

2. QUALITÀ DEL PROGETTO DI R&S

2.1 SINTESI DEL PROGETTO DI R&S

Il progetto si propone di realizzare un nuovo prototipo che sviluppa uno strumento ad elevato contenuto tecnico-scientifico per la previsione di eventi critici e la loro gestione efficace nei termini di scambio di dati e informazioni operative anche con sistemi di Protezione Civile. La nuova realizzazione, per mezzo di strumenti modellistici per la previsione del rischio derivante dalle possibili minacce di: propagazione di incendi boschivi; eventi atmosferici estremi (vento, precipitazioni, temperatura); immissione in atmosfera di sostanze pericolose in conseguenza di incidenti o atti intenzionali in ambito industriale e non, si pone come ambito applicativo la salvaguardia della popolazione, dei beni ambientali e delle infrastrutture aeree (cavi e tralicci per il trasporto di energia, antenne e strutture di comunicazione) queste ultime in quanto essenziali per il mantenimento delle funzioni vitali della società e del benessere della popolazione. Spesso la gestione delle emergenze, analogamente alla gestione ordinaria di specifici eventi, si basa su interventi che si innescano contestualmente al sopraggiungere dell'evento stesso. Raramente viene adottato un approccio prognostico, mediante l'applicazione di strumenti modellistici, per stimare con anticipo adeguato l'accadimento di un fenomeno e i possibili scenari di rischio. La disponibilità di modelli predittivi affidabili porta ad una distribuzione dell'informazione tale da permettere la prevenzione di gran parte delle conseguenze avverse e ad una più efficace individuazione degli interventi di salvaguardia delle persone e delle cose.

Gli incendi rappresentano un fattore di rischio rilevante sul territorio nazionale e regionale. Molteplici iniziative sono infatti state intraprese, ad esempio dal Corpo Forestale dello Stato e dalla Regione Lombardia, al fine di migliorare le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi. Dal Piano Regionale emerge che nel territorio della Comunità Montana Valtellina di Tirano, area di studio del progetto SISTEMA svolto nei Metadistretti 2008, il rischio di incendi boschivi ha un'incidenza elevata e, di conseguenza, la gestione delle emergenze derivanti da questo tipo di eventi necessita di un'adeguata attività di pianificazione.

D'altro canto la vocazione industriale della Regione Lombardia, la rende fortemente sensibile ai rischi correlati a rilasci di sostanze tossiche in atmosfera da impianti catalogati a rischio di incidente rilevante così come la visibilità che la città di Milano otterrà dal prossimo EXPO 2015, evidenzia l'importanza delle minacce correlate alla pubblica sicurezza in seguito ad attacchi intenzionali. La possibilità di utilizzare strumenti modellistici previsionali ad alta risoluzione per la stima della dispersione in atmosfera (sostanza radioattive, agenti chimici e batteriologici) rappresenta un ausilio essenziale ai piani di emergenza per la gestione di azioni tempestive per la salvaguardia dell'incolumità della popolazione.

Un altro aspetto di cruciale importanza riguarda la gestione delle infrastrutture aeree per la distribuzione di energia e delle telecomunicazioni, esposte ad eventi meteorologici e a possibili atti intenzionali che potrebbero impedire la gestione delle procedure di mitigazione di eventi catastrofici e delle procedure di protezione civile. In ogni caso gli eventi qui studiati hanno un impatto economico di vaste proporzioni quando non adeguatamente affrontati, sia nell'ambito gestionale che, a maggior ragione, nell'ambito previsionale.

Questo prototipo potrà, alla fine, essere connesso con quello, realizzato nel progetto SISTEMA per il bando della Regione Lombardia Metadistretti 2008, funzionante e visibile all'indirizzo sistema.iambientale.it, costituito da un sistema modulare per la gestione in tempo reale dei rischi ambientali dovuti ad eventi estremi dipendenti dalle condizioni meteorologiche o da incidenti di natura tecnologica

2.2 OBIETTIVI DEL PROGETTO DI R&S: GRADO DI INNOVAZIONE CONSEGUITO

Dal quanto delineato al punto 2.1, risulta quindi prioritario il rafforzamento dei tradizionali metodi di intervento e di gestione dell'emergenza, e la messa a punto e l'applicazione di nuovi strumenti di analisi e di comunicazione al fine di:

- prevedere l'accadimento di futuri eventi catastrofici in ambiti territoriali "sensibili" per le grandi concentrazioni di persone, beni, servizi, attività, infrastrutture e per l'elevata pericolosità connessa ad eventi naturali ed antropici;
- prevenire gli effetti degli eventi calamitosi mediante: la messa in opera di monitoraggi e di misure di mitigazione; la realizzazione di una preventiva fase di "preparazione" all'emergenza; il trasferimento delle conoscenze alla popolazione che convive con i rischi; la modifica dei flussi nelle reti connesse al trasporto dell'energia;
- gestire la fase di emergenza vera e propria con metodologie innovative;
- utilizzare e migliorare i mezzi di comunicazione al fine di garantire un'informazione diffusa e completa sugli episodi che prevedono rischi per la popolazione e per il territorio.

Attraverso una corretta comunicazione e l'uso di strumenti tecnologici adeguati, è possibile disporre di un pacchetto software che, grazie agli strumenti di simulazione, prevenzione e rappresentazione delle caratteristiche territoriali, permetta di prevedere le situazioni di potenziale rischio per ambiente, persone,

cose con sufficiente anticipo e di mettere in atto tutti i necessari interventi di protezione civile. Il software sarà in grado di gestire in maniera automatica e guidata i più moderni strumenti tecnologici di comunicazione con i quali veicolare le informazioni che permettono di attivare e meglio coordinare le attività grazie alla disponibilità dei dati di *early warning* in tempo reale a tutti i soggetti interessati.

La tecnologia a disposizione oggi permette di fornire tutte le informazioni necessarie per gli interventi di protezione e mitigazione, radunando in un unico *framework* le seguenti modalità:

- un sistema di comunicazione di *early warning* in grado di informare in tempo reale sui rischi legati ad inquinamento, incidenti industriali/tecnologici, rischi di incendio boschivo, rischio sulle infrastrutture;
- un sistema in grado di far pervenire tali informazioni a tutti i soggetti coinvolti nella gestione dell'emergenza attraverso l'uso delle moderne tecnologie di comunicazione;
- un sistema in grado di integrare e diffondere i contenuti dei database informativi e i risultati del progetto;
- un sistema che permetta di automatizzare la gestione in tempo reale delle procedure di protezione civile;
- un sistema in grado di ottenere risposte in tempi rapidi a problemi complessi mediante l'utilizzo di infrastrutture software e hardware scalabili quali ad esempio il *Cloud Computing* e la gestione concorrente delle simulazioni.

Il sistema quindi risponde, con strumenti non attualmente presenti sul mercato, alle richieste della tematica "resilienza delle infrastrutture critiche e gestione delle emergenze"; permette infatti una analisi delle vulnerabilità attraverso la definizione di scenari di simulazione e la predisposizione di modelli per la gestione delle emergenze, tenendo in considerazione tutti gli attori in gioco ed i più diffusi mezzi di comunicazione.

I soggetti proponenti integrano le competenze necessarie anche sulla base dell'esperienza pregressa condotta nell'ambito della realizzazione del progetto SISTEMA e, sfruttando il valore aggiunto della modularità della metodologia e dei componenti software, possono realizzare questo nuovo progetto nel quale l'analisi del rischio incendi, del rilascio controllato di acqua dai bacini idroelettrici in condizioni di grave siccità, del pericolo di danno alle infrastrutture per il trasporto dell'energia e alla loro efficienza costituiscono elementi fondamentali di valutazione per la Lombardia e per l'Italia.

2.3 OBIETTIVI DEL PROGETTO DI R&S: MIGLIORAMENTO DEL LIVELLO COMPETITIVO

Lo strumento integrato, completato ed universalizzato con quanto realizzabile in questa proposta, porterà un importante arricchimento di competenze e di applicazioni di grande interesse per le PMI partecipanti. Per quanto riguarda la sua fruizione per attività di gestione, anche private, lo strumento potrà rivolgersi verso coloro i quali hanno necessità di sapere con sufficiente anticipo l'andamento delle condizioni atmosferiche e idrologiche per programmare interventi di manutenzione o gestionali, o per prevenire potenziali danni ad attività economiche del territorio e di aree ancora maggiori che sono sottese dalle infrastrutture potenzialmente a rischio di quel territorio.

Il mercato di riferimento è dunque costituito dai centri di protezione civile, dai soggetti pubblici e dalle realtà industriali che necessitano di supporto quantitativo alle decisioni nelle situazioni di emergenza sotto forma di previsioni delle aree interessate dagli eventi, della loro evoluzione e della possibile popolazione coinvolta.

La fattibilità del progetto è assicurata dalla disponibilità di tutti gli strumenti necessari presso le PMI coinvolte e presso l'Università e il CNR: modelli avanzati per le previsioni meteorologiche, per la previsione degli incendi e per il *down-scaling* dei dati atmosferici su sottoaree specifiche (MOPI-CEM), modelli per l'analisi e caratterizzazione di serie storiche e per le previsioni temporali e spaziali di fenomeni quantificabili (Università), modelli per simulare l'evoluzione degli inquinanti in atmosfera (Arianet), strumenti basati su tecnologie GIS per caratterizzare un territorio e raccogliere informazioni (CNR), strumenti per pianificare ed applicare le procedure di protezione civile da attivare (CNR), un *framework* informatico che integra in maniera coerente i diversi aspetti modellistici e territoriali usando tecnologie innovative (IA). Tutto ciò è massimizzato anche grazie alle competenze pregresse acquisite nell'ambito del progetto SISTEMA, e la connessione di questo progetto con esso potrà così realizzare uno strumento completo atto a dare una immagine prognostica del rischio integrato per tutti i fenomeni in qualche forma collegati all'atmosfera.

Il vantaggio competitivo fornito alle aziende partecipanti è direttamente legato al grado di innovazione che lo strumento introduce: non esiste attualmente un sistema integrato per la gestione di diverse problematiche ambientali e tecnologiche con il grado di precisione fornito dalle previsioni meteorologiche qui utilizzate e con la velocità di risposta fornito dall'utilizzo di strutture scalabili come il *Cloud Computing*.

Il risultato principale di questo progetto è la realizzazione di uno strumento in fase di prototipo avanzato che fornisca ai partner l'embrione di una piattaforma di servizi da fornire a diversi soggetti pubblici e privati per la previsione e gestione di eventi impattanti dal punto di vista ambientale e tecnologico.

2.4 IMPATTO POTENZIALE DEL PROGETTO DI R&S SUI SOGGETTI PROPONENTI

I nuovi moduli previsti dal progetto arricchiscono e completano un sistema modulare che già aveva una buona valenza di protezione del territorio e la definizione di un sistema di *early warning*. I servizi offerti alla protezione civile e agli enti pubblici e privati che operano nel territorio sono più numerosi e di ampia applicazione.

L'utilizzo di moderni strumenti di calcolo quali il *Cloud Computing* porta un fattivo incremento nella velocità di esecuzione delle simulazioni modellistiche e di conseguenza un tempo di risposta assai più rapido per fornire indicazioni più vicine possibili al real-time. L'uso del Cloud garantisce inoltre la scalabilità del sistema, potendolo quindi adattare velocemente a nuovi contesti senza perdere velocità e funzionalità.

Una valida analisi del territorio che ne individui punti di forza e di debolezza permetterà, insieme con l'applicazione dei modelli sviluppati, di mettere in atto alcune misure di rafforzamento di strutture sensibili e quindi di limitare danni alle persone, al territorio e alle attività, e ridurre i costi ad essi connessi.

In prospettiva la realizzazione e l'espansione della fornitura dei servizi dello strumento software potrà richiedere il coinvolgimento di neolaureati tecnico-scientifici; il coinvolgimento universitario consentirà di ampliare l'offerta formativa su temi applicativi, offrendo nel contempo possibili sbocchi lavorativi. Si prevede, inoltre, di completare l'impatto del progetto, a valle della conclusione dello stesso, con la formazione di personale *end-user* e *advanced-user*, pubblico e privato, nelle applicazioni prototipali che si delineeranno.

La fattibilità del progetto è assicurata dalla disponibilità di tutti gli strumenti necessari presso le PMI coinvolte e presso l'Università e il CNR: modelli avanzati per le previsioni meteorologiche, per la previsione degli incendi e per il *down-scaling* dei dati atmosferici su sottoaree specifiche (MOPI-CEM), modelli per l'analisi e caratterizzazione di serie storiche e per le previsioni temporali e spaziali di fenomeni quantificabili (Università), modelli per la descrizione e valutazione di eventi di piena (Università) modelli per simulare l'evoluzione degli inquinanti in atmosfera (ARIANET), strumenti basati su tecnologie GIS per caratterizzare un territorio e raccogliere informazioni (CNR, UNIMIB), strumenti per pianificare ed applicare le procedure di protezione civile da attivare (CNR), un *framework* informatico che integra in maniera coerente i diversi aspetti modellistici e territoriali usando tecnologie innovative (IA). Tutto ciò è massimizzato anche grazie alle competenze pregresse acquisite nell'ambito del progetto SISTEMA, potendo così realizzare uno strumento completo atto a dare una immagine prognostica del rischio integrato per tutti i fenomeni in qualche forma collegati all'atmosfera. Ma i nuovi moduli previsti richiedono l'ampliamento delle competenze maturate in progetti precedenti e potranno essere oggetto di interesse in vari contesti .

2.5 IMPATTO POTENZIALE DEL PROGETTO DI R&S RISPETTO ALLE PRIORITÀ DI INTERVENTO REGIONALI E AI MERCATI DI RIFERIMENTO

Il mercato di riferimento è costituito dai centri di protezione civile, dai soggetti pubblici e dalle realtà industriali che necessitano di supporto quantitativo alle decisioni nelle situazioni di emergenza sotto forma di previsioni delle aree interessate dagli eventi, della loro evoluzione e della possibile popolazione coinvolta. La generalità dei modelli che si svilupperanno permetterà l'applicazione ad aree geografiche anche molto diverse dalla Regione Lombardia.

L'assenza di un sistema che, partendo dalla previsione meteorologica e integrando le diverse aree di rischio economico, sociale, ambientale prese in considerazione, permetta di individuare con ragionevole certezza la localizzazione e la dimensione delle aree interessate da eventi straordinari è in sé un rischio per la popolazione che su tali aree vive e lavora. Le competenze richieste per gestire il problema nella sua interezza sono moltissime e gli strumenti necessari per fornire un supporto alle decisioni sono tanti, costosi e complessi, cioè non disponibili a singole PMI o agli enti di ricerca.

Per questo motivo, gli strumenti sviluppati dalle PMI partecipanti, dall'Università e dal CNR, per quanto avanzati, sono ancora scarsamente utilizzati come supporto quantitativo alla gestione in tempo reale di eventi critici. Condizioni essenziali per un loro utilizzo in un centro di protezione civile sono infatti la disponibilità operativa di previsioni meteorologiche affidabili e un elevato livello di integrazione con gli strumenti di modellazione degli eventi e non da ultimo una capacità di calcolo che le moderne infrastrutture tecnologiche (come il *Cloud Computing*) permettono. La realizzazione di queste condizioni necessita l'aggregazione di più soggetti di impresa, sia per le conoscenze specifiche di cui le singole dispongono nei settori di competenza, sia per l'entità complessiva dello sforzo in gioco. L'integrazione degli strumenti disponibili presso le imprese coinvolte consentirà di realizzare un'offerta più efficace sia in termini di prodotti trasferibili (un sistema hardware/software fruibile presso il cliente, strumenti efficaci e personalizzabili di comunicazione) sia servizi erogati direttamente dal consorzio di PMI.

La messa a punto del prodotto integrato colmerebbe una lacuna presente nel panorama nazionale dei servizi. L'interesse è manifesto sia per il territorio lombardo, sia per quello nazionale, caratterizzati da una presenza antropica variamente distribuita, con alternarsi di insediamenti urbani e industriali, infrastrutture di trasporto ed attività a rischio che insistono su una geografia complessa, a fronte del progressivo intensificarsi di eventi estremi di natura meteorologica.

Il prodotto realizzato permetterebbe di rivolgersi sia alla pubblica amministrazione sia ai soggetti privati che potrebbero ricevere un impatto da eventuali eventi estremi e per i quali la previsione dei rischi consentirebbe un risparmio economico e la minimizzazione del rischio stesso nel caso di incidenti, calamità o dolo. Le caratteristiche di modularità, espansibilità e adattabilità alle diverse realtà, ne fanno uno strumento facilmente adattabile a diversi contesti, permettendo alle strutture che partecipano alla creazione delle informazioni di avere benefici economici non limitati al solo contesto della applicazione in Lombardia.

In particolare, in collegamento con regione ed enti pubblici, le informazioni prodotte dal progetto possono rivolgersi alla Protezione Civile, nazionale, regionale e locale, ma anche ad ISPRA, ministeri e uffici regionali per politiche agricole e ambiente, in particolare le direzioni generali di agricoltura e foreste, ambiente, sanità, comuni, province, autorità di bacino, corpo forestale dello stato. Tra i privati possiamo considerare i gestori di reti di trasporto energetico e di comunicazione, manutenzione strade, servizi turistici, bacini idroelettrici, distretti industriali.

2.6 DISSEMINAZIONE DEI RISULTATI DEL PROGETTO DI R&S

Sono previste attività di disseminazione dei risultati di progetto esternamente al raggruppamento di soggetti proponenti?

SI
 NO

La natura del progetto implica che i risultati vengano trasferiti ai diversi livelli di utilizzo. Le modalità tecnologiche di diffusione in tempo reale consentono l'aggiornamento continuo dell'informazione. La preparazione degli utilizzatori dell'informazione e del servizio permetterà poi di tener conto delle sinergie con i risultati attesi, ovvero con la possibilità di prevenire i rischi, di monitorare l'evoluzione della situazione e modulare gli interventi.

Si prevede che gli aspetti metodologici coinvolti nell'integrazione delle diverse componenti e i loro risvolti applicativi siano oggetto di pubblicazione sulle riviste scientifiche di settore e nei convegni specialistici. Le PMI proponenti sono infatti attive nella campo della pubblicazione scientifica, indispensabile alla loro attività. Si auspica che l'ingresso nel segmento di mercato dei servizi per la gestione operativa dei rischi ambientali possa apportare benefici anche sul piano occupazionale, come citato in precedenza. Altri strumenti di disseminazione sono collegati alla realizzazione dei manuali utente del sistema software legati ai differenti livelli d'uso (manutenzione, gestione e pianificazione). Sono previsti alcuni workshop per la illustrazione del software presso i possibili utilizzatori, sia come attività di promozione ma anche come acquisizione di nuovi desiderata per gli ambiti affrontati. Se la prototipazione dello strumento software arrivasse ad un livello molto avanzato, è anche prevista la creazione di depliant informativi per la divulgazione delle funzionalità ai possibili committenti.

2.7 SFRUTTAMENTO INDUSTRIALE DEI RISULTATI DEL PROGETTO DI R&S

L'aggregazione tra le PMI proponenti garantisce l'impiego di personale tecnico qualificato ed è condizione indispensabile per la competizione al di là dei confini nazionali: i servizi prefigurati nel progetto sono solitamente proposti da soggetti con spettro di competenze e dimensione che la singola PMI non è in grado di offrire singolarmente. L'organizzazione in partenariato permetterà invece di definire strategie di mercato congiunte, sulla base della distribuzione delle attività fra i vari soggetti. L'esperienza pregressa nelle precedenti attività consentirà inoltre di meglio calibrare l'offerta sia verso il pubblico sia verso il privato. La possibilità di connettere questo nuovo prototipo con quello realizzato nel progetto SISTEMA nell'ambito dei MD2008, consentirà di costruire un insieme completo ed allargare in maniera assai più ampia le opportunità offerte. Infine, la modularità permetterà di avere un prodotto personalizzabile sulle esigenze dell'utente, con un vantaggio per l'utente stesso che disporrà di una struttura più leggera e proponendo qualcosa di economicamente più competitivo per quello che sono le esigenze specifiche di ognuno.

3. IMPLEMENTAZIONE DEL PROGETTO DI R&S

3.1 PIANO DI ATTIVITÀ DEL PROGETTO DI R&S

3.1.1 Piano di lavoro

Modellazione predittiva

1. **Nesting dei modelli meteorologici:** applicazione dei modelli su scala regionale del Centro Epson Meteo (CEM) e inclusione delle informazioni disponibili alla scala locale di riferimento. I dati di contorno proverranno dal sistema di modellazione globale e regionale operativa presso CEM, nel quale si innesterà il modello ad altissima risoluzione che includerà il modello a scala locale e, da questo, con dei *nesting* ulteriori, fino alla scala dell'area interessata per il modello di simulazione dell'incendio.

ESECUTORI: MOPI (mesi:1-5)

2. **Modello fisico di simulazione degli incendi:** definizione e implementazione del modello fisico consistente di funzioni che definiscono il tasso di dispersione dell'incendio e i flussi di calore. Questa fase è condotta in collaborazione con la società di consulenza definita al punto 3.3 per quanto riguarda MOPI.

ESECUTORI: MOPI (mesi:1-8)

3. **Modello probabilistico di simulazione degli incendi:** applicazione di modelli probabilistici per l'analisi dei fattori predisponenti finalizzati all'identificazione delle aree a maggior propensione di innesco e relative direzioni di propagazione dell'incendio a scala regionale. Tale cartografia verrà utilizzata per la delimitazione di aree a rischio di incendio e per la pianificazione della risposta all'emergenza.

ESECUTORI: CNR-IDPA (mesi:2-10)

4. **Accoppiamento modello meteorologico-modello incendi:** determinazione delle caratteristiche dei modelli e accoppiamento tra la griglia più fine del modello meteorologico e il modello fisico degli incendi.

ESECUTORI: MOPI (mesi:6-12)

5. **Creazione banca dati territoriale-ambientale (Geodatabase, GDB):** creazione di una banca dati territoriale – ambientale finalizzata alla raccolta, archiviazione, gestione, analisi e rappresentazione dei dati disponibili relativi all'area oggetto di studio. Il GDB sarà realizzato per la gestione e scambio di grosse quantità di dati, garantendo l'interoperabilità verso tutti gli applicativi GIS per la totale trasferibilità dei dati verso la pubblica amministrazione e il sistema industriale.

ESECUTORI: IA, CNR-IDPA, UNIMIB, MOPI, ARIANET (mesi:1-6)

6. **Caratterizzazione della struttura tridimensionale delle aree di studio:** inclusione, con il massimo dettaglio disponibile, della descrizione degli ostacoli quali edifici o canyon stradali. L'archivio così ottenuto verrà integrato nel data base territoriale.

ESECUTORI: ARIANET (mesi:1-3)

7. **Modello per i rilasci atmosferici a scala locale e microscala:** definizione degli scenari emissivi che potranno includere le tipologie di rilascio di composti aeriformi o gas pesanti, incendio; caratterizzazione delle sorgenti emissive; ricostruzione territoriale e della struttura tridimensionale degli ostacoli; adeguamento dei campi meteorologici alla risoluzione spaziale e temporale richiesta dalla specifica applicazione e per la ricostruzione dei flussi in presenza di ostacoli tridimensionali; simulazioni in tempo reale della dispersione degli inquinanti.

ESECUTORI: ARIANET (mesi:3-20)

8. **Modulo di interconnessione incendi-dispersione:** costruzione dell'interfaccia per lo scambio di dati tra il modello di incendio e il modello di dispersione; elaborazione dei dati forniti dal modello di incendio per il calcolo dell'input emissivo al modello di dispersione.

ESECUTORI: ARIANET, MOPI (mesi:10-20)

9. **Down-scaling meteorologico:** utilizzo di tecniche dinamico-statistico per il *down-scaling* dei dati meteorologici alla microscala per la determinazione dei parametri meteorologici al livello delle singole infrastrutture; test e verifica dei risultati.

ESECUTORI: MOPI (mesi:6-15)

10. **Scenari di simulazione per le reti infrastrutturali:** uso di diverse tipologie di dati (meteorologici, territoriali, ambientali) per la determinazione del rischio specifico sulle reti; modelli di simulazione atti a definirne le modalità di gestione durante le emergenze;;

ESECUTORI: UNIMIB, MOPI (mesi:4-15)

Moduli di interconnessione e restituzione cartografica

11. **Aggiornamento del portale del Sistema Informativo:** progettazione ed implementazione dei servizi software che trattano i moduli sviluppati nell'ambito dell'attuale progetto: il modulo incendi, il modulo di creazione scenari per le infrastrutture di trasporto energetico e di comunicazione.

Le principali funzionalità sono la gestione utenti, con accesso differenziato alle parti del portale e alle funzioni connesse; la definizione degli input per il run di scenari di simulazione; la navigazione cartografica, con le usuali funzioni degli attuali strumenti GIS su web; l'analisi spaziale dei dati di output dai vari modelli

per determinare quantitativamente le informazioni in sotto-parti del sistema studiato; la creazione di report contenenti i dati ottenuti dai modelli, e la cartografia elaborata dal SI; l'integrazione con sistemi di allerta.

ESECUTORI: IA (mesi:1-12)

12. **Gestore simulazioni di scenario:** creazione dei moduli per la gestione della comunicazione tra le scelte utente effettuate sul portale web con i modelli qui previsti. Le funzionalità sono la formattazione dei dati di input, provenienti da immissione dell'utente o dalla base dati, la esecuzione dei modelli, la gestione degli errori e l'acquisizione e formattazione degli output. Il sistema complessivo verrà arricchito con un modulo di gestione delle simulazioni che utilizzerà, come opzione, il *Cloud Computing*, di estremo ausilio per le situazioni in cui sarà necessaria una grande capacità di elaborazione ed un tempo di risposta e di decisione molto rapido.

ESECUTORI: IA (mesi:5-16)

13. **Alimentazione dei modelli di settore tramite i dati di output dei modelli atmosferici:** interfaccia dei dati prodotti dal sistema di previsione atmosferica con gli altri moduli per il rischio incendi e infrastrutturale.

ESECUTORI: MOPI (mesi:12-18)

14. **Interconnessione meteo-dispersiva:** interfaccia software del modello per la simulazione della dispersione con il sistema di previsioni dei parametri atmosferici e per quanto previsto dal modello degli incendi. Realizzazione di catene operative funzionanti in automatico e in continuo.

ESECUTORI: ARIANET (mesi:6-14)

15. **Interconnessione dati atmosferici con portale cartografico:** realizzazione di un sistema di post-processing dei risultati del modulo incendi ed atmosferico e loro restituzione su mappe, grafici e/o cartografia georeferenziata, con animazione dell'evoluzione sulle aree interessate.

ESECUTORI: IA (mesi:13-18)

16. **Interconnessione rilasci atmosferici con portale cartografico:** realizzazione di un sistema di post-processing dei risultati del modello di dispersione atmosferica e loro restituzione su cartografia georeferita, tramite portale cartografico su web, con animazione dell'evoluzione dell'area interessata da concentrazioni pericolose e indicazione della popolazione esposta.

ESECUTORI: IA (mesi:13-18)

17, 18, 19. **Gestione del flusso dati dai modelli:** riprogettazione e realizzazione di un contenitore software per ciascun modello esterno e direttamente collegato al gestore delle simulazioni; definizione delle variabili di ingresso ai diversi modelli e predisposizione delle opportune maschere web di immissione dati; gestione dei dati di output e loro visualizzazione ed eventuale salvataggio su base dati.

ESECUTORI: IA (mesi:16-22)

Sistema di supervisione ed interfaccia operativa

20. **Gestione in tempo reale dell'emergenza:** predisposizione dei Piani di Protezione Civile per gli scenari di rischio individuati, per la gestione delle possibili emergenze; definizione di uno schema procedurale di intervento basato sull'identificazione di operazioni dettagliate e sequenzialmente organizzate, da svolgere nelle fasi di pre-allarme, allarme ed emergenza e sulla possibilità di ottimizzare le risorse disponibili ed i tempi di esecuzione, combinando le potenzialità insite in un SIT per la gestione delle informazioni geografiche, i moduli per la gestione dei processi decisionali, l'innovazione tecnologica a livello di trasferimento dati e comunicazione tra enti e personale coinvolto nella gestione dell'emergenza, la normativa vigente.

ESECUTORI: CNR-IDPA (mesi:3-18)

21. **Supervisione delle simulazioni meteorologiche e per gli incendi:** realizzazione di un modulo software per la gestione interattiva ed il controllo delle diverse fasi di calcolo dedicate (aggiornamenti, verifica dei dati previsionali, inserimento di aree).

ESECUTORI: MOPI (mesi:9-18)

22. **Supervisione per i rilasci atmosferici:** realizzazione di un modulo software per la gestione interattiva ed il monitoraggio delle diverse fasi di calcolo e presentazione dei relativi risultati.

ESECUTORI: ARIANET (mesi:9-18)

23. **Supervisione delle simulazioni di rete:** realizzazione di un modulo software per la gestione interattiva ed il monitoraggio delle diverse fasi di calcolo e presentazione dei risultati.

ESECUTORI: UNIMIB (mesi:10-18)

Prototipo dimostrativo

24. **Integrazione parte meteorologica, incendi, downscaling:** integrazione delle basi dati per l'applicazione sulle aree di test.

ESECUTORI: MOPI (mesi:13-19)

25. **Integrazione parte rilasci atmosferici:** integrazione delle dati basi territoriali e analisi a microscala per aree di test.

ESECUTORI: ARIANET (mesi:18-21)

26. **Preparazione funzionale dell'ambiente dimostrativo sul SI:** acquisizione e integrazione dei dati ambientali, territoriali e geografici e delle mappe relative alle aree di test prescelte; acquisizione e inserimento dei dati necessari nel SI per la gestione a regime ed installazione.

ESECUTORI: IA (mesi:19-22)

27. **Identificazione di scenari di rischio di incendio:** individuazione, sulla base dei risultati ottenuti, degli ambiti territoriali "sensibili" in quanto caratterizzati da un elevato grado di predisposizione al livello di rischio associato alla presenza di elementi vulnerabili (persone, beni, attività, servizi, infrastrutture ecc.). Definizione delle condizioni di pericolosità e degli elementi vulnerabili presenti all'interno degli ambiti territoriali sensibili identificati; definizione di indici di rischio ed individuazione di una serie di "scenari di rischio", a partire dai valori più elevati degli indici.

ESECUTORI: CNR-IDPA (mesi:13-19)

Test

28. **Test del sistema atmosferico;** parte meteorologica e incendi: test del prototipo di sistema, in condizioni statiche ed operative, per le modalità "in continuo" ed "accidentale".

ESECUTORI: MOPI (mesi:16-21)

29. **Test del sistema atmosferico;** parte dispersiva: test del prototipo di sistema, in condizioni statiche ed operative, per le modalità "in continuo" ed "accidentale".

ESECUTORI: ARIANET (mesi:19-23)

30. **Test del portale cartografico:** test relativo al monitoraggio in tempo quasi reale del grado di rischio su una determinata area, tramite rappresentazione dinamiche sovrapposte a mappe cartografiche digitali. Definizione ed implementazione di una serie di scenari per la validazione dei risultati di simulazione e quindi delle restituzioni alfanumeriche e cartografiche. Stress test del sistema sia sulla sezione di simulazione scenari in rete locale, sia su piattaforma Cloud..

ESECUTORI: IA (mesi:20-23)

Studio di fattibilità sistema di allerta

31-34 **Sistema di allarme/allerta:** studio di fattibilità di un sistema di allerta/allarme per la diffusione in tempo reale delle informazioni alla popolazione, in caso degli eventi estremi o di pericolo, mediante l'uso delle reti di comunicazione esistenti, in relazione ai sistemi di gestione delle emergenze e dei piani di Protezione Civile.

ESECUTORI: MOPI, IA, UNIMIB, CNR (mesi:0-24), ARIANET (mesi:21-24)

Pubblicazione

35-39 **Pubblicazione dei risultati:** messa in linea su portale web del prototipo di sistema, per successiva diffusione dei risultati del progetto verso soggetti pubblici e privati; diffusione mediante redazione di pubblicazioni e partecipazione ad attività congressuali orientate agli amministratori e gestori del territorio.

ESECUTORI: MOPI, ARIANET, UNIMIB, CNR (mesi: 18-24), IA (mesi: 23-24)

3.1.2 Management del progetto

Il progetto avrà una gestione coordinata di tutti i suoi aspetti con i seguenti obiettivi:

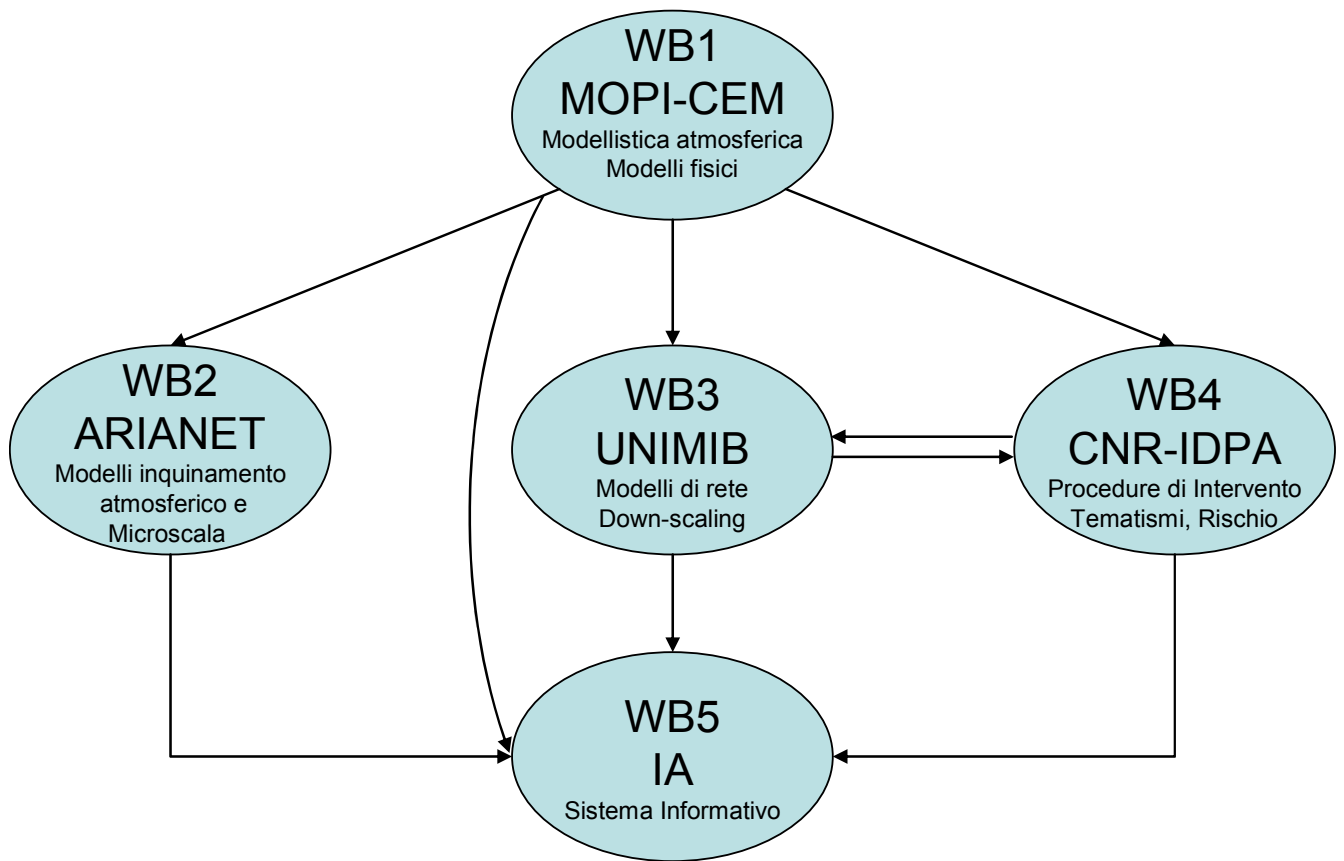
- avere una visione realistica del progetto durante tutto il ciclo di vita
- responsabilizzare tutti gli attori coinvolti su obiettivi specifici
- evidenziare situazioni critiche e proporre valide alternative in modo tempestivo
- tracciare un quadro previsionale dell'evoluzione futura del progetto
- proporre e imporre una normativa comune a tutti gli attori coinvolti
- assicurare la coerenza tra gli obiettivi parziali assegnati e quelli generali di progetto

Le fasi del Management saranno essenzialmente due: esecuzione e controllo. Per garantire la gestione coordinata ed il corretto espletamento delle fasi di esecuzione e controllo, verrà creata una struttura che si occuperà di collegare tutte le componenti delle attività legate al progetto. Tale struttura per il coordinamento degli aspetti tecnici e decisionali, si servirà di un *board* costituito dai responsabili di ciascuna delle aziende o enti partecipanti. Nel *board* sarà presente anche il rappresentante della struttura per la consulenza amministrativa, gestionale e per la rendicontazione, per assicurare l'allineamento delle operazioni anche agli obiettivi economici, amministrativi e di reporting verso la Regione.

Il *board* sarà presieduto dal dr. Raffaele Salerno, fisico, ph.D., senior scientist e specializzato nei modelli matematici e con l'applicazione alla fisica dell'atmosfera, autore di numerose pubblicazioni scientifiche a carattere internazionale, su riviste e libri. Ha partecipato a progetti nazionali e internazionali come project manager e team leader, compreso il progetto SISTEMA, è stato professore a contratto all'Università e relatore di numerose tesi di laurea. Oggi, oltre ad essere il direttore generale del CEM conduce il settore della ricerca e dello sviluppo all'interno di MOPI.

3.1.3 Diagramma di Gantt

N.	Soggetto e fase	Mese																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Modellazione predittiva di settore																								
1	MOPI-CEM - Nesting dei modelli meteorologici																								
2	MOPI-CEM - Modello di simulazione degli incendi																								
3	CNR-IDPA - Modello probabilistico di simulazione degli incidenti																								
4	MOPI-CEM - Accoppiamento modello meteorologico-modello incendi																								
5	IA - Creazione banca dati geologico-ambientale																								
6	ARIANET - Caratterizzazione tridimensionale delle aree di studio																								
7	ARIANET - Modelli per i rilasci atmosferici a microscala e a scala locale																								
8	ARIANET - Modulo di interconnessione incendi-dispersione																								
9	MOPI-CEM - Downscaling meteorologico																								
10	UNIMIB - Scenari di simulazione per le reti infrastrutturali																								
	Moduli di interconnessione e portale cartografico																								
11	IA - Aggiornamento del portale del Sistema Informativo																								
12	IA - Gestore simulazioni																								
13	MOPI-CEM - Alimentazione dei modelli di settore tramite i dati di output dei modelli atmosferici																								
14	ARIANET - Interconnessione meteo-dispersiva																								
15	IA - Interconnessione previsioni meteo con portale cartografico																								



3.1.5 Tabella delle fasi di lavoro

N.	titolo della fase di lavoro	identificativo del soggetto responsabile	Partner	Persone/mese	mese di inizio	mese di conclusione
1	MOPI-CEM - Nesting dei modelli meteorologici	MOPI-CEM		10	1	5
2	MOPI-CEM - Modello di simulazione degli incendi	MOPI-CEM		16	1	8
3	CNR-IDPA - Modello probabilistico di simulazione degli incidenti	CNR-IDPA		11	2	10
4	MOPI-CEM - Accoppiamento modello meteorologico-modello incendi	MOPI-CEM		12	6	12
5	IA - Creazione banca dati geologico-ambientale	IA	CNR-IDPA, UNIMIB, ARIANET, MOPI	16	1	6
6	ARIANET - Caratterizzazione	ARIANET		3	1	3

	tridimensionale delle aree di studio					
7	ARIANET - Modelli per i rilasci atmosferici a microscala e a scala locale	ARIANET		22	3	20
8	ARIANET - Modulo di interconnessione incendi-dispersione	ARIANET	MOPI-CEM	16	10	20
9	MOPI-CEM - Downscaling meteorologico	MOPI-CEM	UNIMIB	20	6	15
10	UNIMIB - Scenari di simulazione per le reti infrastrutturali	UNIMIB	MOPI-CEM	27	4	15
11	IA - Aggiornamento del portale del Sistema Informativo	IA		18	1	12
12	IA - Gestore simulazioni	IA		25	5	16
13	MOPI-CEM - Alimentazione modelli di settore con output modelli atmosferici	MOPI-CEM		6	12	18
14	ARIANET - Interconnessione meteo-dispersiva	ARIANET		10	6	14
15	IA - Interconnessione previsioni meteo con portale cartografico	IA		7	13	18
16	IA - Interconnessione rilasci atmosferici con portale cartografico	IA		7	13	18
17	IA - Gestione ed acquisizione dati modello incendio e infrastrutturale su SI	IA		4	16	19
18	IA - Gestione e acquisizione dati di inquinamento atmosferico su SI	IA		4	17	20
19	IA - Gestione e acquisizione dati meteorologici regionali e locali su SI	IA		4	19	22

20	CNR - Gestione in tempo reale dell'emergenza	CNR-IDPA	16	3	18
21	MOPI-CEM - Supervisione delle simulazioni meteorologiche e per gli incendi	MOPI-CEM	9	9	18
22	ARIANET - Supervisione rilasci atmosferici	ARIANET	10	9	18
23	UNIMIB - Supervisione delle simulazioni di rete	UNIMIB	22	9	20
24	MOPI-CEM - Integrazione parte meteorologica, incendi, downscaling	MOPI-CEM	6	13	19
25	ARIANET - Integrazione parte rilasci atmosferici	ARIANET	4	18	21
26	IA - Preparazione funzionale dell'ambiente dimostrativo sul SI	IA	4	19	22
27	CNR - Identificazione di scenari di rischio di incendio	CNR-IDPA	7	13	19
28	MOPI-CEM - Test del sistema atmosferico; parte meteorologica e incendi	MOPI-CEM	5	16	21
29	ARIANET - Test del sistema atmosferico; parte dispersiva	ARIANET	4	19	23
30	IA - Test del software	IA	4	20	23
31	CNR - Studio fattibilità	CNR-IDPA	5	20	24
32	MOPI-CEM - Studio fattibilità	MOPI-CEM	1	20	24
33	ARIANET - Studio fattibilità	ARIANET	1	21	24
34	UNIMIB - Studio fattibilità	UNIMIB	4	14	23
35	IA - Studio di fattibilità	IA	4	21	24
36	MOPI-CEM - Pubblicazione (sistema meteorologico e	MOPI-CEM	1	18	24

	incendi)					
37	ARIANET - Pubblicazione (rilasci atmosferici)	ARIANET		3	18	24
38	UNIMIB - Pubblicazione (sistema infrastrutturale)	UNIMIB		7	18	24
39	IA - Pubblicazione (sistema informativo)	IA		3	23	24
40	CNR - Pubblicazione e diffusione dei dati	CNR-IDPA		7	18	24
TOTALE				359		

3.2 STRUMENTI DI MONITORAGGIO

Sono previsti all'interno del progetto degli strumenti di monitoraggio e di valutazione dei risultati di progetto?

SI

NO

Le fasi del progetto saranno accuratamente monitorate per garantire il rispetto delle tempistiche delle diverse fasi di progetto e della produzione della documentazione tecnica e amministrativa necessaria ai fini della rendicontazione delle attività. Il board garantirà l'attivazione, la piena operatività e il corretto funzionamento delle fasi di progetto e delle attività previste nel piano di lavoro. In particolare, tra i suoi compiti rientrano:

- le attività di coordinamento;
- la definizione dell'impianto metodologico a livello di ogni fase e sottofase di lavoro, del singolo programma operativo e delle basi strutturali
- la definizione di modelli omogenei per quanto riguarda la produzione dei risultati, documentazione, tabelle, indicatori sintetici, analisi comparative ed elaborazioni

Il monitoraggio seguirà un modello a tre componenti:

- monitoraggio finanziario: il controllo dei dati finanziari della spesa effettivamente sostenuta dagli attori del progetto e della corretta gestione delle risorse finanziarie previste dal Piano di Intervento Finanziario. Un report interno di aggiornamento sarà diffuso trimestralmente;
- monitoraggio fisico: controllo dei dati fisici di ogni fase del progetto, aggregati in base a una griglia di indicatori comuni. Il monitoraggio è effettuato sugli indicatori di realizzazione e di risultato. Gli aggiornamenti seguono la reportistica tecnica prevista nel progetto;
- monitoraggio procedurale, per la produzione della documentazione amministrativa, finanziaria ai fini delle fasi di rendicontazione intermedie e conclusiva.

3.3 RISORSE UTILIZZATE NEL PROGETTO DI R&S

Per quanto riguarda la parte relativa alla modellistica atmosferica sarà gestita da MOPI-CEM e ARIANET. MOPI-CEM userà la propria HPCF (High-Performance Computation Facility) per quanto riguarda le elaborazioni per i modelli meteorologici. Per le elaborazioni relative agli incendi e per i processi di downscaling è necessario acquisire delle risorse computazionali ulteriori in termini di macchine e accessori, mentre i software necessari per il funzionamento sono già disponibili.

MOPI-CEM dispone della più avanzata modellistica meteorologica necessaria per le elaborazioni alle diverse scale spaziotemporali che serviranno a fornire i dati previsionali sulla scala necessaria agli scopi del progetto.

Il Gruppo di Lavoro del CNR-IDPA metterà a disposizione del progetto risorse strumentali ed infrastrutturali finalizzate all'acquisizione sul terreno, all'immagazzinamento in remoto, all'analisi ed alla rappresentazione di dati spazialmente georeferenziati relativi ai rischi contemplati nella presente proposta progettuale.

In particolare, sarà disponibile la strumentazione per la raccolta sul terreno e l'immediato trasferimento di dati in formato digitale, una struttura Client-Server per la gestione e l'analisi dei dati. Il Gruppo di Lavoro del CNR-IDPA dispone inoltre di un Laboratorio di Soft-Computing per l'analisi automatizzata di dati strutturati e semi-strutturati, di informazioni testuali e spaziali, dotata di IDL per l'analisi e la visualizzazione di immagini, MATLAB toolboxes, Sistemi Informativi Territoriali (ArcGIS), oltre a software per l'indicizzazione delle forme in immagini binarie, la produzione di sommari linguistici del contenuto di basi di dati, l'integrazione di immagini ai fini del calcolo di indicatori ambientali, l'indicizzazione del contenuto geografico di testi e la ricerca. Il laboratorio di Soft-Computing dispone anche di numerosi modelli di analisi previsionale dei rischi. E' inoltre disponibile un Laboratorio Mobile IVECO Daily 4 ruote motrici. Il laboratorio mobile consente di essere adibito a struttura da campo per l'esecuzione di differenti tipologie di rilevamento e trasmissione dati. UNIMIB mette a disposizione i server, il server web (geoserver.disat.unimib.it), il server per banca dati territoriale, GDB su database Sql Server 2008 R2, software ArcGisServer 10.0 (mapserver.disat.unimib.it) per modello dati. Un Server GIS, attrezzato con ArcGIS Server Advance Enterprise, ArcGIS Server Advance Group e ArcGIS Server Advance extensions e i server di dipartimento completano la dotazione informatica a disposizione del progetto. A livello software tutti gli applicativi GIS per l'acquisizione, elaborazione ed rappresentazione di carte tematiche

Le risorse strumentali impiegate da Informatica ambientale all'interno del progetto sono riferibili in massima parte ad attrezzature hardware, adibite a strumenti di sviluppo informatico, a hosting di siti web, basi dati e soprattutto alla gestione di motori di calcolo.

L'utilizzo di diverse macchine Server eventualmente virtualizzate permetterà l'implementazione di una piccola rete Cloud privata sulla quale condurre i primi test per il rilascio della sezione di gestione delle simulazioni su rete Cloud pubblica

3.3.1 Strumentazioni e attrezzature

MOPI-CEM

Verranno acquisite delle macchine necessarie agli scopi del progetto. Esse saranno configurate almeno con due processori 8-core ciascuna e 16Gb ram. Si ritiene che siano necessarie 4 macchine di questa potenza. L'importo totale stimato per le macchine è attorno ai 10000 euro, da usare esclusivamente per il progetto con un ammortamento su cinque anni, per una spesa ammissibile di 4000 euro. Per quanto riguarda il fornitore sarà oggetto di un confronto tra i principali attori sul mercato, fondamentalmente Dell e HP anche ci sarà una possibile richiesta verso altri fornitori, quale Supermicro. Un elemento importante di valutazione è infatti l'assistenza sull'hardware.

Per la porzione di utilizzo delle macchine già esistenti all'interno della sala di calcolo e delle postazioni individuali di lavoro, oltre al software per l'analisi dei dati previsionali (Leads) verrà imputata al progetto solo la quota parte dei costi di ammortamento (secondo la normale prassi contabile) per la durata del progetto e per l'uso effettivo. L'importo stimato dei canoni di ammortamento è di circa 2.000,00 €.

IA

Verranno impiegati in percentuale variabile le seguenti macchine e strutture server:

- 2 Server Dell Poweredge 1950, con processore Xeon E5420;
- 2 Server Dell R410, con processore Xeon E5640;
- 1 Server NAS Dell PowerVault 500 con processore Xeon 5205;

Come postazioni di lavoro saranno impiegate 4 macchine Dell Precision T3500 Xeon W3503 ed un portatile Sony Vaio Z1. Tutte le macchine sono già in possesso di Informatica ambientale e verrà quindi imputata al progetto solo la quota parte dei costi di ammortamento (secondo la normale prassi contabile) per la durata del progetto e per l'uso effettivo. L'importo stimato dei canoni di ammortamento è di circa 6.000,00 €.

ARIANET

Workstation Linux, multi-processore, ospiterà il sistema modellistico per la qualità dell'aria per l'esecuzione dei run operativi.

Server ftp Linux, ospiterà i dati che dovranno essere scambiati quotidianamente con gli altri partner del progetto.

Workstation portatile, sviluppo e testing del sistema anche in connessione remota, Dell.

Il totale per la quota parte di ammortamento per la durata del progetto è di 4000 €.

3.3.2 Ricerca contrattuale, consulenze, competenze tecniche e brevetti

MOPI-CEM

Per quanto riguarda MOPI-CEM, l'elaborazione dei dati meteorologici e l'aggiornamento della catena modellistica per quanto riguarda i dati di ingresso è anche affidato ad una azienda svizzera, TI-SWISS. L'azienda, anche se presente da non molto tempo sul mercato, si avvale dell'esperienza e dell'apporto di IPS Meteostar. Meteostar IPS, Inc. è leader internazionale nel settore della fornitura su misura, a pieno spettro, di elaborazioni meteorologiche e ambientali oltre che di soluzioni di distribuzione di dati. I sistemi

costruiti da IPS Meteostar permettono ai IPS MeteoStar di munirsi di strumenti altamente professionali, permettendo ad un efficiente accesso ai dati con interfacce personalizzabili per ottimizzare i cicli di produzione. Con oltre 40 clienti in tutto il mondo e molti negli Stati Uniti, tra questi la U.S. Air Force, la U.S. Army, KLM, Belgocontrol, NASA, IPS MeteoStar ha una reputazione di qualità per la fornitura di sistemi ad alte prestazioni per le previsioni meteorologiche professionali e le operazioni di monitoraggio dei dati. Con l'aiuto di TI-SWISS per tutti e due gli anni del progetto, MOPI-CEM sarà in grado di gestire efficientemente l'accesso e il controllo dei dati, per un costo complessivo stimato di 150.000 euro.

La seconda consulenza riguarda l'assistenza per la gestione economica, rendicontazione e revisione dei conti da parte di uno studio di commercialisti che segua in modo puntuale ogni fase del progetto anche con la funzione di controller e assistenza al management per ogni momento lungo i due anni di attività. L'esperienza infatti ci ha insegnato che questa è una attività da effettuare con puntualità e cura e deve essere seguita da qualcuno che sia indipendente dal partenariato. MOPI-CEM si carica di questa attività per conto di tutti i partner, con una spesa che è stata stimata in un massimo di 30.000 euro per tutta la durata delle attività progettuali.

IA

Informatica ambientale intende invece valutare la contrattualizzazione di un fornitore di servizi esterno (il nominativo è ancora da valutare) per l'assistenza nella realizzazione di un sistema WebGis evoluto. Spesa prevista 25.000 €.

Nella logica del gestore delle simulazioni su piattaforma Cloud, Informatica ambientale intende attivare una collaborazione con una società con esperienza nel settore (ancora da identificare) per la corretta definizione delle specifiche e dei servizi correlati. Spesa prevista circa 25.000 €.

3.3.3 Altri costi di esercizio

CNR-IDPA

Altri costi di esercizio direttamente imputabili all'attività di ricerca per CNR-IDPA: 20.000 €. Tale importo andrà a finanziare le attività di programmazione previste nella realizzazione del Sistema di Supporto alle Decisioni (beneficiario: Globo s.r.l., viale Europa, 17, 24048, Treviolo - Bg)

MOPI-CEM

Per quanto riguarda MOPI-CEM gli altri costi di esercizio sono dovuti alle seguenti voci:

- costi per l'acquisto di dispositivi di storage dati (dischi e NAS) con relative unità di salvataggio, necessarie per la mole notevole di dati da gestire e archiviare.
- materiale di ricambio
- le commissioni per il rilascio della eventuale fidejussione per la parte di competenza di MOPI-CEM

Per la prima voce si prevedono di spendere circa 5000 euro; per la seconda sono previsti circa 1000 euro e 8000 sono per la parte relativa alla eventuale fidejussione.

IA

Nella logica del progetto è prevista la realizzazione di un motore di simulazione che possa essere utilizzato su piattaforma Cloud. Sono quindi previste attività di sviluppo che prevedono la richiesta di abbonamento ad un servizio pubblico di piattaforma Cloud quali quelli offerti da Microsoft, Amazon o Google, in particolare per i frequenti test.

Per questa attività sono previste spese per un totale di circa 11000 €.

In questa voce è anche compresa la quotaparte di fidejussione sul primo 30% di anticipo spettante ad Informatica ambientale, stimata in circa 4000 €.

ARIANET

Costo dalla commissione annuale per il rilascio della fidejussione, stimato nel 2% annuo dell'importo garantito per la frazione spettante ad Arianet.

Supporto Hardware per l'archiviazione dati, dischi tipo Serial ATA.

Dati cartografici proprietari specifici per la caratterizzazione della struttura tridimensionale degli ostacoli per le aree di studio (edifici in ambito urbano, impianti industriali).

Software tipo GIS per la manipolazione, visualizzazione, gestione data base territoriali; Esri/Google.

Licenza compilatore FORTRAN per ambiente Linux o Windows; Portland o Intel.

Per tutto viene stimato un costo complessivo di 10.000 €.

3.4 COMPLESSITÀ DEL PROGETTO DI R&S

Il progetto vuole realizzare una catena operativa per la mappatura dell'evoluzione in tempo reale di situazioni a rischio dovute ad eventi connessi all'atmosfera. In tali ambiti lo scopo è quello di prevedere, per quanto possibile, l'accadimento di futuri eventi potenzialmente pericolosi o la mitigazione degli stessi in ambiti territoriali particolarmente "sensibili", perché caratterizzate da elevata propensione all'innescio di incendi (a causa di incidenti tecnologici o di natura dolosa), o da dispersione di sostanze inquinanti (a causa di incidenti a livello di impianti fissi o a causa di rilasci intenzionali) o da situazioni di pericolo per l'efficienza o la

capacità di fornitura dell'energia quale elemento strategico di valore primario per l'economia e per la popolazione del territorio considerato. Accanto alla modalità prognostica vi è un meccanismo a scenari per la valutazione off-line di situazioni potenzialmente pericolose e la definizione di procedure di intervento o mitigazione dei possibili danni. Il nucleo predittivo del sistema è costituito da un insieme di modelli di settore, interconnessi tra loro e poggianti su un portale cartografico web.

La modellazione si articola su vari livelli:

Per le previsioni meteorologiche numeriche, la previsione degli incendi e i rischi atmosferici:

- simulazione in continuo su scala regionale e locale dei parametri meteorologici, in relazione ad eventi anomali;
- *down-scaling* dei parametri meteorologici per la valutazione puntuale del rischio atmosferico sulle infrastrutture e singoli punti;
- realizzazione del modello fisico e probabilistico dell'incendio e accoppiamento con i modelli meteorologici;
- applicazione di modelli probabilistici per l'identificazione delle aree a maggior propensione di innesco e relative direzioni di propagazione dell'incendio;
- realizzazione di modelli di segmentazione dinamica sul reticolo stradale e sulle linee aeree di distribuzione energia e comunicazioni;
- simulazione tridimensionale in continuo della dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi da sorgenti industriali;
- identificazione degli scenari ammissibili di evento critico legati a guasti tecnici, errori operativi o attacchi intenzionali: questi potranno includere le tipologie di rilascio di composti aeriformi, rilascio di gas pesanti, rilascio di sostanze radioattive o agenti batteriologici e incendio;
- ricostruzione dei campi meteorologici a micro scala tenendo conto della presenza di ostacoli tridimensionali.
- simulazione tridimensionale a micro scala in tempo reale della dispersione in atmosfera di sostanze tossiche o nocive emesse in seguito ad eventi incidentali, con un livello di dettaglio che includa l'effetto sui fenomeni di dispersione della presenza degli ostacoli tridimensionali (edifici, canyon stradali);

Per il rischio relativo alle linee aeree di distribuzione energia e comunicazioni

- analisi di serie storiche di dati meteorologici sufficientemente lunghe da garantire previsioni affidabili di situazioni estreme
- analisi di situazioni incidentali avvenute nel passato
- valutazione degli effetti di aumentato o diminuito rischio in base alle caratteristiche territoriali registrate in un sistema informativo ben organizzato.
- previsione della probabilità di eventi che richiedono alterazioni nelle reti di distribuzione di energia e/o comunicazioni
- applicazione di modelli di segmentazione dinamica per la gestione delle infrastrutture durante le emergenze

Per ogni area di rischio, l'evoluzione delle aree medesime viene resa disponibile tramite mappe georiferite su un Sistema Informativo (SI) cartografico su web. Il SI si appoggia su diversi livelli software:

- un portale web chiaro, ergonomicamente strutturato, sufficientemente veloce;
- un gestore delle simulazioni che metta in relazione il SI con i modelli di simulazione pensato per l'utilizzo su Cloud;
- un meccanismo di gestione degli scenari di simulazione per lo studio di possibili interventi di mitigazione ed intervento;
- un Web GIS per la gestione delle mappe in ingresso ed in uscita dai modelli, realizzato usando le più diffuse tecnologie del settore;
- un livello di comunicazione con la base dati ambientale;
- un gestore della comunicazione esterna attraverso specifici canali tecnologici.

Da quanto sopra si può chiaramente dedurre sia la complessità del progetto, sia la necessità di integrare competenze scientifiche diverse e la necessità di utilizzare e integrare gli strumenti tecnologici più avanzati, soprattutto sul piano informatico e computazionale.

4. TEAM DEL PROGETTO DI R&S

4.1 RUOLO DEI PARTNER

MOPI renderà disponibile un sistema di modelli atti a fornire previsioni meteorologiche a 72 ore e ad alta risoluzione spaziale e temporale per tutte le variabili, grazie al centro di calcolo interno. Fornirà la modellizzazione specifica per quanto riguarda la simulazione degli incendi e l'accoppiamento col modello meteorologico. Costruirà i meccanismi di downscaling dei parametri meteorologici per la valutazione sul rischio per le infrastrutture aeree. Gli strumenti tecnologici complessi consentiranno di gestire il flusso di informazioni sull'evoluzione dei parametri meteorologici che è indispensabile per lo svolgimento di tutte le attività del progetto e si baserà su un dettaglio elevatissimo delle informazioni di ingresso per i modelli. MOPI assumerà anche la funzione di coordinamento tra i diversi partecipanti al progetto.

ARIANET si occuperà della realizzazione del sistema di simulazione della dispersione degli inquinanti in atmosfera. Il sistema modellistico verrà poi predisposto per la simulazione in tempo reale della dispersione delle sostanze rilasciate per la stima delle ricadute sul territorio con un livello di dettaglio che includa l'effetto sui fenomeni di dispersione della presenza degli ostacoli (edifici, canyon stradali). Il modello di incendio implementato da MOPI sarà interfacciato con un modulo emissivo per la creazione dell'input al modello di dispersione che verrà applicato per stimare le ricadute dei fumi rilasciati dall'incendio.

Informatica ambientale si occuperà di diversi aspetti relativi all'implementazione di sistemi IT (Information Technology) nell'ambito del progetto, utilizzando metodologie innovative.

In particolare si prevede:

- l'espansione del sistema informativo basato su WebGIS verso le nuove applicazioni;
- l'estensione di un Gestore modelli basato su Web Services e interfacciato ai complessi modelli in gioco;
- un portale Web ergonomicamente concepito;
- il livello di comunicazione del Gestore modelli e del portale con le basi dati.

Informatica ambientale coordinerà anche la realizzazione della base dati di progetto.

Il CNR e UNIMIB hanno in carico: la gestione della banca dati geologico – ambientale – territoriale finalizzata alla raccolta, archiviazione, gestione, analisi e rappresentazione dei dati disponibili, al fine di quantificare la predisposizione al rischio del territorio, la caratterizzazione delle condizioni di pericolosità e degli elementi vulnerabili in essi presenti, mediante l'utilizzo di metodologie statistico-probabilistiche per definire una carta della pericolosità connessa ad incendio boschivo e ad incidenti e danni sulle infrastrutture di comunicazione e distribuzione dell'energia; la predisposizione dei Piani di Protezione Civile, rivolti alla gestione di una possibile emergenza, mediante la definizione di uno schema procedurale di intervento basato sull'identificazione di una serie di operazioni dettagliate e sequenzialmente organizzate, da svolgere nelle fasi di pre-allarme, allarme ed emergenza; la realizzazione di una serie di procedure con le quali testare ed aggiornare il piano di emergenza nel corso degli anni.

Il ruolo del team universitario consiste nella progettazione e sistematizzazione dei dati raccolti e nella modellazione su vari piani scientifici, relativi alla descrizione e previsione di eventi calamitosi e nella modellazione delle aree interessate dall'evento studiato. Inoltre UNIMIB, in collaborazione con il CNR si occuperebbe della realizzazione del Sistema di Supporto alle Decisioni (DSS), da integrare nel portale WEB relativo alle attività di preparazione e gestione dell'emergenza connessa agli incendi boschivi

4.2 DESCRIZIONE TEAM TECNICO – SCIENTIFICO – MANAGERIALE

MOPI

Raffaele Salerno, fisico, CSO, Direttore Generale. Referente Operativo del Progetto, Project Manager, Modellistica Numerica, 15 mesi, 116.000 €.

Dmitrij Toscani, fisico, Responsabile operativo. Basi dati e modellazione, programmazione. 23 mesi, 130.000 €.

Francesco Spada, fisico, Ricercatore. Basi dati e programmazione, 23 mesi, 80.000 €.

Laura Bertolani, Ricercatore. Analisi dati, modellazione statistica, 23 mesi, 80.000 €.

Giovanni Dipierro, fisico, Meteorologo senior. Meteorologo, analisi dati, 6 mesi, 25.000 €.

IA

Andrea Di Guardo, Team leader. Coordinamento, contatti con i partner e progettazione di massima ed esecutiva, progettazione della base dati ambientale; 24 mesi, 72.000,00 €

Marco Botta, Software engineer, Progettazione ed implementazione del sistema di backend modellistico; 21 mesi, 63.000,00 €

Andrea Sorce, Software engineer. Progettazione ed implementazione dei motori di gestione dei risultati e degli input per i modelli; implementazione della sezione grafica; 21 mesi, 63.000,00 €

Ariel Serrano, Web software engineer. Analisi, progettazione e implementazione della sezione web; analisi della base dati ambientale; progettazione di massima del sistema; 24 mesi 72.000,00 €

CNR - IDPA

Simone Sterlacchini, responsabile scientifico per il CNR-IDPA. Ricercatore CNR-IDPA. Applicazione di modelli probabilistici per il rischio incendi; della definizione di scenari di rischio; pianificazione della risposta all'emergenza mediante DSSi. Mesi dedicati al Progetto: 3+3 mesi.

Gloria Bordogna, Ricercatore CNR-IDPA. Modellazione della fusione di informazioni georeferenziate. Mesi dedicati al Progetto: 3+3 mesi.

Alberto Marcellini, direttore del CNR-IDPA. Definizione e caratterizzazione di scenari di rischio e di risposta all'emergenza. Mesi dedicati al Progetto: 2+2 mesi.

Roberto de Franco, direttore di Ricerca del CNR-IDPA. Rilevamento di dati sul terreno e loro trasmissione verso i server. Responsabile del laboratorio mobile. Mesi dedicati al Progetto: 2+2 mesi.

Bruno Testa: Ricercatore CNR-IDPA. Archiviazione, gestione e analisi del dato georeferenziato acquisito. Mesi dedicati al Progetto: 2+2 mesi.

Grazia Caielli: Ricercatore CNR-IDPA. Monitoraggio di variabili ambientali. Mesi dedicati al Progetto: 2+2 mesi.

Giuseppe Fenili: Amministrativo CNR-IDPA. Gestione amministrativa. Mesi dedicati al Progetto: 1+1 mesi

Due assegni di ricerca per due persone, 24 mesi ciascuno. Il primo analizzerà i dati a disposizione mediante modelli probabilistici di incendio. Il secondo si occuperà di tematiche connesse alla risposta all'emergenza mediante DSS e ICT. Mesi dedicati al Progetto: 12 + 12 ciascuno. Costo: 24.000€/anno ognuno.

UNIMIB

Lucia de Biase, professore associato di Analisi Numerica, mesi 11, costo € 65.016,00, segmentazione serie storiche, reti neurali.

Mattia De Amicis, ricercatore confermato, mesi 11, costo € 56.337,12, sistemi informativi territoriali, procedure gestione territorio.

Simone Sironi, tecnico categoria D1, mesi 11, costo € 46.492,63, sistemi informativi territoriali, procedure gestione territorio.

3 tecnici categoria C, posizione economica C1, competenze su SIT, reti neurali, procedure gestione territorio; **2 assegnisti** universitari, con competenze GIS; **1 consulente esterno**, con capacità di programmazione e gestione di grosse basi di dati. Da bandire sui fondi del progetto, costo € 150.632,00.

ARIANET

Giuseppe Brusasca, presidente della società, referente scientifico. Supervisione scientifica e gestione amministrativa, 5 mesi.

Maria Grazia Morselli, responsabile ICT. Integrazione dei sistemi presenti in ARIANET con le altre componenti SW sviluppate dai partner, 10 mesi.

Gianni Tinarelli, Project manager. Sviluppo e test dei modelli di dispersione tri-dimensionali a scala locale-regionale (incendi) e a microscala (ambiente industriale e urbano), 10 mesi.

Sandro Finardi, Project manager. Integrazione dei dati meteorologici, 2 mesi.

Alessandro Nanni, Project manager. Definizione degli scenari incidentali, 6 mesi.

Paola Radice, Project manager. Definizione dei fattori di emissione, 5 mesi.

Alessio D'Allura, Project manager, modelli di previsione atmosferica. Implementazione dei moduli modellistici e di interconnessione nelle catene operative per la gestione automatica delle simulazioni trattate nel progetto. Test e validazione del sistema. Coordinamento tecnico/scientifico, 14 mesi.

Lorenzo Mauri, Project leader. Implementazione, realizzazione e validazione delle simulazioni a microscala, 11 mesi.

Piercarlo Smith, Project leader. Definizione e costruzione del data base territoriale, 10 mesi.

4.3 COINVOLGIMENTO DELL'ORGANISMO DI RICERCA

L'iniziativa prevede la collaborazione con un organismo di ricerca (in quanto parte del raggruppamento proponente o come fornitore di consulenza specialistica)?

SI

NO

L'Università degli Studi di Milano-Bicocca, Dipartimento di Scienze dell'Ambiente e del Territorio è coinvolta attraverso:

- il gruppo di lavoro di Analisi Numerica, che ha sviluppato modelli e codici di calcolo nell'ambito delle tecniche di segmentazione delle serie storiche di dati e che ha maturato nei settori più disparati (dalla previsione di producibilità di energia eolica e solare, alla predisposizione di sistemi SCADA per il risanamento di un lago cinese, alla valutazione delle emissioni di inquinanti atmosferici nel mondo in base alla distinta delle attività svolte nei vari paesi) con grande esperienza di previsione di parametri utili alla definizione di soglie e criteri di early warning.

- il gruppo di lavoro di Sistemi Informativi Territoriali, che si occupa da anni della progettazione e realizzazione di banche dati territoriali finalizzate ad applicazioni in campo geologico ambientale e di protezione civile. In questo settore ha maturato un elevato know how metodologico e tecnologico anche mediante la molteplice partecipazione a progetti scientifici di carattere nazionale ed internazionale, nonché convezioni dirette con Enti Territoriali (Comuni, Province). In particolare il gruppo SIT opera da anni sia con i principali standard de facto (GDB ESRI e ArcGis) sia con quelli del mondo Open source (Postgres, PostGIS, Quantum Gis).

Il CNR-IDPA l'altro organismo di ricerca coinvolto nel progetto, costituirà due gruppi di lavoro perfettamente complementari. Il primo gruppo avrà come scopo principale la definizione di scenari di rischio di incendio boschivo a scala regionale attraverso:

- a. l'applicazione di modelli probabilistici per l'identificazione delle aree a maggior propensione di innesco e relative direzioni di propagazione dell'incendio a scala regionale. Questo gruppo censirà ed analizzerà, come punto di partenza, i dati pregressi relativi ai punti di innesco (catalogo degli incendi) e tutte le caratteristiche possibili ad essi associati; censirà ed analizzerà i fattori territoriali e meteo-climatici predisponenti che verranno poi utilizzati all'interno del modello probabilistico;
- b. applicazione di un modello probabilistico al fine di identificare sul territorio aree in cui si vengono a delineare combinazioni "critiche" dei vari parametri che in passato si sono già dimostrati essere connessi all'innesco dell'evento in corso di analisi. Al termine del lavoro, il gruppo produrrà una carta della predisposizione agli incendi.
- c. definizione delle linee di propagazione degli incendi. Questa informazione è fondamentale per la definizione di scenari di rischio su cui preparare in anticipo la risposta all'emergenza.
- d. definizione di scenari di rischio di incendio: combinando il contenuto informativo delle due carte sopra definite con la cartografia degli elementi vulnerabili (edifici, infrastrutture, ecc.) a differenti livelli di probabilità di accadimento.

Il secondo gruppo di lavoro recepirà gli scenari di rischio precedentemente definiti andando a pianificare in anticipo le azioni di preparazione e di risposta all'emergenza. La metodologia proposta combinerà:

- e. le potenzialità insite in un Sistema Informativo Territoriale per la gestione delle informazioni geografiche;
- f. i moduli per la gestione dei processi decisionali in termini di azioni, istruzioni di esecuzione, soggetti coinvolti, documenti utili a ciascuna azione, tempi di esecuzione, entità coinvolte, risorse e mezzi disponibili;
- g. l'innovazione tecnologica a livello di trasferimento dati e comunicazione tra enti e personale coinvolto nella gestione dell'emergenza. In particolare, l'utilizzo di servizi web e di telefonia mobile assume un ruolo strategico nel trasferimento/utilizzo delle competenze, acquisite preventivamente in fase di pianificazione, nella gestione vera e propria dell'emergenza;
- h. la normativa vigente a livello nazionale e regionale.

4.4 RUOLO DELL'ORGANISMO DI RICERCA

Il ruolo del gruppo di lavoro Analisi Numerica di UNIMIB si concentra sugli aspetti riguardanti le infrastrutture di distribuzione delle energia e di trasmissione delle telecomunicazioni, per le quali affiancherà le tecniche di previsione mediante reti neurali con le tecniche di registrazione e visualizzazione delle informazioni in sistemi informativi territoriali.

Il ruolo del gruppo di lavoro sui Sistemi Informativi Territoriali di UNIMIB in primo luogo, metterà a punto, con gli altri partner, la progettazione e la successiva realizzazione della banca dati territoriale operando principalmente sugli aspetti che riguardano l'interoperabilità dei dati nei confronti degli enti pubblici dell'area di studio. In primo luogo saranno analizzati gli standard previsti dalla normativa INSPIRE in modo tale da garantire al progetto una totale compatibilità con gli altri operatori territoriali nonché con i principali GeoPortali nazionali (Ministero Ambiente, ISPRA, JRC).

Nella seconda fase del progetto Il gruppo SIT di UNIMIB si occuperà dell'applicazione di modelli di analisi spaziale sulle infrastrutture viabilistiche primarie al fine di poter costruire un modello di scenario in grado di prevedere tutte le alternative che possono essere rese operative in caso di emergenza per incendio boschivo.

CNR-IDPA metterà a disposizione le competenze scientifiche maturate nell'ambito di progetti di ricerca svolti a livello nazionale e internazionale per la definizione e valutazione di scenari di rischio e per la definizione delle procedure di Protezione Civile, conformi alle normative vigenti in materia di gestione in tempo reale di emergenze ambientali. L'istituto ha competenze relative all'applicazione di modelli per la previsione spaziale e temporale di fenomeni naturali nonché per la descrizione e quantificazione di eventi calamitosi; all'utilizzo di strumenti basati su tecnologie GIS per la raccolta, la gestione, l'analisi e la rappresentazione di differenti tipologie di informazione; all'utilizzo di strumenti (Sistemi di Supporto alle Decisioni) finalizzati alla pianificazione ed applicazione di procedure di Protezione Civile. In questo contesto, l'istituto ha lavorato e

lavora alla ricerca di base relativa agli argomenti sopra definiti nell'ambito del progetto europeo "Mountain Risks: from prediction to management" (2007-2010) e del progetto europeo CHANGES (2011-2014) in cui il referente dell'attività scientifica per il CNR-IDPA è coinvolto in qualità di Theme Leader relativamente alle tematiche sopra esposte.

4.5 ESPERIENZE PREGRESSE

Il team di progetto è lo stesso che ha partecipato al bando dei Metadistretti 2008 e che ha condotto a termine con successo il Metadistretto SISTEMA, ove si realizzò già una esperienza fondamentale nella costruzione di una catena operativa per la mappatura dell'evoluzione in tempo reale di situazioni a rischio dovute ad eventi estremi conseguenti da condizioni atmosferiche anomale, in grado di fornire un servizio di *early warning* (su orizzonti temporali di 24/48/72 ore) ad autorità, popolazioni e soggetti economici. In quel progetto, terminato nel 2011, l'attenzione è posta sui rischi dipendenti dall'evoluzione atmosferica e a conseguenti problematiche sul piano idrogeologico.

Le PMI, poi, hanno maturato esperienze nella gestione e realizzazione di progetti di ricerca applicati alle diverse problematiche, sia in ambito nazionale che internazionale e in collaborazione con importanti istituzioni scientifiche internazionali e grandi aziende. Gli investimenti gestiti hanno riguardato generalmente budget compresi tra 500.000 e 5.000.000 di euro. Per quanto riguarda l'attività svolta da UNIMIB e CNR essa non ha bisogno di essere citata, trattandosi di un lungo elenco di realizzazione di progetti e di gestione di budget anche consistenti, come è possibile inferire dai curricula delle persone partecipanti a questo progetto.