentazioni innovative, finalizzate alla individuazione e rilievo di strutture antiche seminterrate

PARNASO - Progetto ARCHEO GROUND SYSTEM - MURST

- Sviluppo di un sistema di monitoraggio per l'armamento del treno ad Alta Velocità

POP 1994/99 - Misura 5.4 - Azione 5.4.3

- Diagnostica e salvaguardia di manufatti architettonici con particolare riferimento agli effetti derivanti da eventi sismici ed altre calamità naturali

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Legge 449/97 - MIUR

- Realizzazione di attività di ricerca nel settore della riduzione del rischio sismico attraverso lo studio di metodi e di strumenti per la valutazione della vulnerabilità sismica A più livelli (infrastrutture, edilizia, territorio) e per la gestione e programmazione degli interventi di messa in sicurezza o adeguamento strutturale.

*R.E.S.I.S. – Progetto di ricerca e sviluppo per la sismologia e l'ingegneria sismica  
Intesa di Programma MURST-INGV*

Consulenze

Le principali consulenze sono:

- 1) **Monitoraggio dei campi elettromagnetici e problematiche relative ai test su campo** – sarà affidata dalla E.S.M. alla società PROMETE Srl – INFM Spin off Company, che opera fin dal 1997, generando nessi dinamici e cross fertilising fra il mondo della ricerca pubblica e privata ed il tessuto produttivo, attraverso il trasferimento di know-how per l'innovazione tecnologica. Il laboratorio PROMETE è accreditato all'Albo Regionale dei Soggetti abilitati all'erogazione dei servizi di consulenza e commesse di ricerca a sostegno dell'innovazione e dello sviluppo scientifico e tecnologico delle P.M.I. della Campania (decreto dirigenziale n. 450 della Regione Campania del 13/07/2005). Lo status di Spin off Company della

PROMETE consiste in una convenzione con l'Istituto Nazionale per la Fisica della Materia (INFM) riguardante l'utilizzo dei laboratori INFM per attività di ricerca industriale, di sviluppo prototipi e di servizi connessi all'utilizzo diretto e/o indiretto della strumentazione scientifica in dotazione ai laboratori. La PROMETE inoltre, detiene 2 brevetti in ambito sensoristico e diverse pubblicazioni internazionali.

*Principali Commesse di Ricerca a PROMETE Srl da parte di Istituzioni di Ricerca:*

**2000**

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Prove di collaudo di un prototipo di sensore magnetoelastico per l’analisi di deformazioni statiche tramite prova di inglobamento nel calcestruzzo e prove di carico su pilastro in cemento armato”

Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Supporto tecnico per misure LIDAR – Light Detection and Ranging”

Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Realizzazione di un risonatore magnetoelastico”

Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

**2001**

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Studio preliminare per la caratterizzazione di strutture carboniose derivate da processi di combustione. Prove su campioni di particolato di tipo carbonioso con prelievo diretto”

Committente: Dipartimento di Ingegneria Chimica – Università degli Studi di Napoli “Federico II”

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Realizzazione, collaudo ed ottimizzazione di un sensore ad onda magnetoelastica per misure di vibrazione non a contatto”

Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Produzione di sensori per analisi di vibrazioni non a contatto ad onda magnetoelastica (Risuonatori magnetoelastici)”

Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Attività di consulenza per elaborazione e redazione progetto SIMOFE: Sistema multisensore per il Monitoraggio dei processi Fermentativi nella produzione di formaggi tipici regionali”

Committente: TECHNOBIOCHIP Scarl

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Prove di verifica ed ottimizzazione del prototipo di sensore magnetoelastico. Ricerca di mercato relativa all’applicazione commerciale dei sensori in oggetto”

Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Consulenza per ingegnerizzazione di nuovo sistema di misura di deformazioni”

Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Assistenza tecnica per attività su progetto SISTEMI DI FILTRAGGIO PER LA RIDUZIONE DEL RUMORE IN DISPOSITIVI ELETTRONICI A BASSE TEMPERATURE”

Committente: Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Cibernetica

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Studio mediante microscopia AFM (Atomic Force Microscopy) delle caratteristiche morfologiche di strutture organiche nanometriche derivanti da processi di combustione”

Committente: Dipartimento di Ingegneria Chimica – Università degli Studi di Napoli “Federico II”

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Consulenza per la realizzazione di un sensore definitivo per la misura di deformazioni e cura del brevetto.”

Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Assistenza tecnica per attività su progetto REALIZZAZIONE DI UN SISTEMA PROTOTIPO PER LA COMPUTAZIONE QUANTISTICA”

Committente: Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Cibernetica

**2002**

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Attività di analisi non distruttive con sensori SQUID (Superconducting Quantum Interference Device) su profili in acciaio saldati mediante electron-beam e Prove di taratura sonda e test di verifica e collaudo sistema assemblato”

Committente: Consorzio CREATE (Consorzio di Ricerca per l’Energia e le Applicazioni Tecnologiche dell’Elettromagnetismo)

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Assemblaggio e collaudo della meccanica del sistema LIDAR (Light Detection And Ranging). Assemblaggio e collaudo del sistema di movimentazione del LIDAR. Collaudo in situ e prove sul campo del sistema LIDAR”.

Committente: Consorzio CO.RI.STA (Consorzio di Ricerca su Sistemi di Telesensori Avanzati)

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Attività connesse alla redazione del progetto di ricerca presentato sul bando Europeo IST-02-8-1A: Progetti di ricerca e sviluppo, di dimostrazione o combinati”

Committente: Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Cibernetica

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Trattamento termico di 10 nastri (55 mm) in metallo amorfo e loro inglobamento in silicone. Produzione e assemblaggio scheletro per 2 sensori in materiale amagnetico”

Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

**2003**

<sup>35</sup><sub>17</sub> Oggetto: “Analisi delle caratteristiche morfologiche di strutture derivanti da processi di combustione mediante uso della Microscopia a Forza Atomica”

- 35  
17 Committente: Dipartimento di Ingegneria Chimica – Università degli Studi di Napoli “Federico II”  
35  
17 Oggetto: “Progettazione di sistema ottico interferometrico per misure di deformazioni in film magnetostrittivi”  
35  
17 Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia  
35  
17 Oggetto: “Scelta dei sensori in funzione delle prestazioni richieste”  
35  
17 Committente: Dipartimento di Ingegneria dell’Informazione - Seconda Università di Napoli  
35  
17 Oggetto: “Studio dello stato dell’arte e sulle potenzialità e i limiti delle differenti tecniche NDT in ambito aeronautico in relazione all’impiego di materiali compositi e Attività di analisi non distruttive con sensori SQUID”  
35  
17 Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia  
35  
17 Oggetto: “Analisi delle caratteristiche morfologiche di difetti superficiali in materiali compositi mediante uso della Microscopia a Forza Atomica”  
35  
17 Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

**2005**

- 35  
17 Oggetto: “Verifica di fattibilità di un dimostratore per un sistema di automazione dell’ispezione visiva nell’ambito dei controlli non distruttivi tramite liquidi penetranti”  
35  
17 Committente: Europea Microfusioni Aerospaziali  
35  
17 Oggetto: “Add-on software di sincronizzazione tra sistema di acquisizione immagini PIV e Term. per laser new-wave”  
35  
17 Committente: Dip. Energetica e Termofluidodinamica – Università degli Studi di Napoli “Federico II”  
35  
17 Oggetto: “Realizzazione di un software per l’automazione del sistema di misura di anomalie magnetomeccaniche di superfici metalliche mediante sensori SQUID”  
35  
17 Committente: Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

**2006**

- 35  
17 Oggetto: “Requisiti e "casi d'uso" per un progetto di tracciabilità alimentare per "prodotti freschi non lavorati”  
35  
17 Committente: Dip. di Medicina Sperimentale - Seconda Università degli Studi di Napoli  
35  
17 Oggetto: “Requisiti e "casi d'uso" per un progetto di tracciabilità alimentare da "prodotto trasformato”  
35  
17 Committente: Dip. di Medicina Sperimentale - Seconda Università degli Studi di Napoli  
35  
17 Oggetto: “Studio ed implementazione di un sistema per la realizzazione di un modulo software per la realizzazione di una misura digitale della risposta di uno SQUID ad un’excitazione oscillante”  
35  
17 Committente: IMCB-CNR - INFN Istituto Nazionale per la Fisica della Materia  
35  
17 Oggetto: “Sistema di misura multi-SQUID georeferenziato”  
35  
17 Committente: Dip. di Scienze della Terra - Università degli Studi di Napoli “Federico II”  
35  
17 Oggetto: “Sistema di networking avanzato per integrazione strumentazione di laboratorio”  
35  
17 Committente: Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Cibernetica  
35  
17 Oggetto: “Software di sincronizzazione per dispositivi di scambio chiavi quantistiche”  
35  
17 Committente: ENEA  
35  
17 Oggetto: “Studio mediante microscopia AFM (Atomic Force Microscopy) delle caratteristiche morfologiche di strutture organiche nanometriche derivanti da processi di combustione”  
35  
17 Committente: Dipartimento di Ingegneria Chimica – Università degli Studi di Napoli “Federico II”  
35  
17 Oggetto: "Realizzazione di driver per il controllo della movimentazione di un traslatore X-Y “NEWPORT” e di procedura per l’acquisizione di 2 canali dello strumento Eddy current Elotest B300”  
35  
17 Committente: IMCB-CNR - INFN Istituto Nazionale per la Fisica della Materia  
35  
17 Oggetto: "Driver software per la movimentazione di micromovimentatori piezoelettrici”  
35  
17 Committente: IMCB-CNR - INFN Istituto Nazionale per la Fisica della Materia

- 2) ***Realizzazione del sistema di controllo dell’elettronica, elaborazione dati e realizzazione dell’interfaccia per i test sul campo*** - attività di consulenza che ABILA intende affidare al dott. Valentino Tontodonato (curriculum riportato in allegato).
- 3) ***Ottimizzazione di strategie e metodiche di campionamento anche riferite ad organismi internazionali*** – attività che ITALPROTEZIONE intende affidare all’esterno

**11. Elementi per la valutazione del miglioramento della sostenibilità ambientale indotto dal Progetto**

Il presente progetto si propone l’obiettivo di produrre un prototipo di una centralina finalizzata alla rilevazioni di fattori inquinanti di diversa natura e tipologia.

L’importanza e gli effetti indotti dalla esposizione dei lavoratori a tali fattori inquinanti è stata più volte esposta e pertanto ora occorre evidenziare unicamente come per effetto della realizzazione di tale strumento di misura innovativo si possa pervenire ad una sistematica attività di monitoraggio di taluni valori al fine di dimostrarne gli effetti nocivi, ed intervenire per ridurli.

E' pertanto evidente come il progetto potrà condurre ad un fenomeno di lento ma progressivo miglioramento della sostenibilità ambientale con riferimento ai quattro ambiti citati (rumore, vibrazioni, polveri sottili, elettromagnetismo).

Occorre infine evidenziare che la strumentazione che sarà utilizzata per lo sviluppo del progetto e quella che sarà acquistata per la fase di industrializzazione è rappresentata esclusivamente da componenti con marchio CE, che pertanto prevedono un basso consumo energetico e la conseguente riduzione dell'impatto ambientale.

## **12. Elementi per la valutazione dell'impatto occupazionale del progetto**

L'impatto occupazionale scaturente dal progetto riguarderà sia le aziende proponenti che i soggetti appartenenti alle filiere coinvolte nel processo di innovazione.

In particolar modo per quanto riguarda le aziende proponenti occorre evidenziare che:

- la ESM Srl intende acquisire almeno una nuova risorsa da destinare al progetto che affiancherà i tecnici già esperti nel settore e già presenti in azienda;
- la Abila srl essendo una new-co deve necessariamente dotarsi di nuovo personale che intende assumere proprio in funzione dello sviluppo di tale progetto di ricerca e che può essere stimato in due nuove unità con know-how specifico.

Inoltre si può stimare che vi saranno delle ricadute occupazionali indirette che possono solo essere stimate considerando la necessità da parte degli enti pubblici (interessati all'utilizzo di tale centralina), di assumere delle nuove unità con professionalità adeguate da destinare alla fase di interfacciamento per la lettura e gestione dei dati.

Tale numero di difficile identificazione di notevole impatto in termini occupazionali può essere stimato in circa 20 nuove unità lavorative.

Pertanto si stima un numero complessivo di risorse umane impiegate per effetto dello sviluppo del presente progetto di ricerca pari complessivamente (effetto diretto ed effetto indiretto) in 23 unità.

## **ABILA SRL**