



PIANO ANNUALE DELLE ATTIVITÀ 2015

PROGRAMMAZIONE E LINEE DI INTERVENTO

02-12-2014

Premessa

Il presente documento costituisce il Piano Annuale Delle Attività (PDA) relativo all'anno 2015, redatto in conformità all'art. 5 della L.R. Toscana n. 39 del 17 Luglio 2009 "Nuova disciplina del Consorzio Laboratorio di monitoraggio e modellistica ambientale per lo sviluppo sostenibile – LAMMA" coerentemente con gli indirizzi formulati e deliberati dalla Giunta Regionale Toscana con atto n. 1032 del 18-11-2014, con la comunicazione della Direzione Generale Politiche Ambientali, Energia e Cambiamenti Climatici prot. AOOGR_0278440_2014-11-12.

e con le risorse riportate nel bilancio di previsione 2015-2017 del LAMMA..

Il documento è organizzato nelle seguenti parti principali:

- A) Un quadro generale, schematico ed esaustivo, delle attività istituzionali, distinte in termini di settore e di provenienza del contributo, dal fondo ordinario dei soci o da commesse straordinarie da parte dei soci o da finanziamenti esterni¹, già approvati alla data di redazione del Piano;**
- B) Una descrizione più dettagliata ed analitica delle suddette attività strutturata in funzione dell'organizzazione interna del Consorzio e della specifica interazione fra settori**

I Progetti, le ricerche e i servizi tecnici riportati nella parte A costituiscono il piano annuale delle attività del Consorzio LAMMA per il 2015. Per ogni servizio tecnico e progetto corrispondente ad una commessa si è riportata la valutazione previsionale di costo di massima per l'esercizio in corso. Il costo delle attività straordinarie è comprensivo di una quota degli oneri per le spese generali associate al personale impegnato nel servizio/progetto e degli acquisti derivanti dalle stesse commesse.

Il contributo ordinario della Regione Toscana è pari a **1.325.000,00 €** mentre il CNR parteciperà con **662.500,00 €** per un totale di **1.987.500,00 €**. Il costo per lo svolgimento delle attività ordinarie è stato programmato tenendo conto del finanziamento per la funzionalità degli organi dell'amministrazione, della direzione e della generale gestione della struttura, le spese generali e gli ammortamenti, gli imprevisti e le riserve da mantenere, il tutto per un importo previsto pari a 879.500,00 €. I fondi ordinari rimanenti pari a € 1.108.000,00 sono assegnati ai vari settori tecnici del Consorzio.

La parte A del presente documento risponde alle esigenze espresse negli indirizzi da parte della Giunta e riporta solo una descrizione sintetica e schematica delle attività che il Consorzio LAMMA prevede per il 2015. Questa sezione fornisce una visione d'insieme delle attività previste riportando una tabella riepilogativa iniziale a cui segue una suddivisione, in funzione sia degli indirizzi definiti dalla Regione Toscana che del bilancio di previsione, in:

- **Sezione 1** Servizi e progetti corrispondenti alle attività istituzionali realizzate con il contributo ordinario dei soci;
- **Sezione 2** Servizi e progetti corrispondenti alle attività istituzionali straordinarie realizzati sulla base di commesse specifiche già previste alla data di redazione del Piano.

Per quanto riguarda le attività straordinarie assegnate al Consorzio, è compito dell'Amministratore trasmettere i Piani Operativi di Lavoro (POL) al settore regionale di competenza o all'istituto del CNR interessato, ciascuno dei quali riporta i seguenti elementi:

1. Riferimento al decreto di affidamento
2. Titolo del POL
3. Articolazione delle attività
4. Prodotti intermedi e finali e relative scadenze
5. Responsabile del POL/Area organizzativa competente del Consorzio
6. Risorsa finanziaria assegnata (per anno)
7. Personale operativo interno addetto in % di impegno
8. Beni e Servizi da acquisire e relativi costi (per anno)
9. Collaborazioni di ricerca da attivare (per anno)
10. Controlli (verifica di regolare esecuzione)
11. Note

¹Riguardo ai finanziamenti esterni questi si intendono limitati a contributi alla ricerca e allo sviluppo tecnologico da parte di istituzioni pubbliche nazionali o internazionali (ad esempio progetti finanziati dalla Commissione Europea), coerentemente alla natura giuridica del Consorzio.

La predisposizione dei POL ha come scopo principale di disporre di dati per poter valutare, in diversi momenti dell'Esercizio economico, lo stato di avanzamento relativamente a: realizzazione dei prodotti, andamento delle spese, impiego di personale così da consentire una valutazione globale di tutte le attività svolte dal Consorzio in ottemperanza alla richiesta di attivazione di un processo di spending review formulato dalla Giunta negli indirizzi.

Preme comunque evidenziare che il percorso di lavoro svolto negli ultimi anni ha visto l'affermarsi di temi che, sempre all'interno dei settori di competenza del Consorzio LAMMA come evidenziato dalla L.R. 39/2009, vengono ad assumere maggiore peso e maggiore evidenza. Gli stessi indirizzi formulati annualmente dalla Giunta Regionale interpretano il variare del peso che ciascuna attività ha all'interno del proprio settore.

Il "tema mare" ne è sicuramente un chiaro esempio per i riflessi che gli studi sulle caratteristiche fisiche dell'ambiente marino (quali moto ondoso, correnti, salinità, temperatura, etc.) possono avere nei settori del trasporto marittimo, della pesca, del turismo, oltre allo studio delle problematiche ambientali e non ultimo nelle emergenze gestite dalla Protezione Civile.

Parimenti il tema della partecipazione e dello sviluppo di progetti Europei assume sempre maggiore importanza per mantenere il Consorzio al passo con i più recenti sviluppi tecnologici e di ricerca nei settori d'interesse. Tutto si traduce, oltre che in un ritorno in termini di risorse economiche, anche in un maggiore impegno delle risorse interne.

Da ultimo, ma non certo per l'importanza che dette attività hanno e potranno avere nel prossimo futuro, il rapporto con i sistemi d'informazione che necessariamente si adegua a quanto oggi offrono le nuove tecnologie. Siamo passati dalla costituzione del Consorzio LAMMA caratterizzata da alcuni interventi sui TG Regionali ad un maggiore impegno con i media toscani e nazionali, oltre all'utilizzo di sistemi interattivi estremamente utili anche in termini di riscontro sulla qualità ed efficacia delle attività del Consorzio.

Sulla base di queste considerazioni si è ritenuto utile inserire una parte B nella quale descrivere il dettaglio tecnico delle attività evidenziando il loro alto grado di interazione e la conseguente difficoltà a scindere in modo netto la tipologia di finanziamento fra contributo ordinario e straordinario. In questo senso la parte B vuole rappresentare da una parte una visione più trasparente ed una lettura migliore delle attività del Consorzio, dall'altra una prima risposta alla richiesta inserita negli indirizzi della Giunta Regionale relativa alla necessità di individuare, in un'apposita relazione, quegli aspetti dell'attività del Consorzio che hanno caratteristica di ricorrenza e continuità in modo da poterle riqualificare in futuro come ordinarie.

Parte A

Quadro generale, schematico ed esaustivo, delle attività istituzionali, distinte in termini di settore e di provenienza del contributo, dal fondo ordinario dei soci o da commesse straordinarie da parte dei soci o da finanziamenti esterni

Introduzione al Piano 2015

Il Piano delle Attività 2015 è stato redatto secondo quanto disposto dalla L.R. Toscana n. 39/2009 e s.m.i., coerentemente con gli indirizzi formulati e deliberati dalla Giunta Regionale Toscana con atto n. 1032 del 18-11-2014, con la comunicazione della Direzione Generale Politiche Ambientali, Energia e Cambiamenti Climatici prot. AOOGR_0278440_2014-11-12 e con le risorse riportate nel bilancio di previsione 2015-2017 del LAMMA.

In particolare le risorse che costituiscono il fondo ordinario risultano per il 2015 pari a € 1.987.500,00 di cui € 1.325.000,00 erogati dalla Regione Toscana e € 662.500,00 erogati dal CNR.

Il PDA 2015 deve essere predisposto considerando le priorità definite dalla DGRT 1032/2014 che definisce, al Capo VII, alcuni degli indirizzi strategici che deve perseguire il Consorzio:

- **specializzazione nelle previsioni meteo:** core business del Consorzio. In tale attività rientra, in via strategica, quella che il LAMMA svolge da anni a supporto della Protezione Civile regionale all'interno del Centro Funzionale. Tale attività è tanto più essenziale nella previsione che nel 2015 saranno pienamente operative le disposizioni organizzative della DGR n. 536/2013 che ha formalizzato tale ruolo;
- **Specializzazione sulla meteorologia:** anche con lo sviluppo di una sezione meteo-mare. Il "tema mare" è sicuramente un campo di potenziale sviluppo per i riflessi che gli studi sulle caratteristiche fisiche dell'ambiente marino possono avere nei settori del trasporto marittimo, della pesca, del turismo, etc. Grazie a progetti europei come MOMAR e SICOMAR il Consorzio si è dotato di una strumentazione all'avanguardia per il monitoraggio del mare. Tale esperienza e potenzialità potrebbe trovare applicazione nel riconoscimento istituzionale del LaMMA quale servizio meteo-oceanografico regionale, all'interno di un più ampio sistema nazionale;
- **Specializzazione sulla climatologia:** cui associare le tante attività che, nelle diverse forme, interessano i vari uffici regionali. I mutamenti climatici in corso incidono infatti direttamente su vari settori, dalla difesa del suolo all'agricoltura, dal turismo alla biodiversità e la risorsa idrica;
- **Specializzazione sulla gestione dati territoriali:** in riferimento alla progettazione, realizzazione, gestione e manutenzione di banche dati basandosi sempre più su software open source. Inoltre è necessario puntare sui sistemi più innovativi di pubblicazione e condivisione delle informazioni territoriali (di cui fanno sicuramente parte anche le più classiche delle informazioni meteo e ambientali) basati su sistemi GIS, WEBGIS conformi agli standard internazionali OGC e INSPIRE e, ancora una volta, sviluppati con software open source e in un'ottica di avviare una sostenibile politica di open data.

Il Consorzio proseguirà sia nella propria attività di monitoraggio della spesa mediante un processo interno di spending review, al fine di rendere la propria capacità di spesa sempre più efficace ed efficiente, che nel monitoraggio della performance della struttura nel suo complesso, con la predisposizione del Piano della Qualità della Prestazione Organizzativa, in cui saranno definite e dettagliate anche particolari modalità per il controllo sulla efficacia delle previsioni meteo, da confrontare con realtà simili in Italia e all'estero. Il controllo o monitoraggio dovrebbe consentire di individuare una percentuale di errore/anno da utilizzare per il confronto. Allo stesso tempo dovrebbero essere individuati gli accorgimenti necessari a migliorare le performance.

Le attività che il Consorzio programma per il 2015 sono schematicamente riportate nella successiva tabella 1. Sono riportate sia le attività ordinarie che le attività straordinarie, sia progetti già in corso che attività di nuova assegnazione e quindi con avvio nel corso del 2015.

La tabella riporta, oltre al titolo dell'attività, anche il dettaglio economico con cui la stessa è finanziata. E' da sottolineare che gli importi riportati nella tabella si riferiscono al finanziamento totale, comprensivo quindi anche delle eventuali quote di ammortamento di beni acquistati nell'ambito dei vari progetti ed evidenziate nel bilancio di previsione. Nella tabella 3, che specifica solo le attività straordinarie vengono riportati i dettagli economici al netto delle quote di ammortamento.

Per rendere il più leggibile possibile la tabella le risorse finanziarie assegnate ad ogni attività sono state indicate come:

- ORDINARIE quindi relative al 2015
- STRAORDINARIE relative a:
 - risorse residue: derivanti cioè da risorse già assegnate negli anni precedenti ma portate a bilancio di previsione 2015;
 - risorse 2015: derivanti cioè da risorse relative all'anno in corso. In questo caso nel dettaglio economico è prevista una ulteriore distinzione in quanto le risorse 2015 possono derivare da

PDA 2014

progetti pluriennali e da progetti che iniziano nel 2015.

In particolare la tabella, e il bilancio di previsione 2015, riporta:

• RISORSE ORDINARIE 2015	1.840.500,00 €
• RISORSE STRAORDINARIE 2015	1.506.293,00 €
◦ di cui 1.192.000,00 € per nuovi progetti	
◦ di cui 314.293,00 € per progetti pluriennali	
• RISORSE RESIDUE DA ANNI PRECEDENTI	1.038.000,00 €
TOTALE PER LE ATTIVITA:	4.384.793,00 €

A questi fondi devono essere aggiunte risorse ordinarie 2015 per:

• Utilizzo dei locali	147.000,00 €
-----------------------	---------------------

In conclusione quindi il bilancio di previsione per le attività dettagliate nel presente piano delle attività riporta risorse finanziarie pari a:

• RISORSE ORDINARIE 2015	1.987.500,00 €
• RISORSE STRAORDINARIE 2015 - NUOVI PROGETTI	1.192.000,00 €
• RISORSE STRAORDINARIE 2015 - PROGETTI PLURIENNALI	314.293,00 €
• RISORSE STRAORDINARIE RESIDUE ANNI PRECEDENTI	1.038.000,00 €
TOTALE IN BILANCIO	4.531.793,00 €

Tabella 1: Attività ordinarie e straordinarie del consorzio divise per settore e codice per l'anno 2015. Il dettaglio delle descrizioni economiche è riportato nelle successive sezioni del documento

Settore	Lr 39/09 Art. 4	Codice	Attività	Conclusione prevista	Tipologia risorse	Anno di finanziamento	Risorse €
Meteorologia, climatologia, idrologia e oceanografia	Lett. A	O_A1	Servizio Meteorologico Operativo	/	ordinarie	2015	365.000,00
		O_A2	Collaborazione con le Capitanerie di Porto per la fornitura di dati meteo e marini ai sensi della DGRT 883/12	/			
		O_A3	Previsioni oceanografiche operative (idrodinamica e moto ondoso) a scala regionale e costiera	/			
		O_A4	Sviluppo e validazione dei dati delle reti di misura oceanografica, in-situ e radar, del mare di Toscana	/			
		O_A5	Oceanografia satellitare: stime satellitari di SST e di contenuto di clorofilla e sviluppo di algoritmi per la ricostruzione della dinamica marina di superficie	/			
		O_A6	Gestione della rete radar regionale	/			
	S_A1	Supporto operativo al sistema di Protezione Civile regionale e nazionale per previsione dei fenomeni intensi	31/12/2015	straord.	Residui 2015	42.000,00 217.000,00	
	S_A2	Supporto allo sviluppo e validazione dei dati delle reti di misura oceanografica per l'implementazione di un sistema per il controllo marino (Progetto SICOMAR)	31/05/2015	straord.	2015	94.463,00	
	S_A3	Implementazione di una nuova componente della rete radar meteorologica regionale (progetto PROTERINA-2)	31/05/2015	straord.	2015	116.830,00	
Basi dati spaziali, creazione e diffusione di modelli finalizzati alla tutela dell'ambiente e del territorio	Lett. B	O_B1	Modellazione concettuale, logica e fisica, in linguaggio naturale ed uniformato (UML), progettazione ed analisi di archivi geografici (dati e metainformazione) nuovi o derivati multifonte e multiaccuratezza, aggiornamento in continuo e manutenzione, verso una infrastruttura integrata ed interoperabile, in conformità alla direttiva INSPIRE e agli standard ISO e OCG	/	ordinarie	2015	280.000,00
		O_B2	SDI (Spatial Data Infrastructure) del LaMMA con sistemi di tipo partecipativo (crowdsourcing), servizi web e webgis con standard OCG e Open data rispetto agli archivi del Consorzio nell'ambito delle politiche regionali. Sperimentazione e test di un sistema di cloud computing per i servizi web GIS	/			
		O_B3	Servizio di manutenzione e aggiornamento dei server della rete GPS	/			
		O_B4	Verifica degli archivi gestiti dal Servizio Cartografico Regionale (servizi di base) ed elaborazioni di immagini	/			

			satellitari				
		S_B1	Supporto alle attività per il recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e per l'implementazione di un archivio unico in materia di difesa del suolo	31/12/2015	straord.	Residui 2015	113.000,00 € 250.000,00 €
		S_B2	Attività progetto europeo IMAGINE	30/06/2016	straord.	2015	20.000,00 €
		S_B3	Aggiornamento DB dei Piani Comunali di Classificazione Acustica "PCCA"	31/12/2015	straord.	2015	15.000,00
		S_B4	Attività di Supporto al progetto europeo "MIDEMP"	28/02/2015	straord.	2015	8.000,00
		S_B5	Attività di Aggiornamento del DB Beni Culturali, DB Linee Elettriche e nuove attività di Pedologia in ambito regionale	31/12/2015	straord.	residui	238.000,00
		S_B6	Stima delle superfici agricole e forestali per gli anni 1997, 2010 e 2013 per campionamento	28/02/2015	straord.	residui	6.000,00
Cambiamenti climatici e riduzioni emissioni climalteranti	Lett. C	O_C1	Osservatorio di Kyoto	/	ordinarie	2015	86.000,00
		O_C2	Analisi di trend climatici a scala regionale	/			
		O_C3	Sviluppo, configurazione e applicazione del sistema modellistico per la qualità dell'aria WRF-CAMx	/			
		O_C4	Sviluppo di algoritmi per la consultazione e l'elaborazione dell'inventario regionale delle emissioni IRSE	/			
		S_C1	Attività legate alla qualità dell'aria per la previsione della concentrazione di inquinanti utilizzando la catena modellistica e pubblicazione delle previsioni su pagina web dedicata; aggiornamento dell'archivio meteorologico ad alta risoluzione e sviluppo di procedure che ne permettano la gestione interattiva via web	31/12/2015	Straord.	residui 2015	11.000,00 70.000,00
		S_C2	Attività di Formazione nell'ambito degli "Indirizzi per l'attuazione degli interventi di Educazione Ambientale previsti nel P.I.G.I. 2012-2015", approvato dalla delibera di Giunta n. 1074/13	31/12/2015	straord.	residui 2015	8.000,00 40.000,00
Basi dati geologiche e applicazioni per la tutela del territorio	Lett. D	O_D1	Coordinamento dei progetti straordinari assegnati al Consorzio in ambito geologico e pedologico	/	ordinarie	2015	97.000,00
		O_D2	Revisione formale ed elaborazione delle banche dati in ambito geologico e pedologico	/			
		S_D1	Proseguimento e conclusione delle attività straordinarie di informazione geologica già previste nel PDA 2013 e 2014	31/10/2015	straord.	Residui 2 progetti	22.000,00 598.000,00

		S_D2	Nuove Attività straordinarie di informazione geologica	31/12/2015	straord.	2015	600.000,00
Innovazione e attività di ricerca nelle materie del Consorzio e sostegno dell'innovazione nei processi produttivi	Lett. E	O_E1	Integrazione di parametri relativi alla precipitazione da misure eterogenee e mantenimento bollettino siccità	/	ordinarie	2015	280.000,00
		O_E2	Sviluppo di metodi e modelli per l'implementazione delle direttive europee sulla qualità delle acque marine e costiere	/			
		O_E3	Studio e sviluppo di nuove applicazioni per misure di variabili di stato atmosferiche da segnale GNSS	/			
		O_E4	Studio e sviluppo di schemi cooperativi per misure atmosferiche su aree marine	/			
		O_E5	Sviluppo di algoritmi per l'assimilazione di osservazioni a scala regionale nei modelli di previsione meteorologica ad area limitata	/			
		O_E6	Analisi delle interazioni tra i parametri oceanografici e biogeochimici, le caratteristiche biologiche e di contaminazione delle acque marine	/			
		O_E7	Sviluppo di modellistica oceanografica e biogeochimica integrata e multiscale: accoppiamento e assimilazione	/			
		O_E8	Previsioni stagionali	/			
	S	S_E1	Sviluppo di schemi cooperativi per misure atmosferiche su aree marine e algoritmi di assimilazione di osservazioni a scala regionale in modelli di previsione meteo ad area limitata	30/11/2015	straord	2015	75.000,00
		S_E2	Sviluppo di tecniche di weather-routing a scala Mediterranea				
S_E3		Supporto alle attività tecnico-scientifiche dei vari progetti straordinari. Le risorse economiche per queste attività sono già conteggiate nei punti precedenti					
Gestione, programmazione, amministrazione, comunicazione, servizi tecnici e informatici	Lett. F	O_F1	Gestione e programmazione delle attività, amministrazione e contabilità, monitoraggio avanzamento, predisposizione bilanci, rapporti con le altre amministrazioni, istituzioni e imprese (compreso la gestione degli accordi di collaborazione e dei protocolli di intesa), adempimenti sulla trasparenza e sulla valutazione, imposte ed oneri vari	31/12/2015	ordinario	2015	732.500,00
		O_F2	Gestione e manutenzione CED, gestione licenze SW e monitoraggio migrazione a SW aperto, aggiornamento e manutenzione dei DB del Consorzio sia dal punto di vista SW che HD.	31/12/2015	ordinario	2015	

	O_F3	Gestione e aggiornamento dei contenuti del sito web, realizzazione delle news e dei comunicati stampa del Consorzio, organizzazione delle visite scolastiche a Consorzio LAMMA e supporto nell'organizzazione degli eventi di comunicazioni (seminari, workshop, congressi)	31/12/2015	ordinario	2015	
	S_F1	Supporto alla Gestione e programmazione delle attività, amministrazione e contabilità, monitoraggio avanzamento, predisposizione bilanci, rapporti con le altre amministrazioni rendicontazioni progetti straordinari	31/12/2015	straord.	residui 2015	Le risorse per queste tre attività sono già considerate negli importi riportati nelle attività straordinarie di cui alle lettere dalla A alla E.
	S_F2	Supporto alla Gestione e manutenzione CED, gestione licenze SW e monitoraggio migrazione a SW aperto, aggiornamento e manutenzione dei DB del Consorzio sia dal punto di vista SW che HD.	31/12/2015	straord.	Residui 2015	
	S_F3	Supporto alle attività di divulgazione, formazione e comunicazione scientifica	31/12/2015	straord.	Residui 2015	
				TOTALE		

SEZIONE 1

Servizi e progetti corrispondenti alle attività istituzionali realizzate con il contributo ordinario dei soci

La presente sezione riporta un elenco delle attività tecnico-scientifiche ordinarie (quindi quelle relative ai settori individuati dalla L.R. Toscana 29/2009) e quelle relative alla componente gestionale e di supporto tecnico che saranno svolte nel corso dell'anno 2015.

Le attività sono suddivise per settore di intervento così come previsto dagli indirizzi approvati dalla giunta Regionale Toscana e dall'art. 4 della L.R. 17 luglio 2009, n.39. Il dettaglio economico è riportato nel bilancio di previsione.

In generale le attività sono descritte più in dettaglio nella parte B del documento.

1.1 Meteorologia, climatologia, idrologia e oceanografia

Per le attività relative al settore Meteorologia, Climatologia, Idrologia e Oceanografia elencate di seguito il personale impiegato è di 9 unità: 7 ricercatori del CNR (nelle percentuali previste nell'atto di assegnazione temporanea) e 2 ricercatori del Consorzio LAMMA. L'impegno economico per le attività è di € 365.000,00.

- **Servizio Meteorologico Operativo**
- **Collaborazione con le Capitanerie di Porto per la fornitura di dati meteo e marini ai sensi della DGRT 883/12**
- **Previsioni oceanografiche operative (idrodinamica e moto ondoso) a scala regionale e costiera**
- **Sviluppo e validazione dei dati delle reti di misura oceanografica, in-situ e radar, del mare**
- **Oceanografia satellitare: stime satellitari di SST e di contenuto di clorofilla e sviluppo di algoritmi per la ricostruzione della dinamica marina di superficie**
- **Gestione della rete radar regionale**

1.2 Basi dati spaziali, creazione e diffusione di modelli finalizzati alla tutela dell'ambiente e del territorio

Per le attività relative al settore GIS, progettazione ed analisi di basi di dati geospaziali elencate di seguito il personale impiegato è di 6 unità: 1 ricercatori del CNR (nella percentuale prevista nell'atto di assegnazione temporanea) e 5 ricercatori del Consorzio LAMMA. L'impegno economico per le attività è di € 280.000,00.

- **Modellazione concettuale, logica e fisica, in linguaggio naturale ed uniformato (UML), progettazione ed analisi di archivi geografici (dati e metainformazione) nuovi o derivati multifonte e multiaccuratezza, aggiornamento in continuo e manutenzione, verso una infrastruttura integrata ed interoperabile, in conformità alla direttiva INSPIRE e agli standard ISO e OCG;**
- **SDI (Spatial Data Infrastructure) del LaMMA con sistemi di tipo partecipativo (crowdsourcing), servizi web e webgis con standard OCG e Open data rispetto agli archivi del Consorzio nell'ambito delle politiche regionali. Sperimentazione e test di un sistema di cloud computing per i servizi web GIS;**
- **Servizio di manutenzione e aggiornamento dei server della rete GPS**
- **Verifica degli archivi gestiti dal Servizio Cartografico Regionale (servizi di base) ed elaborazioni di immagini satellitari**

1.3 Cambiamenti climatici e riduzioni emissioni climalteranti

Per le attività relative ai Cambiamenti climatici e riduzione emissioni climalteranti elencate di seguito il personale impiegato è di 2 unità: 1 ricercatore del CNR (nella percentuale prevista nell'atto di assegnazione temporanea) e 1 ricercatore del Consorzio LAMMA. L'impegno economico per le attività è di € 86.000,00.

- **Osservatorio di Kyoto**
- **Sviluppo, configurazione e applicazione del sistema modellistico per la qualità dell'aria WRF-CAMx**
- **Sviluppo di algoritmi per la consultazione e l'elaborazione dell'inventario regionale delle emissioni IRSE**

- **Analisi di trend climatici a scala regionale**

1.4 basi dati geologiche e applicazioni per la tutela del territorio

Per le attività relative al settore Informazione geologica e applicazioni per la tutela del territorio elencate di seguito il personale impiegato in queste attività è di 2 unità: 2 ricercatori del Consorzio LAMMA. L'impegno economico per le attività è di € 97.000,00.

- **Coordinamento dei progetti straordinari assegnati al Consorzio in ambito geologico e pedologico.**
- **Revisione formale ed elaborazione delle banche dati in ambito geologico e pedologico**

1.5 Innovazione e attività di ricerca nelle materie del Consorzio e sostegno dell'innovazione nei processi produttivi

Per le attività relative al settore Progetti di innovazione nelle aree tematiche del Consorzio elencate di seguito il personale impiegato è di 6 unità: 3 ricercatori del CNR (nelle percentuali previste nell'atto di assegnazione temporanea) e 3 ricercatori del Consorzio LAMMA. L'impegno economico per le attività è di € 280.000,00.

1.5.1 Progetti nel Settore Meteorologia, climatologia, idrologia e oceanografia

- **Integrazione di parametri relativi alla precipitazione da misure eterogenee e mantenimento del bollettino siccità**
- **Sviluppo di metodi e modelli per l'implementazione delle direttive europee sulla qualità delle acque marine e costiere**
- **Studio e sviluppo di nuove applicazioni per misure di variabili di stato atmosferiche da segnale GNSS**
- **Studio e sviluppo di schemi cooperativi per misure atmosferiche su aree marine (attività 8)**
- **Sviluppo di algoritmi per l'assimilazione di osservazioni a scala regionale nei modelli di previsione meteorologica ad area limitata**
- **Analisi delle interazioni tra i parametri oceanografici e biogeochimici, le caratteristiche biologiche e di contaminazione delle acque marine**
- **Sviluppo di modellistica oceanografica e biogeochimica integrata e multiscala: accoppiamento e assimilazione**

1.5.2 Progetti nel Settore Cambiamenti climatici e riduzioni emissioni climalteranti

- **Previsioni stagionali**

1.6 Attività di coordinamento, programmazione, gestione e supporto tecnico

Le attività in questo settore riguardano tutta la componente amministrativa, di supporto tecnico informatico, di programmazione e gestione delle commesse regionali, nazionali ed internazionali. Inoltre è prevista tutta la componente degli adempimenti normativi e istituzionali in termini di trasparenza, anticorruzione, valutazione e monitoraggio economico-finanziario. Il personale impiegato in queste attività è di 6 unità: 1 ricercatore del CNR (nella percentuale prevista nell'atto di assegnazione temporanea) e 5 dipendenti del Consorzio LAMMA. L'impegno economico, che comprende tra le altre cose anche i compensi dell'amministratore unico, del collegio dei revisori dei conti e del supporto fiscale (commercialista e consulente del lavoro), la manutenzione e le licenze della componente HD e SW, gli ammortamenti e le imposte, per le suddette attività è di € 732.500,00.

- **gestione e programmazione:** amministrazione, contabilità, predisposizione bilanci, predisposizione documenti gare d'appalto e incarichi vari. Gestione e monitoraggio economico, adempimenti normativi e istituzionali e rapporti esterni
- **gestione tecnica ed informatica dell'Ente**
- **Attività di comunicazione istituzionale**

Tabella 2: Tabella riassuntiva Sezione 1 - Attività Ordinarie 2015. Il conto dei MM è stato effettuato considerando un costo mensile medio di 4.000,00 €

Settore	LR 39/09 Art. 4	Codice	Attività	FTE (MM)	Costo (FTE)
1.1 Meteorologia, climatologia, idrologia e oceanografia	Let. A	O_A1	Servizio Meteorologico Operativo	91	€ 365.000,00
		O_A2	Collaborazione con le Capitanerie di Porto per la fornitura di dati meteo e marini ai sensi della DGRT 883/12		
		O_A3	Previsioni oceanografiche operative (idrodinamica e moto ondoso) a scala regionale e costiera		
		O_A4	Sviluppo e validazione dei dati delle reti di misura oceanografica, in-situ e radar, del mare di Toscana		
		O_A5	Oceanografia satellitare: stime satellitari di SST e di contenuto di clorofilla e sviluppo di algoritmi per la ricostruzione della dinamica marina di superficie		
		O_A6	Gestione della rete radar regionale		
1.2 Basi dati spaziali, creazione e diffusione di modelli finalizzati alla tutela dell'ambiente e del territorio	Let. B	O_B1	Modellazione concettuale, logica e fisica, in linguaggio naturale ed uniformato (UML), progettazione ed analisi di archivi geografici (dati e metainformazione) nuovi o derivati multifonte e multiaccuratezza, aggiornamento in continuo e manutenzione, verso una infrastruttura integrata ed interoperabile, in conformità alla direttiva INSPIRE e agli standard ISO e OCG	70	€ 280.000,00
		O_B2	SDI (Spatial Data Infrastructure) del LaMMA con sistemi di tipo partecipativo (crowdsourcing), servizi web e webgis con standard OCG e Open data rispetto agli archivi del Consorzio nell'ambito delle politiche regionali. Sperimentazione e test di un sistema di cloud computing per i servizi web GIS		
		O_B3	Servizio di manutenzione e aggiornamento dei server della rete GPS		
		O_B4	Verifica degli archivi gestiti dal Servizio Cartografico Regionale (servizi di base) ed elaborazione di immagini satellitari		
1.3 Cambiamenti climatici e riduzioni emissioni climalteranti	Let. C	O_C1	Osservatorio di Kyoto	21	€ 86.000,00
		O_C2	Analisi di trend climatici a scala regionale		
		O_C3	Sviluppo, configurazione e applicazione del sistema modellistico per la qualità dell'aria WRF-CAMx		
		O_C4	Sviluppo di algoritmi per la consultazione e l'elaborazione dell'inventario regionale delle emissioni IRSE		
1.4 Basi dati geologiche e applicazioni per la tutela del territorio	Let. D	O_D1	Coordinamento dei progetti straordinari assegnati al Consorzio in ambito geologico e pedologico	24	€ 97.000,00
		O_D2	Revisione formale ed elaborazione delle banche dati in ambito geologico e pedologico		

1.5 Innovazione e attività di ricerca nelle materie del Consorzio e sostegno dell'innovazione nei processi produttivi	Let. E	O_E1	Integrazione di parametri relativi alla precipitazione da misure eterogenee e mantenimento bollettino siccità	70	€ 280.000,00
		O_E2	Sviluppo di metodi e modelli per l'implementazione delle direttive europee sulla qualità delle acque marine e costiere		
		O_E3	Studio e sviluppo di nuove applicazioni per misure di variabili di stato atmosferiche da segnale GNSS		
		O_E4	Studio e sviluppo di schemi cooperativi per misure atmosferiche su aree marine (attività 9)		
		O_E5	Sviluppo di algoritmi per l'assimilazione di osservazioni a scala regionale nei modelli di previsione meteorologica ad area limitata		
		O_E6	Analisi delle interazioni tra i parametri oceanografici e biogeochimici, le caratteristiche biologiche e di contaminazione delle acque marine		
		O_E7	Sviluppo di modellistica oceanografica e biogeochimica integrata e multiscala: accoppiamento e assimilazione		
		O_E8	Previsioni stagionali		
1.6 Attività di coordinamento, programmazione, gestione e supporto tecnico	Let. F	O_F1	Gestione e programmazione delle attività, amministrazione e contabilità, monitoraggio avanzamento, predisposizione bilanci, rapporti con le altre amministrazioni, istituzioni e imprese	70	€ 732.500,00 ¹
		O_F2	Gestione dell'infrastruttura informatica dell'Ente, aggiornamento e manutenzione del Centro Elaborazioni Dati in termini Hardware e Software		
		O_F3	Attività di comunicazione istituzionale dell'Ente (Sito web, comunicati stampa, visite scolastiche, organizzazioni workshop e congressi)		
			Totale		€ 1.840.500,00
			per utilizzo locali CNR		€ 147.000,00
			TOTALE		€ 1.987.500,00

¹ Per il calcolo dei mesi uomo si è considerato solo il personale coinvolto (2 ricercatore, 4 tecnici/amministrativi) per un totale di 280.000,00 €. Inoltre in questo importo sono compresi anche gli ammortamenti che gravano sul fondo ordinario pari a 173.000,00 € per il 2015.

SEZIONE 2

Servizi e progetti corrispondenti alle attività istituzionali straordinarie realizzati sulla base di commesse specifiche già previste dalla Regione Toscana alla data di redazione del Piano

La presente sezione riporta l'elenco delle attività straordinarie che saranno svolte nel corso dell'anno 2015. Le attività sono riportate suddivise per ogni settore così come previsto dagli indirizzi approvati dalla giunta Regionale Toscana e dall'art. 4 della L.R. 17 luglio 2009, n.39. La suddivisione, oltre che per settori, è effettuata anche tra attività finanziate sia interamente da fondi straordinari che in parte da fondi ordinari. La tabella 2 riporta una schematizzazione che, oltre a prendere in considerazione le suddette suddivisioni, riporta le diverse tipologie di assegnazione delle attività. In particolare sono riportate le attività straordinarie identificabili come proseguimento di attività già avviate nel corso dei precedenti esercizi o che iniziano nel 2015 e, infine, attività che derivano da finanziamenti europei sia nuovi che come proseguimento delle attività degli anni precedenti. Il dettaglio economico è riportato nel bilancio di previsione. Nelle attività straordinarie giocano un ruolo decisamente importante i progetti finanziati in ambito Europeo non solo dal punto di vista economico, fornendo importanti risorse per la crescita e gli investimenti del Consorzio, ma anche dal punto di vista della crescita professionale dei ricercatori grazie alla collaborazione con esperti internazionali nelle tematiche di interesse del LAMMA.

Infine, per quanto riguarda lo svolgimento di alcune specifiche attività straordinarie il Consorzio prevede di stipulare particolari accordi di collaborazione scientifica con istituti del CNR e, per specifiche attività, con gli atenei del sistema universitario toscano e istituzioni di ricerca di livello nazionale ed internazionale. Questo, in alcuni casi specifici, può contribuire a dare continuità ad attività già avviate negli anni scorsi che dovrebbero proseguire nell'anno in corso. Al momento della stesura del piano, le attività per le quali sono in corso accordi di collaborazione scientifica sono:

- nell'ambito delle attività legate alla radarmeteorologia sono al momento attive collaborazioni ed intese con il CNIT e con l'Autorità Portuale di Livorno. Gli accordi con l'Aeronautica Militare e Meteo France sono attività per lo scambio di dati radarmeteorologici.
- nell'ambito delle attività di oceanografia sono in corso collaborazioni con l'Università di Siena, in materia di marine litter, con il CMCC per attività di formazione del corso OTTIMA (Oceanografia operativa e Tecnologie Informatiche per la sicurezza Marittima), con OGS per l'implementazione del programma ARGO-Italy. Inoltre sono in corso di finalizzazione accordi con ISPRA e INGV (per scambio dati e partecipazione alle attività del Gruppo Nazionale di Oceanografia Operativa), Corsica Ferries e CIBM.

Di seguito sono elencate le attività straordinarie per ogni settore di attività e gli importi riportati complessivi ad esse associate. Questi importi comprendono anche le quote di ammortamento per gli investimenti effettuati con le risorse straordinarie.

2.1 Meteorologia, climatologia, idrologia e oceanografia

Attività finanziata con fondi straordinari Regione Toscana

- **Supporto operativo al sistema di Protezione Civile regionale e nazionale per previsione dei fenomeni intensi**

Attività finanziata con fondi Europei

- **Implementazione della rete radar meteorologici regionale:** Attività realizzata nell'ambito del progetto **PROTERINA-2** finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Transfrontaliero Marittimo "Italia-Francia";
- **Supporto allo sviluppo e validazione dei dati delle reti di misura oceanografica per l'implementazione di un sistema di per il controllo marino:** Attività realizzata nell'ambito del progetto **SICOMAR** finanziato nell'ambito del Programma di Cooperazione Transfrontaliero Marittimo "Italia-Francia"

L'impegno economico per l'anno 2015 (considerando anche i fondi residui) delle attività di cui al punto 2.1 è di **470.323,00 €**

2.2 Basi dati spaziali, creazione e diffusione di modelli finalizzati alla tutela dell'ambiente e del territorio Attività finanziata con fondi straordinari della Regione Toscana

Attività finanziata con fondi straordinari Regione Toscana

- **Stima delle superfici agricole e forestali per gli anni 1997, 2010 e 2013 per campionamento**
- **Supporto alle attività per il recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e per l'implementazione di un archivio unico in materia di difesa del suolo**
- **Aggiornamento DB Piani Comunali di Classificazione Acustica "PCCA"**
- **Attività di Aggiornamento del DB Beni Culturali, DB Linee Elettriche e nuove attività di Pedologia in ambito regionale**

Attività finanziata con fondi Europei

- **Attività progetto europeo IMAGINE**
- **Supporto alle attività del progetto europeo MIDEMP**

L'impegno economico per l'anno 2015 delle attività di cui al punto 2.2 è di **650.000,00 €**

2.3 Cambiamenti climatici e riduzioni emissioni climalteranti

Attività finanziate con i fondi straordinari della Regione Toscana

- **Attività legate alla qualità dell'aria per la previsione della concentrazione di inquinanti utilizzando la catena modellistica e pubblicazione delle previsioni su pagina web dedicata; aggiornamento dell'archivio meteorologico ad alta risoluzione e sviluppo di procedure che ne permettano la gestione interattiva via web**
- **Attività di Formazione nell'ambito degli "Indirizzi per l'attuazione degli interventi di Educazione Ambientale previsti nel P.I.G.I. 2012-2015", approvato dalla delibera di Giunta n. 1074/13**

L'impegno economico per l'anno 2015 delle attività di cui al punto 2.3 è di **€ 129.000,00**.

2.4 Basi dati geologiche e applicazioni per la tutela del territorio

Attività finanziata con fondi straordinari della Regione Toscana

- **Proseguimento e conclusione delle attività straordinarie di informazione geologica già previste nel PDA 2013 e 2014**
- **Nuove Attività straordinarie di informazione geologica**

L'impegno economico per l'anno 2015 (considerando anche i fondi residui) delle attività di cui al punto 2.4 è di **€ 1.220.000,00**.

2.5 Innovazione e attività di ricerca nelle materie del Consorzio e sostegno dell'innovazione nei processi produttivi

Attività finanziata con fondi Europei

- **Sviluppo di schemi cooperativi per misure atmosferiche su aree marine e algoritmi di assimilazione di osservazioni a scala regionale in modelli di previsione meteo ad area limitata** - Attività realizzata nell'ambito del progetto **PROFUMO** finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea;
- **Sviluppo di tecniche di weather-routing a scala Mediterranea** - Attività realizzata nell'ambito del progetto **PROFUMO** finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea;
- **Supporto alle attività tecnico-scientifiche delle varie commesse straordinarie** (le risorse economiche per queste attività sono già conteggiate nei punti precedenti)

L'impegno economico per l'anno 2015 (considerando anche i fondi residui) delle attività di cui al punto 2.5 è di **€ 75.000,00**.

2.6 Attività di coordinamento, programmazione, gestione e supporto tecnico

- **Supporto alla realizzazione di attività di divulgazione, formazione e comunicazione scientifica**
- Attività realizzata nell'ambito di vari progetti straordinari elencati nei punti precedenti e trasversali ai vari settori;
- **Supporto al servizio di gestione del CED e in generale della rete informatica del Consorzio**
- **Supporto all'amministrazione ed in particolare nella rendicontazione dei progetti straordinari (nazionali ed internazionali) e nella predisposizione dei bilanci (preventivo e consuntivo)**

Essendo tutte attività trasversali ai vari settori tecnici le risorse sono già considerate negli impegni economici riportati ai punti precedenti.

Tabella 3: Tabella riassuntiva Sezione 2 - Attività Straordinarie con le relative linee di finanziamento e risorse economiche. Il conto dei MM è stato effettuato considerando un costo mensile medio di 4.000,00 € e considerando, per ogni commessa, le spese per servizi esterni.

ATTIVITA' STRAORDINARIE 2015							
Settore	LR 39/09 Art. 4	Progetto	Atto di finanziamento	Risorse (al netto quote ammortamento)	Periodo di finanziamento	FTE (MM)	Risorse per settore
2.1 Meteorologia, climatologia, idrologia e oceanografia	S_A1	Supporto operativo al sistema di Protezione Civile regionale e nazionale per previsione dei fenomeni intensi	DRT 2802/14 DRT NdF 2015	€ 42.000,00 € 217.000,00	Residui + 2015	60	470.293,00 €
	S_A2	Supporto allo sviluppo e validazione dei dati delle reti di misura oceanografica per l'implementazione di un sistema per il controllo marino (Progetto SICOMAR)	SICOMAR	€ 94.463,00	2015	4	
	S_A3	Implementazione di una nuova componente della rete radar meteorologica regionale (progetto PROTERINA-2)	PROTERINA-2	€ 116.830,00	2015	5	
2.2 Basi dati spaziali, creazione e diffusione di modelli finalizzati alla tutela dell'ambiente e del territorio	S_B1	Supporto alle attività per il recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e per l'implementazione di un archivio unico in materia di difesa del suolo	DRT NdF 2014 DRT NdF 2015	€ 113.000,00 € 250.000,00	Residui + 2015	35	€ 650.000,00
	S_B2	Attività progetto europeo IMAGINE	LIFE+IMAGINE	€ 20.000,00	Risorse 2015	/	
	S_B3	Aggiornamento DB dei Piani Comunali di Classificazione Acustica "PCCA"	DRT NdF 2015	€ 15.000,00	2015	2	
	S_B4	Attività di Supporto al progetto europeo "MIDEMP"	CNR-IBIMET	€ 8.000,00	2015	/	
	S_B5	Attività di Aggiornamento del DB Beni Culturali, DB Linee Elettriche e nuove attività di Pedologia in ambito regionale	DRT NdF 2014	€ 240.000,00	Residui	35	
2.3 Cambiamenti climatici e riduzioni clima alteranti	S_C1	Attività legate alla qualità dell'aria per la previsione della concentrazione di inquinanti utilizzando la catena modellistica e pubblicazione delle previsioni su pagina web dedicata; aggiornamento dell'archivio meteorologico ad alta risoluzione e sviluppo di procedure che ne permettano la gestione interattiva via web	DRT 2882/14 DRT NdF 2015	€ 11.000,00 € 70.000,00	Residui + 2015	15	€ 129.000,00
	S_C2	Attività di Formazione nell'ambito degli "Indirizzi per l'attuazione degli interventi di Educazione Ambientale previsti nel P.I.G.I. 2012-2015", approvato dalla delibera di Giunta n. 1074/13	DRT NdF 2015	€ 8.000,00 € 40.000,00	Residui + 2015	3	
2.4 Basi dati geologiche e applicazioni a	S_D1	Proseguimento e conclusione delle attività straordinarie di informazione geologica già previste nel PDA 2013 e 2014	DRT 4711/13 DRT NdF 2014	€ 22.000,00 € 598.000,00	residui	45	€ 1.220.000,00

tutela del territorio	S_D2	Nuove Attività straordinarie di informazione geologica	DRT NdF 2015	€ 600.000,00	2015	20	
2.5 Innovazione e attività di ricerca nelle materie del Consorzio e sostegno dell'innovazione nei processi produttivi	S_E1	Sviluppo di schemi cooperativi per misure atmosferiche su aree marine e algoritmi di assimilazione di osservazioni a scala regionale in modelli di previsione meteo ad area limitata	ESA - PROFUMO	€ 75.000,00	2015	4	€ 75.000,00
	S_E2	Sviluppo di tecniche di weather-routing a scala Mediterranea					
	S_E3	Supporto alle attività tecnico-scientifiche dei vari progetti straordinari. Le risorse economiche per queste attività sono già conteggiate nei punti precedenti	Vari progetti Straordinari	/	Risorse dai vari progetti		/
2.6 Attività di coordinamento programmazione gestione e supporto tecnico	S_F1	Supporto alla realizzazione di attività di divulgazione, formazione e comunicazione scientifica	L'attività è trasversale a tutti i settori e riguarda in pratica tutte le commesse che il LAMMA ha attive.	/			Risorse già considerate nei punti precedenti
	S_F2	Supporto al servizio di gestione del CED e in generale della rete informatica del Consorzio					
	S_F3	Supporto all'amministrazione ed in particolare nella rendicontazione dei progetti straordinari (nazionali ed internazionali) e nella predisposizione dei bilanci (preventivo e consuntivo)					
					Totale costi esercizio		€ 2.425.583,00
					Quote ammortamento¹		€ 118.710,00
					Totale²		€ 2.544.293,00

¹ Le quote di ammortamento 2015 derivano da:

PROTERINA-2:	55.700,00 €
SICOMAR:	52.010,00 €
DRT 5629/12 (qualità aria):	11.000,00 €

² Nel totale del budget sono compresi anche tutti i costi per servizi ed incarichi esterni.

Parte B

**Descrizione più dettagliata ed analitica delle attività
strutturata in funzione dell'organizzazione interna del
Consorzio e della specifica interazione fra settori**

Linee guida degli obiettivi scientifici e di servizio

Il Consorzio, pur rispettando la suddivisione in settori prevista dall'art. 4 della L.R. 39/2009, si è dotato di una sua organizzazione interna che è il risultato effettivo di una gestione più operativa e consolidata delle attività.

In questo senso sono state individuate delle aree di coordinamento ed in particolare: **Meteorologia e Climatologia** (inclusa la modellistica fino alle scale di input agli scenari di diffusione degli inquinanti urbani e l'analisi di trend di inquinanti a varie scale e di bilancio di gas clima alteranti afferenti all'Osservatorio di Kyoto), **Oceanografia** (inclusi lo stato del mare e le dinamiche costiere anche biogeochimiche), **Territorio** (incluse la Geologia e le risorse idriche in ambito geomatico), **Ricerca e Innovazione** che, essendo trasversale alle precedenti non verrà trattata separatamente. In altri termini, all'interno delle attività relative alle prime quattro aree, verranno individuate quelle attività che sono oggetto di ricerca e sperimentazione, perché sono in una fase esclusivamente di studio o perché, pur trovandosi in uno stadio avanzato di conoscenza, non hanno ancora raggiunto la completa maturità operativa. Infine, come già riportato nella premessa al presente documento, assume sempre più importanza un'attività trasversale relativa alla gestione, programmazione e comunicazione. In questo ambito è stata individuata un'area di coordinamento **Gestione e Programmazione** che comprende diverse attività operate dal Consorzio realizzata in buona parte dal personale interno per tutto quello che riguarda la programmazione e la gestione delle attività, gli adempimenti normativi e istituzionali, i rapporti con i soci e con le altre amministrazioni, il supporto tecnico-informatico, l'amministrazione, il monitoraggio economico, le azioni di comunicazione mediante i diversi mezzi oggi disponibili (TV, sito web, social network, mobile) la gestione delle visite di scolaresche e vari altri enti fra cui l'Università e nell'ambito dei progetti straordinari che presentano le necessarie risorse economiche l'organizzazione di eventi di divulgazione.

Riguardo agli indirizzi di ricerca è essenziale la seguente osservazione. L'attività di ricerca è per sua stessa definizione un'attività di investimento ad alto rischio perché ad esito non certo. La differenza fra la ricerca di base e la ricerca in una realtà come il Consorzio non sta in una differenza nel rischio di successo. La differenza sta nel fatto che la ricerca di base tollera un "rischio al quadrato", nel senso che, oltre al rischio di insuccesso, ha in partenza un'elevata (quando non totale) incertezza sulle potenziali ricadute applicative di quanto indagato, anche in caso di successo. La ricerca nel Consorzio deve invece avere in partenza chiari obiettivi applicativi di quanto indagato e, per ridurre i costi del rischio di insuccesso, può rivolgersi a cofinanziamenti esterni alla propria composizione societaria (ad esempio secondo le opportunità dei programmi nazionali ed europei), in particolar modo per quelle sperimentazioni il cui stato conoscitivo (nella comunità scientifica internazionale) è ad un livello manifestamente embrionale, ma la cui indagine è ritenuta strategica per le finalità specifiche del Consorzio, anche in una prospettiva a medio o lungo termine.

Riguardo ai servizi operati dal Consorzio, questi sono principalmente definiti a partire da requisiti espressi dai soci, in primis dalla Regione Toscana, coerentemente al proprio compito istituzionale. Alternativamente questi provengono da requisiti che nascono da utenti terzi, ma che vengono poi veicolati al Consorzio tramite uno dei soci. Una parte minore dei servizi, principalmente relativa all'innovazione di servizi già attivi, è invece stimolata dal Consorzio stesso, in base a proprie acquisizioni scientifiche e tecnologiche.

Analogo schema esiste per l'attività di ricerca, ma con le seguenti importanti differenze: il partner di maggior input in questo ambito è il CNR, ma soprattutto in questo caso la quota di attività stimolata dalle competenze e dalle dinamiche interne al Consorzio è maggiore rispetto a quella dei soci. I criteri nella scelta degli ambiti da indagare partono dalla missione del Consorzio LAMMA, che è espressa in maniera sintetica ma completa nel suo stesso acronimo, dal quale si possono declinare gli obiettivi di massima dell'attività di ricerca e innovazione. In particolare definiamo il seguente modello di obiettivi:

1. Il *Monitoraggio* viene interpretato in termini di valorizzazione delle reti e sistemi di misura esistenti per il territorio regionale, la loro integrazione con strumenti stato dell'arte, la progettazione e sperimentazione di nuovi metodi di misura di parametri stabiliti di grande rilevanza per la conoscenza dello stato ambientale. Negli strumenti sono compresi non solo stazioni *in situ*, ma anche sistemi di osservazione areale (ossia radar e satelliti) che coprono parti più o meno ampie del territorio regionale. Per metodi innovativi di misura si intendono ad esempio algoritmi capaci di estrarre informazioni precedentemente non disponibili, tramite l'integrazione di sorgenti eterogenee di misura esistenti o tramite l'utilizzo di sistemi di misura nati per scopi diversi da quello di interesse, eventualmente soggetti a modifiche strutturali per l'ottimizzazione del processo di misura. L'attività del Consorzio in questo ambito si esplica anche nello sviluppo di sistemi di accesso e archiviazione delle varie misure disponibili sul territorio con la finalità di costituire un sistema organico di database anche distribuiti.

2. La *Modellistica Ambientale* viene interpretata in termini di integrazione delle misure esistenti per lo sviluppo di sistemi di modellizzazione dei fenomeni naturali a crescente accuratezza e definizione spaziale e temporale, secondo obiettivi stabiliti dai requisiti di qualità dell'informazione necessari per la gestione del territorio, relativamente alle competenze regionali. L'attività di misura può essere a fondamento dei processi di calibrazione e validazione dei sistemi di simulazione, ma anche entrare dinamicamente nel processo di simulazione tramite procedure di assimilazione. I requisiti di qualità a cui riferirsi possono essere requisiti espressi esplicitamente dalle istituzioni (e conseguentemente normati) oppure requisiti non espressi, e quindi oggetto di inferenza dall'attività di servizio operativa effettuata dal Consorzio e dalle interazioni con gli utenti dei servizi.

3. Lo *Sviluppo Sostenibile* viene interpretato in termini di definizione e realizzazione prototipale di servizi per lo sviluppo del territorio basati su tecnologie WEB GIS, che prediligano obiettivi di risparmio (in primis energetico), sicurezza, efficienza e nuove forme di sfruttamento controllato delle risorse ambientali, secondo criteri scientifici di monitoraggio. I servizi oggetto di studio possono essere servizi coerenti con la missione del Consorzio e quindi, in prospettiva, implementabili dal Consorzio stesso (secondo accordi con i soci costituenti anche relativamente al modello di mercato dei servizi da applicare al Consorzio). Alternativamente possono essere servizi più propriamente implementabili da soggetti esterni al Consorzio (pubblici o privati) a cui trasferire le idee e competenze sviluppate, secondo politiche da definire all'interno della composizione societaria, in un'ottica comunque di sviluppo del territorio.

Da tale modello derivano le scelte relative alle attività di ricerca nelle diverse aree di coordinamento.

Quadro generale delle attività

La tabella che segue riassume le attività istituzionali del Consorzio. In questa sono riportati i settori di intervento, distinguendo fra le attività essenzialmente di servizio (S) e quelle di ricerca (R). Dalle colonne di destra si desumono le seguenti informazioni:

- le caratteristiche temporali (Tp) delle attività, distinguendo fra:
 - A) Attività che per loro stessa natura proseguono nel tempo (es. il servizio meteorologico)
 - B) Attività in prosecuzione dall'anno precedente, che si svolgeranno anche nell'anno in oggetto e che si completeranno in tale anno o successivamente a tale anno.
 - C) Attività che iniziano nell'anno in oggetto.

- il carico percentuale stimato per le singole attività sui fondi ordinari (O) e su quelli aggiuntivi straordinari (S), in quest'ultimo caso trovando specificata anche la committenza (Comm.) che eroga il finanziamento aggiuntivo, secondo la seguente legenda:

RT = fondi regionali assegnati tramite decreti regionali (DRT).

POM = fondi europei da progetti afferenti al programma operativo marittimo di cooperazione transfrontaliera.

LIFE = fondi europei da progetti finanziati nel programma operativo LIFE+

ESA = progetti finanziati direttamente dall'Agenzia Spaziale Europea

La sigla RT è seguita dal numero del DRT relativo all'attività indicata o dalla sigla *NdF* (Numero da Definire) nel caso in cui i decreti non abbiano ancora completato l'iter formale di attuazione.

Le sigle POM, ESA e LIFE sono seguite invece dall'acronimo del progetto relativo all'attività indicata (tale specificazione è però omessa per il settore Comunicazione che normalmente attinge da tutti i progetti in essere)

N	Settore	S/R	Attività (Codici tabella 1)	Tp	O [%]	S [%, Comm.]
1.	Meteo-clima	S	Servizio meteorologico operativo e supporto operativo al sistema di Protezione Civile regionale e nazionale per previsione fenomeni intensi (O_A1 e S_A1)	A	50	50, RT DRT 2802/14 + DRT NdF 2015
2.	Meteo-clima	S	Collaborazione con le Capitanerie di Porto per la fornitura di dati meteo e marini ai sensi della DGRT 883/12 (O_A2)	B	100	/
3.	Oceanografia	S	Previsioni oceanografiche operative (idrodinamica e moto ondoso) a scala regionale e costiera (O_A3)	A	100	/
4.	Oceanografia	S	Sviluppo e validazione dei dati delle reti di misura oceanografica, in-situ e radar, del mare di Toscana (O_A4)	A	100	/
5.	Oceanografia	S	Oceanografia satellitare: stime satellitari di SST e di contenuto di clorofilla e sviluppo di algoritmi per la ricostruzione della dinamica marina di superficie (O_A5)	A	100	/
6.	Meteo-clima	S	Gestione ed Implementazione di sistemi radar meteorologici regionali (O_A6 e S_A3)	A	50	50, POM- PROTERINA-2
7.	Meteo-clima	R	Integrazione di parametri relativi alla precipitazione da misure eterogenee e mantenimento bollettino siccità (O_E1)	B	100	/
8.	Oceanografia	R	Sviluppo di metodi e modelli per l'implementazione delle direttive europee sulla qualità delle acque marine e costiere (O_E2)	B	100	/
9.	Meteo-clima	R	Misure di variabili di stato atmosferiche da segnale GNSS (O_E3)	B	100	/
10.	Meteo-clima	R	Sviluppo di schemi cooperativi per misure atmosferiche su aree marine e Assimilazione di osservazioni a scala regionale in modelli di previsione meteo ad area limitata (O_E4 e O_E5 e S_E1)	B	70	30, ESA- PROFUMO
11.	Oceanografia	R	Analisi delle interazioni tra i parametri oceanografici e biogeochimici, e le caratteristiche biologiche e di contaminazione delle acque marine (O_E6)	B	100	/
12.	Oceanografia	R	Sviluppo di modellistica oceanografica e biogeochimica integrata e multiscala: accoppiamento e assimilazione (O_E7)	B	100	/
13.	Meteo-clima	R	Previsioni stagionali (O_E8)	A	100	/
14.	Oceanografia	R	Supporto allo sviluppo e validazione dei dati delle reti di misura oceanografica per l'implementazione di un sistema di per il controllo marino (S_A2)	B	/	100, POM- SICOMAR
15.	Oceanografia	R	Sviluppo di tecniche di weather-routing a scala Mediterranea (S_E2)	B	/	100, ESA- PROFUMO
16.	Meteo-clima	S	Osservatorio di Kyoto (O_C1)	A	100	/
17.	Meteo-clima	R	Analisi di trend climatici a scala regionale (O_C2)	A	100	/
18.	Meteo-clima	R	Sviluppo, configurazione e applicazione del sistema modellistico per la qualità dell'aria WRF-CAMx (O_C3)	A	100	/
19.	Meteo-clima	R	Sviluppo di algoritmi per la consultazione e l'elaborazione dell'inventario regionale delle emissioni	A	100	/

			IRSE (O_C4)			
20.	Meteo-clima	R	Attività legate alla qualità dell'aria per la previsione della concentrazione di inquinanti utilizzando la catena modellistica e pubblicazione delle previsioni su pagina web dedicata; aggiornamento dell'archivio meteorologico ad alta risoluzione e sviluppo di procedure che ne permettano la gestione interattiva via web (S_C1)	B	/	100 DRT 2882/14 DRT NdF 2015
21.	Meteo-clima	S	Attività di Formazione nell'ambito degli "Indirizzi per l'attuazione degli interventi di Educazione Ambientale previsti nel P.I.G.I. 2012-2015", approvato dalla delibera di Giunta n. 1074/13 (S_C2)	B	/	100 RT DRT 5503/13 DRT NdF 2015
22.	Territorio	R	Modellazione concettuale, logica e fisica, in linguaggio naturale ed uniformato (UML), progettazione ed analisi di archivi geografici (dati e metainformazione) nuovi o derivati multifonte e multiaccuratezza, aggiornamento in continuo e manutenzione, verso una infrastruttura integrata ed interoperabile, in conformità alla direttiva INSPIRE e agli standard ISO e OCG (O_B1)	A	100	/
23.	Territorio	R	SDI (Spatial Data Infrastructure) del LaMMA con sistemi di tipo partecipativo (crowdsourcing), servizi web e webgis con standard OCG e Open data rispetto agli archivi del Consorzio nell'ambito delle politiche regionali. Sperimentazione e test di un sistema di cloud computing per i servizi web GIS (O_B2)	A	100	/
24.	Territorio	S	Servizio di manutenzione e aggiornamento dei server della rete GPS (O_B3)	A	100	/
25.	Territorio	S	Servizi di verifica e manutenzione degli archivi gestiti dal Servizio Cartografico Regionale (servizi di base) ed elaborazione di immagini satellitari (O_B4)	A	100	
26.	Territorio	S	Coordinamento dei progetti straordinari assegnati al Consorzio in ambito geologico e pedologico (O_D1)	A	100	/
27.	Territorio	S	Revisione formale ed elaborazione delle banche dati in ambito geologico e pedologico (O_D2)	A	100	/
28.	Territorio	S	Proseguimento e conclusione delle attività straordinarie di informazione geologica già previste nel PDA 2013 e 2014 (S_D1)	B	/	DRT 4711/13 DRT NdF 2014
29.	Territorio	S	Nuove Attività straordinarie di informazione geologica (S_D2)	B	/	DRT NdF 2015
30.	Territorio	S	Supporto alle attività per il recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e per l'implementazione di un archivio unico in materia di difesa del suolo (S_B1)	B	/	100 RT DRT NdF 2014 DRT NdF 2015
31.	Territorio	S	Attività progetto europeo IMAGINE (S_B2)	B		100 LIFE - IMAGINE
32.	Territorio	S	Aggiornamento DB Piani Comunali di Classificazione Acustica "PCCA" (S_B3)	C	/	100 RT DRT NdF 2015
33.	Territorio	S	Attività di Supporto al progetto europeo "MIDEMP" (S_B4)	C	/	CNR-IBIMET
34.	Territorio	S	Attività di Aggiornamento del DB Beni Culturali, DB Linee Elettriche e nuove attività di Pedologia in ambito regionale (S_B5)	C	/	100 RT DRT NdF 2014
35.	Territorio	S	Stima delle superfici agricole e forestali per gli anni 1997, 2010 e 2013 per campionamento (S_B6)	B	/	100 RT DRT 1126/11
36.	Meteo/Ocean/	R	Supporto alle attività tecnico-scientifiche dei vari progetti straordinari. Le risorse economiche per	B		100 – commesse

	Clima/Territorio		queste attività sono già conteggiate nei punti precedenti (S_E5)			straordinarie
37.	Gestione	S	Gestione e programmazione delle attività, amministrazione e contabilità, monitoraggio avanzamento, predisposizione bilanci, rapporti con le altre amministrazioni, istituzioni e imprese (S_F1/O_F1)	A	80	20 - commesse straordinarie
38.	Gestione	S	Gestione dell'infrastruttura informatica dell'Ente, aggiornamento e manutenzione del Centro Elaborazioni Dati in termini Hardware e Software (S_F2/O_F2)	A	80	20 - commesse straordinarie
39.	Gestione	S	Attività di comunicazione istituzionale dell'Ente (Sito web, comunicati stampa, visite scolastiche, organizzazioni workshop e congressi) (S_F3/O_F3)	A	50	50 - commesse straordinarie

Tabella 4: Attività del Consorzio suddivise per aree di coordinamento e loro riferimento ai codici della tabella 1

A supporto delle attività previste nelle 4 aree tecniche descritte nei paragrafi successivi è da sottolineare la presenza di una attività trasversale di ricerca e sviluppo che rappresenta e realizza la componente più innovativa delle commesse e/o progetti attualmente in fase di realizzazione presso il Consorzio. (attività 45)

Area Meteorologia e Clima

In questo paragrafo vengono descritte attività di ricerca e servizio inerenti all'osservazione e modellizzazione dell'atmosfera alle varie scale e domini di interesse regionale, compreso quello urbano di *input* alla modellistica diffusionale di inquinanti. Sono qui incluse le attività operative di previsione meteo al servizio dei cittadini e delle istituzioni regionali, operate essenzialmente presso la sede di Sesto Fiorentino.

Il servizio meteorologico operativo ed altri servizi ad esso collegati

Servizio meteorologico operativo e supporto operativo al sistema di Protezione Civile regionale e nazionale per previsione fenomeni intensi (attività O_A1 e S_A1)

Il Consorzio LAMMA, nel rispetto delle linee operative stabilite dalla Giunta regionale, ha fra i suoi compiti istituzionali quello della realizzazione, gestione e continuo aggiornamento di un servizio operativo di informazione meteorologica rivolto ai cittadini toscani ed a supporto delle strutture regionali e locali così come previsto dalla DGRT 536/2013 che definisce il nuovo assetto, compiti e procedure del sistema di protezione civile. Entro i primi mesi del 2015 è previsto, anche grazie al contributo del LaMMA, il perfezionamento dell'allegato tecnico della DGRT 536/2013. .

Il servizio operativo di informazione meteorologica viene finanziato con il contributo ordinario ed i fondi straordinari del progetto "Supporto al sistema di Protezione Civile Regionale per la previsione dei fenomeni intensi". Il servizio operativo viene svolto quotidianamente, 7 giorni su 7, con la presenza di almeno 1 previsore all'interno della sala meteo dal lunedì al venerdì dalle ore 6:30 alle ore 17:30, sabato e festivi che non cadono di domenica dalle 6:30 alle 13:30 infine, la domenica dalle 7:30 alle 13:30. Al di fuori di questo orario viene garantito un servizio di reperibilità h24 e la presenza, con modalità specifiche, in caso di emissione di allerta.

L'attività del previsore consiste nella realizzazione di una serie di prodotti resi disponibili su pagine web oppure disseminati via e-mail o altri strumenti. A titolo informativo si riporta la lista dei prodotti, in continua evoluzione a seconda delle esigenze degli utenti:

1) Bollettini di previsioni meteo in formato testuale e grafico:

- Bollettino generale di previsione dello stato del tempo e del mare sul territorio della regione Toscana: prodotto due volte al giorno (entro le ore 9 e le ore 15) dal lunedì al venerdì, 1 volta al giorno il sabato, la domenica e i festivi (entro le ore 11:00).
- Bollettino previsionale specifico relativo alle condizioni atmosferiche e marine sulla costa toscana, dedicato ai turisti italiani e stranieri e alle strutture balneari: prodotto 1 volta al giorno 7 giorni su 7 entro le ore 9.
- Bollettino previsionale specifico relativo alle condizioni meteomarine sui bacini antistanti la Toscana, per fornire a diportisti e porti turistici informazioni dettagliate al fine di pianificare al meglio l'uscita in mare: prodotto 1 volta al giorno 7 giorni su 7 entro le ore 7.
- Bollettino previsionale specifico relativo alle condizioni atmosferiche dedicato a tutte le attività legate alla montagna: prodotto 1 volta al giorno 7 giorni su 7 entro le ore 11
- Bollettino di previsione dell'indice UV, per oggi e per domani, in forma di mappe a livello nazionale e regionale oltre che puntuale per alcune località della Toscana
- Bollettino di previsione dello stato del tempo per ciascun capoluogo di provincia ed altre località della Regione Toscana, composto da previsioni puntuali costituite da 4 simboli per lo stato del cielo (relativi a notte, mattina, pomeriggio e sera), temperatura massima e minima e meteogramma per la giornata di oggi, domani e dopodomani. Molti siti web di Enti pubblici locali hanno attivato procedure automatiche concordate con il LAMMA per la visualizzazione della previsione meteo relativa al comune di interesse, in particolare: Comunità Montane, alcune amministrazioni provinciali, molte amministrazioni comunali, parchi naturali.
- Bollettino di previsione a 15 giorni, basato su modelli meteorologici di tipo ensemble (NCEP GENS, ECMWF ENSEMBLE). Tale bollettino viene aggiornato 7 giorni su 7.
- Bollettino settimanale a scala regionale e sulla città di Firenze per Arpat, a supporto dell'attività di previsioni delle concentrazioni di pollini.

- Nel periodo estivo elaborazione di bollettino in collaborazione con ARPAT con le rilevazioni delle concentrazioni di Ozono e le previsioni delle condizioni meteo favorevoli o meno alla sua formazione. Il bollettino è disponibile su internet.
 - Bollettino generale di previsione dello stato del tempo e del mare sul territorio della Regione Toscana in lingua inglese (in futuro si prevede di realizzare anche la versione in francese, tedesco, spagnolo)
- 2) Report meteorologici mensili con descrizione dell'andamento meteorologico sulla Toscana. Ogni report, suddiviso al suo interno in decadi, viene pubblicato entro i primi dieci giorni del mese successivo.
 - 3) Report meteorologici giornalieri con descrizione delle condizioni meteorologiche sulla Toscana relativamente al giorno precedente.
 - 4) Report meteorologici redatti in occasione di eventi meteorologici di particolare interesse con ricaduta sulla popolazione (es.: nevicate a bassa quota).
 - 5) Servizi aggiuntivi attivati a seguito di richiesta effettuata anche al Presidente della Giunta (servizio di previsioni per le gelate in Valdichiana, Servizio per il Pucciniano, ecc.).
 - 6) Servizi per i media:
 - Trasmissione quotidiana "Buongiorno Regione" su RAI3 in onda dal lunedì al venerdì compresi i festivi dalle 7:30 alle 8:00 e prevede due interventi in diretta di informazione meteorologica.
 - Trasmissione settimanale "Il tempo della settimana" in onda alle 19:45 circa nel TGR3 di Venerdì su RAI3;
 - Nel periodo estivo trasmissione giornaliera su RAI 3 regionale (1 volta al giorno dal lunedì al sabato) della previsione per le coste Toscane incluso lo stato del mare
 - Nel periodo estivo trasmissione giornaliera su RAI 3 regionale (1 volta al giorno dal lunedì al venerdì) in collaborazione con ARPAT con le rilevazioni delle concentrazioni di Ozono e le previsioni delle condizioni meteo favorevoli o meno alla sua formazione.
 - Previsioni in video (registrato) per emittenti TV fra le quali Antenna 5, TeleTirreno, Maremma Channel e Toscana Channel, prodotte giornalmente dal Lunedì al Venerdì.
 - Intervento in diretta del previsore alle 2 edizioni del gazzettino toscano su RAI Radio 1, in onda in coda al GR1 (ore 7:20 e 12:10). Questo servizio viene espletato 365 giorni all'anno;
 - interventi, in diretta e non, per svariate radio locali regionali.
 - Post sui principali social network (twitter, facebook)

L'evoluzione della situazione del tempo in atto viene monitorata attraverso alcuni strumenti fra cui la stazione di ricezione delle immagini satellitari da Meteosat e quella per la rilevazione dei fulmini. Per quanto riguarda la stazione di ricezione Meteosat è previsto nel 2015 l'installazione di un nuovo apparato di ricezione per l'acquisizione del nuovo servizio High Volume Service di EUMETSAT che permetterà la ricezione di ulteriori dati come quelli del satellite Copernicus Sentinel-3. Per le fulminazioni è operativo il sistema blitzortung inserito all'interno di una rete internazionale di rilevazione (blitzortung.org) che permette di avere uno sguardo sinottico potendo monitorare la situazione delle fulminazioni su tutto il territorio nazionale ed europeo. Il servizio meteo, inoltre, riceve e consulta via web i dati della rete di rilevamento del Centro Funzionale della Regione Toscana ed i dati delle stazioni sinottiche di tutta Europa ed in parte dei continenti limitrofi.

Per la fase previsionale è stata realizzata una infrastruttura di calcolo parallelo che permette di gestire in tempi idonei una catena operativa di modelli meteorologici, marini ed oceanografici ad una risoluzione di pochi km e fino a 6/7 giorni, anch'essa prevede continua manutenzione ed aggiornamento.

Per la gestione della mole notevole di dati che arriva ogni giorno e di quelli che vengono creati direttamente al Consorzio è stato realizzato un data-base specifico potente, sicuro e conservativo, abbastanza complesso ed impegnativo in termini di gestione, mantenimento ed aggiornamento.

Il servizio meteo operativo è supportato nella sua attività dagli altri settori del Consorzio ed in particolare dal settore informatico, che assicura la continua e corretta funzionalità della piattaforma di calcolo e delle procedure ad essa connessa, e da quello di ricerca ed innovazione per lo sviluppo di nuovi prodotti e nuove elaborazioni derivanti dalle integrazioni di tutti i dati utili soprattutto per il *nowcasting*.

Gestione ed Implementazione di sistemi radar meteorologici regionali (attività O_A7 e S_A3)

Grazie alla partecipazione al progetto di cooperazione transfrontaliera RESMAR il Consorzio si è dotato durante i primi mesi del 2013 di una rete di radar in banda X. In particolare al sistema radar in banda X installato presso l'Isola d'Elba, si è aggiunto quello installato nell'area del Porto di Livorno da parte

dell'Autorità Portuale. Questa rete consentirà un controllo ed un monitoraggio continuo e ad alto dettaglio di tutte le perturbazioni provenienti da ovest. Nell'ambito del progetto PROTERINA-2 il Consorzio potrà consolidare la rete dei radar meteorologici grazie ad una nuova installazione, nel sito di Monte Marcello, nel corso del 2015. Nel corso del 2015 verrà ultimata una catena operativa per la previsione della probabilità di fulminazioni (e quindi dei temporali) sul territorio regionale tramite una procedura statistica a valle delle uscite dei modelli meteorologici operativi al LaMMA..

2. Sperimentazione di misure atmosferiche innovative da piattaforme eterogenee, loro integrazione e assimilazioni nei modelli a scala regionale

Integrazione di parametri relativi alla precipitazione da misure eterogenee e mantenimento bollettino siccità (attività O_E1)

L'attività di ricerca del Consorzio in Meteorologia è operata in prospettiva dei futuri prodotti da modelli globali, specificatamente ECMWF, il cui programma di sviluppo prevede tra pochi anni la capacità di soddisfare i principali requisiti di dettaglio (almeno spaziale), anche delle applicazioni di interesse regionale. Il *downscaling* delle previsioni non sarà più il primo compito dei centri regionali ma lo diventeranno *nowcasting* e (*short-term*) *forecasting* ad elevata precisione, in particolare dei fenomeni estremi (in termini quantitativi e di fase spaziale e temporale), inserendo opportunamente nei processi di simulazione quelle informazioni che solo loro possono gestire, ossia i dati provenienti dalle reti di misura regionali, allo scopo di riuscire a riprodurre, con precisione senza precedenti, le dinamiche alle piccole scale dei fenomeni di primario interesse. Temi centrali divengono quindi la valorizzazione e sviluppo dei sistemi di misura e assimilazione dati, per generare nuovi servizi di protezione civile per la previsione e la gestione ottimale delle emergenze, ed altri servizi anche commerciali che si potranno costruire sulle qualità future delle previsioni. I progetti POM PROTERINA-2 e ESA PROFUMO sono per il Consorzio di impulso allo sviluppo proprio in tali direzioni.

Le attività, di carattere comunque pluriennale, prevederanno lo sviluppo di tecniche di data fusion per la misura omogenea di valori di precipitazione e di parametri ad essa correlati di interesse meteorologico, con riferimento a dati di pluviometri, radar meteo, osservazioni satellitari, principalmente geostazionarie.

Misure di variabili di stato atmosferiche da segnale GNSS (attività O_E3)

A questo si affiancano le opportunità in ambito meteorologico dei presenti e futuri segnali GNSS, specificatamente GPS e Galileo, che nel percorso dai satelliti ai ricevitori trasportano informazioni sullo stato dell'atmosfera, in particolare del contenuto di vapor acqueo e del profilo di temperatura troposferici. L'interesse in tali misure risiede anche nell'espansione dei sistemi GNSS e nella crescita della precisione del segnale inviato, nonché nella crescita delle stazioni riceventi a terra per scopi di posizionamento di precisione, ma utilizzabili in gran parte anche in ambito meteo. Le tecniche indagate per l'elaborazione di tali dati sono di natura complessa, con l'obiettivo di misurare il ritardo troposferico integrato per poi procedere in prospettiva con metodi di tomografia probabilistica.

Sviluppo di schemi cooperativi per misure atmosferiche su aree marine e Assimilazione di osservazioni a scala regionale in modelli di previsione meteo ad area limitata (attività O_E4, O_E5, S_E1 e S_E2)

Una parte rilevante del lavoro sarà orientata anche nello sviluppo di tecniche specifiche di elaborazione per il recupero di informazione sulle aree marine, che sono di primario interesse ambientale e operativo, ma assai poco strumentate, per le note ragioni di costi di installazione, manutenzione e trasmissione dei dati. L'idea in corso di sviluppo sfrutta le "misure meteo di opportunità", normalmente non certificate, da navi di varia tipologia, secondo uno schema cooperativo (l'utente del servizio è anche fornitore di parte dei dati). In questo caso i dati di riferimento saranno le misure meteomarine operate da strumenti di ausilio alla navigazione, presenti su imbarcazioni di diversa natura (dalle grandi navi mercantili al diporto), nonché sensori di interesse specifico collocati su traghetti. Le tecniche indagate riguardano la definizione di un modello di errore dinamico per i sensori disponibili e la fusione delle informazioni eterogenee con metodi probabilistici o variazionali.

In parallelo alle attività di misura innovative, viene affrontato il problema dell'utilizzo dei contenuti informativi a disposizione (consolidati e sperimentali) per il miglioramento delle previsioni a varie scale. Sarà oggetto di sperimentazione quindi l'assimilazione di dati misurati sia localmente sia cooperativamente sulle aree marine, per il miglioramento degli score di *nowcasting* e *forecasting* a scala regionale, secondo le tecniche maggiormente consolidate.

Queste ultime attività potranno essere realizzate anche grazie ad un nuovo progetto PROFUMO finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea. PROFUMO è una proposta di studio di fattibilità: è finalizzata alla caratterizzazione di servizi di routing meteorologici operativi per la comunità marittima, basata sulla

raccolta cooperativa di dati meteo-marini georeferenziati da una parte della comunità stessa, specificatamente quella relativa alle navi commerciali. Gli utenti finali forniscono i dati che servono in ultima analisi a produrre previsioni meteo a breve e brevissimo termine su cui innestare un servizio di ottimizzazione dinamica delle rotte con le finalità di ridurre al minimo il consumo di carburante (mantenendo i vincoli sui tempi di arrivo) e garantire la dovuta sicurezza nella navigazione (evitando le condizioni meteorologiche al limite in relazione alle caratteristiche specifiche della nave e di quanto trasportato).

L'idea è quella di stabilire uno schema cooperativo per mezzo del quale tutti questi dati meteo-marini sono raccolti sulle navi e convogliati per l'elaborazione ad un centro servizi dove sono continuamente assimilati in modelli meteorologici ad alto dettaglio spaziale e temporale. I dati sono misurati da tutta la strumentazione comunemente già disponibile a bordo delle navi (quindi senza costi di hardware) e da un numero limitato di stazioni GNSS opportunamente installate (strumentazione quindi sempre a basso costo). I dati cooperativi così ottenuti devono essere sottoposti ad un sistema specifico di data-fusion, ossia ad un sistema di elaborazione che tenga conto dei problemi legati a malfunzionamenti e a derive nelle calibrazioni, trattandosi di misure da sensori non sottoposti a tutti i processi di garanzia sulla misura, caratteristici degli strumenti di riferimento, ad esempio sinottici.

Collaborazione con le Capitanerie di Porto per la fornitura di dati meteo e marini ai sensi della DGRT 883/12 (attività O_A3)

Nell'ambito delle attività previste per il 2014 il LAMMA, così come previsto dalla Delibera di Giunta Regionale Toscana n. 883/12 e dal conseguente Protocollo di Intesa firmato dalla stessa Regione con il Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto, garantirà il necessario supporto nella fornitura di dati meteorologici e oceanografici prodotti e/o gestiti dal Consorzio alle Capitanerie di Porto interessate.

Osservatorio di Kyoto (attività O_C1)

Il *Focal Point* Kyoto, proseguirà le attività di monitoraggio e calcolo degli assorbimenti di CO₂ attraverso la produzione dei bollettini stagionali degli assorbimenti delle foreste toscane e di mappe di sequestro di CO₂. Il Web GIS Kyoto implementato per la consultazione, interrogazione ed estrazione mirata delle varie mappe prodotte dal Focal Point, prevede il continuo aggiornamento e mantenimento della banca dati ad esso associata. I dati di base del bilancio – assorbimenti ed emissioni – saranno arricchiti ed integrati, grazie alle banche-dati territoriali presenti al LaMMA, con altri strati informativi come, ad esempio, uso del suolo, inquinamento dell'aria, disponibilità idrica, dati demografici, densità di urbanizzazione, dati climatici, ecc.

Analisi di trend climatici a scala regionale (attività O_C2)

I dati meteorologici e satellitari che pervengono al Consorzio vengono raccolti ed archiviati all'interno del database operativo presente presso il LAMMA. L'elaborazione di questi dati permette di svolgere un'analisi dell'andamento dei principali parametri meteorologici e del loro scostamento dalle medie mensili, stagionali, annuali e decadali nell'ottica di evidenziare eventuali segnali del cambiamento climatico in atto sul territorio regionale.

Vengono costantemente controllate ed aggiornate tutte le procedure automatiche relative al sistema ideato per l'elaborazione di questi dati a livello mensile per la produzione di mappe e grafici riepilogativi relativi alla temperatura, alla precipitazione, alla frequenza del tipo di circolazione sulla base degli 8 tipi di tempo classificati presso il LaMMA ed al loro scostamento rispetto alla climatologia di riferimento (1971 – 2000), i cui risultati sono mostrati sulle pagine web del Consorzio. Entro i primi mesi del 2015 è previsto l'aggiornamento della climatologia di riferimento (dati medi di temperatura, pioggia, estremi termici e pluviometrici, ondate di caldo e freddo) per i capoluoghi di provincia al 1981-2010 i cui risultati saranno mostrati sulle pagine web del Consorzio.

Sviluppo, configurazione e applicazione del sistema modellistico per la qualità dell'aria WRF-CAMx (attività O_C3)

Per rispondere alle caratteristiche richieste nell'ambito dell'Accordo tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Regione Toscana e Comune di Firenze (ex. DM. 16/10/2006), è stato sviluppato un sistema modellistico integrato meteo-diffusionale in grado di fornire campi tridimensionali di concentrazione dei principali inquinanti sia primari che secondari sull'intero territorio regionale ad una risoluzione di 2 Km. La catena modellistica prevede l'uso del modello meteorologico a mesoscala WRF-ARW, utilizzato per la realizzazione del nuovo archivio meteorologico, e del modello CAMx per la simulazione della chimica e del trasporto in atmosfera. Le emissioni sono fornite dall'inventario regionale

IRSE, disaggregate su base spaziale (1 Km come risoluzione massima), su base temporale oraria, con speciazione chimica dei VOC e del PM (SAROAD o SAPRC99).

Questo sistema di modelli, in grado di integrare le misure delle stazioni di monitoraggio, ottenendo stime di concentrazione dei principali inquinanti atmosferici (PM10, PM2.5, NO, NO2, O3, SO2) su tutto il territorio regionale, sarà utilizzato in molteplici ambiti.

Una prima applicazione è stata la valutazione della rappresentatività spaziale delle stazioni di monitoraggio della rete regionale, in linea con il metodo basato su stime modellistiche indicato da ENEA.

La catena di modelli prevede la possibilità di seguire gli aggiornamenti e le modifiche apportate all'inventario regionale IRSE.

Un importante ambito di applicazione è quello relativo alla realizzazione di stime modellistiche per l'anno corrente, come supporto nella realizzazione dei piani annuali di valutazione della qualità dell'aria.

Inoltre possono essere elaborate analisi di scenario, come supporto per la pianificazione di interventi di mitigazione degli effetti dell'inquinamento atmosferico. In questo modo, a fronte delle mutazioni degli scenari emissivi, sarà possibile valutare l'efficacia delle misure di contenimento delle emissioni in atmosfera e quindi ottenere una stima ex-ante dei costi-benefici delle politiche di risanamento.

A tale scopo, è stato sviluppato uno specifico modulo della catena di modelli, che permetta di produrre scenari emissivi relativi ad anni non presenti nel database IRSE o scenari emissivi ipotetici, in linea con le caratteristiche e i criteri indicati dal Ministero dell'Ambiente.

Per lo studio delle dinamiche evolutive della polvere minerale proveniente dal deserto del Sahara sul bacino del Mediterraneo è prevista la messa a punto e la verifica di una nuova catena di modelli. Infatti, l'introduzione del modello meteorologico WRF in luogo di RAMS permetterà una più efficace integrazione tra le diverse attività svolte dal settore Qualità dell'Aria, in primis l'integrazione delle stime di concentrazione di dust sahariano con le stime di concentrazione di PM10 di origine antropica, ottenute dalla catena di modelli messa a punto per la stima dell'inquinamento atmosferico in Toscana.

Prosegue l'attività relativa al "GIS-QA", servizio web-oriented finalizzato all'integrazione in un unico sistema di strati informativi relativi ai molteplici aspetti che determinano la qualità dell'aria. Tali aspetti riguardano specifici indicatori climatologici, rappresentazioni spaziali del carico emissivo, isoconcentrazioni dei principali inquinanti ottenuti da simulazioni modellistiche, informazioni puntuali relative a misure effettuate sul territorio dalla rete regionale di monitoraggio atmosferico, etc.

Sviluppo di algoritmi per la consultazione e l'elaborazione dell'inventario regionale delle emissioni IRSE (attività O_C4)

L'inventario regionale delle emissioni IRSE ed il suo software di gestione APEX vengono periodicamente aggiornati. In particolare, si è resa necessaria l'acquisizione di una specifica interfaccia sviluppata in ambiente LINUX, che rappresenta un'applicazione mirata alle richieste della catena modellistica WRF-CAMx operativa presso il Consorzio LaMMA. Per lo sviluppo delle attività relative alla elaborazione di analisi di scenario è stato necessario completare il pacchetto software di gestione dell'inventario IRSE con l'acquisizione del modello PREM, finalizzato all'elaborazione delle proiezioni di emissione.

Per la consultazione e l'elaborazione dei dati IRSE, che attualmente consta di due database, uno relativo all'aggiornamento 2007 e l'altro relativo all'aggiornamento 2010, è previsto lo sviluppo di specifici processori per estrarre serie storiche puntuali, effettuare medie temporali su tutto il dominio, realizzare layer informativi per la piattaforma GIS_QA. Inoltre verranno implementati moduli per la validazione e la verifica di congruenza tra i dataset relativi ad aggiornamenti successivi.

Attività legate alla qualità dell'aria per la previsione della concentrazione di inquinanti utilizzando la catena modellistica e pubblicazione delle previsioni su pagina web dedicata; aggiornamento dell'archivio meteorologico ad alta risoluzione e sviluppo di procedure che ne permettano la gestione interattiva via web (Attività S_C1)

Per rispondere alle caratteristiche richieste nell'ambito del Accordo tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Regione Toscana e Comune di Firenze (ex. DM. 16/10/2006), è stato sviluppato un sistema modellistico integrato meteo-diffusionale in grado di fornire campi tridimensionali di concentrazione dei principali inquinanti sia primari che secondari (PM10, PM2.5, NO, NO2, O3, SO2) sull'intero territorio regionale, ad una risoluzione di 2 Km. La catena modellistica prevede l'uso del modello meteorologico a mesoscala WRF-ARW, utilizzato per la realizzazione del nuovo archivio meteorologico, e del modello CAMx per la simulazione della chimica e del trasporto in atmosfera. Le emissioni sono fornite dall'inventario regionale IRSE, disaggregate su base spaziale (1 Km come risoluzione massima), su base temporale oraria, con speciazione chimica dei VOC e del PM (SAROAD o SAPRC99). Inoltre, dal momento che il dominio di calcolo è più esteso rispetto al territorio regionale

coperto da IRSE, le emissioni relative alle aree esterne alla regione Toscana sono fornite da ENEA (modello di riferimento nazionale MINNI a 4 Km di risoluzione).

Sarà quindi reso operativo il sistema di modelli per la previsione giornaliera della concentrazione di inquinanti primari e secondari sul territorio della regione Toscana.

Allo scopo, il modello CAMx verrà inizializzato a partire dalle uscite del modello prognostico WRF-ARW a 3 km di risoluzione, operativo presso il Consorzio LaMMA per il servizio delle previsioni meteo giornaliere. Per le condizioni iniziali e al contorno saranno utilizzate le stime di concentrazione fornite dal modello CHIMERE (<http://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/>) a scala continentale. Il risultato finale sarà una previsione a 3 giorni: oggi, domani e dopodomani.

Le mappe relative alle concentrazioni stimate di PM10, PM2.5, NO2, O3 saranno pubblicate quotidianamente sul sito del Consorzio Lamma, prima come servizio sperimentale, poi, terminate le operazioni di verifica e validazione, come servizio operativo.

Nell'ambito della prosecuzione del Progetto Regionale PATOS è stato realizzato uno studio sulla variazione dell'altezza dello strato di rimescolamento in relazione ai processi di dispersione di particolato atmosferico. Infatti, a parità di emissione, quote diverse di Hmix possono determinare concentrazioni più o meno elevate degli inquinanti atmosferici nello strato più vicino al suolo. Nella prima parte del lavoro le stime di Hmix ottenute da una catena di modelli meteorologici ad alta risoluzione sono state confrontate con i valori di concentrazione di radon e le misure di concentrazione di PM10 e PM2.5, effettuati nell'ambito di campagne di misura dall'Università di Firenze. Inoltre è stata valutata l'influenza dei principali parametri meteo misurati a terra (VV, T, P, Rg, Ur, pioggia). Nella seconda parte del lavoro la catena di modelli ad alta risoluzione è stata applicata al bacino Firenze Prato Pistoia per l'intero anno 2010 e, attraverso il confronto con le misure di PM10 effettuate dalle stazioni della rete di monitoraggio gestita da ARPAT, sono stati individuati degli indicatori per la valutazione delle condizioni critiche per la dispersione degli inquinanti. Lo studio ha avuto lo scopo di valutare la possibilità di affiancare agli indicatori pioggia cumulata e velocità media giornaliera del vento, la stima del valore medio giornaliero di Hmix, ottenuto da un modello ad alta risoluzione.

Sulla base dei risultati ottenuti, si metterà a punto una catena di modelli meteo ad alta risoluzione (500 m), innestata nella attuale catena operativa, per la previsione di alcune variabili meteo determinanti per la dispersione degli inquinanti, tra cui principalmente l'altezza dello strato di rimescolamento (Hmix). La catena WRF-CALMET avrà una configurazione analoga a quella utilizzata per lo studio preliminare, in cui il modello è stato inizializzato con le stime del modello WRF dell'Archivio Meteo del Consorzio LaMMA. Dopo un periodo di prova, per la verifica e la validazione dei risultati modellistici, la catena di modelli verrà utilizzata per il servizio operativo.

A seguito dei punti precedenti, sarà realizzata una pagina WEB dedicata alla pubblicazione della previsione dei principali inquinanti atmosferici (PM10, PM2.5, NO2 nel periodo invernale, O3 nel periodo estivo) e della previsione dei parametri meteorologici determinanti per la dispersione degli inquinanti, come la pioggia cumulata, il vento medio e l'altezza dello strato di rimescolamento Hmix. La pagina, nel periodo di verifica-validazione delle catene modellistiche, potrà essere modificata e adattata per rispondere alle esigenze degli utenti.

Vista l'utilità della catena modellistica in molteplici ambiti applicativi, a fianco della modalità previsionale, è stata riscontrata la necessità di utilizzare i dati meteorologici stimati sul territorio in esame. Molto spesso i dati forniti dalle stazioni meteorologiche non sono sufficienti a garantire una buona copertura territoriale, anche in considerazione della complessità orografica della regione toscana. Per integrare le informazioni ottenute dai dati misurati è stato realizzato da alcuni anni un archivio di variabili meteorologiche, estratte dai campi previsti dal modello prognostico operativo.

L'archivio meteorologico è stato realizzato sviluppando una serie di procedure in grado di archiviare le stime fornite dal modello operativo WRF-NMM inizializzato da GFS-forecast su un dominio che copre tutta l'Italia ad una risoluzione di 10 Km. Le variabili meteo archiviate quotidianamente sono relative a 12 quote altimetriche, da 10 m a 3000 m; il periodo coperto va dal 2 marzo 2004 fino al 30 agosto 2012.

È in corso un aggiornamento dell'archivio attraverso l'ampliamento del numero dei campi meteo e della risoluzione spaziale e verticale. Il nuovo archivio deriva dal modello WRF-ARW inizializzato con i dati delle analisi ECMWF ed è costituito da due data-set omogenei, uno ottenuto dal modello configurato ad una risoluzione di 9 Km sull'intero territorio nazionale, l'altro, ottenuto dalla griglia innestata ad alta risoluzione (3 Km), su un dominio che comprende l'Italia centro-settentrionale. Il periodo temporale previsto va dal 2005 fino al 2014, con successivi aggiornamenti non appena siano disponibili i dati di input. La realizzazione del nuovo archivio richiede una notevole disponibilità di risorse hardware e di storage: l'archiviazione dei dati relativi a 10 anni (2005-2012) richiederanno oltre 28 TB e circa 20 mesi di tempo-macchina (2 server con 8 processori).

Inoltre, i campi meteo archiviati verranno sottoposti a validazione sistematica attraverso il confronto con

dati misurati: a tale scopo sono in corso di sviluppo e messa a punto specifiche procedure, in linea con i principali criteri di validazione definiti a livello internazionale, oltre che l'ingegnerizzazione di procedure automatiche per la consultazione e l'estrazione dei dati stessi.

Per una distribuzione ottimale dei dati, saranno sviluppate delle procedure per permettere la gestione interattiva via web dell'archivio, ai dipartimenti della Regione Toscana, ad ARPAT ed ad altri Enti e Amministrazioni pubbliche che ne facciano richiesta.

Previsioni stagionali (attività O_E8)

Nell'ambito della pianificazione di attività pubbliche e private le previsioni stagionali potenzialmente ricoprono un ruolo di grande rilievo. Gli approcci basati su modelli fisici necessitano di risorse computazionali e di misura che esulano dagli scopi di un centro regionale, anche per i domini necessariamente interessati. La complessità del fenomeno e quindi le incertezze ancora associate a tali previsioni aprono spazi di elevato interesse ad approcci più empirici, basati su relazioni statistiche fra un numero limitato di opportuni indicatori. Tali approcci sono oggetto di studio da molto tempo nel Consorzio e producono risultati di qualità comparabile con i modelli fisici in varie situazioni, ma hanno il vantaggio di necessitare di misure e risorse computazionali minimali.

In questa attività verrà quindi continuato il lavoro di sviluppo delle procedure di elaborazione di previsioni delle anomalie di temperatura e precipitazione a scadenza stagionale (1-3 mesi), tramite metodi differenziati di previsione climatica quali i metodi bayesiani basati su indici climatici specifici e i metodi legati all'analisi delle caratteristiche stratosferiche, poiché studi relativi ad alcuni meccanismi di teleconnessione hanno messo in evidenza la possibilità di utilizzare alcuni indici climatici per previsioni a lungo termine come per esempio quello che riguarda l'influenza dello *stratwarming* sull'andamento della stagione invernale. In particolare nel 2015 verranno verificati gli impatti di alcuni meccanismi di teleconnessione sulla circolazione atmosferica utilizzando la classificazione in "Tipi di Tempo" realizzata presso il LaMMA grazie al software dell'azione COST 733

Attività di Formazione nell'ambito del progetto "PATTO PER L'ACQUA" approvato dalla giunta regionale (attività S_C2)

Il Consorzio LaMMA svolgerà attività di docenza, supporto scientifico e coordinamento in collaborazione con il Settore Istruzione ed Educazione della Regione Toscana, secondo quanto indicato nell'Allegato 1, Azioni 2 e 3 della delibera di Giunta 1074/13.

In particolare l'Azione 2 prevede la progettazione, il coordinamento e la conduzione di un percorso formativo rivolto a docenti delle scuole di ogni ordine e grado e operatori di educazione ambientale del territorio regionale con lo scopo di fornire gli strumenti necessari per poter realizzare delle Unità di Competenza che utilizzino metodologie interattive, sulla tematica dei Cambiamenti Climatici e degli impatti sul territorio, attraverso anche il supporto di professionisti esterni esperti in materia.

Il Consorzio, inoltre, collaborerà alla realizzazione delle azioni di divulgazione organizzate dalla Regione Toscana: una giornata informativa e la realizzazione di una pubblicazione on-line relativa a quei progetti che, per caratteristiche particolari, possono divenire Buone pratiche per altre scuole.

Area Oceanografia

In questo paragrafo vengono descritte attività di ricerca e servizio inerenti all'osservazione e modellizzazione del mare alle scale di interesse regionale, nelle sue componenti fisiche e biogeochimiche, da realizzarsi principalmente presso le sedi di Sesto Fiorentino e Livorno.

L'oceanografia operativa a scala regionale

Previsioni oceanografiche operative (idrodinamica e moto ondoso) a scala regionale e costiera (attività O_A3)

L'attività del Consorzio LaMMA nel settore marino si sviluppa a partire dalle competenze acquisite nel corso degli ultimi anni, risultanti dall'implementazione e sviluppo di strumenti di indagine (modelli, strumenti di misura), dalle raccolte di dati ambientali, dallo sviluppo di studi specialistici. Quest'attività, a livello internazionale oggi definita come Oceanografia Operativa e sviluppata dal LaMMA alla scala regionale e costiera di propria competenza, è una *science-based engineering*, ovvero niente altro che lo sviluppo ingegneristico di applicazioni che richiedono, alla base, competenze molto approfondite e interdisciplinari nei settori dell'oceanografia fisica, della meteorologia, della biologia marina, del telerilevamento, dell'idrologia (per la rilevanza degli apporti fluviali in mare) e delle tecnologie marine. Nel raggiungimento di questi obiettivi le componenti fondamentali che è necessario implementare sono:

- 1) una componente modellistica operativa, ovvero un sistema complesso di relazioni, aggiornate dinamicamente, con la capacità di ricostruire lo stato del mare, sia in superficie che su tutta la colonna d'acqua, con elevata risoluzione spaziale e temporale, in modo operativo; lo stesso sistema è poi utilizzato per prevedere lo stato del mare (correnti, moto ondoso, temperatura, ecc.);
- 2) una componente osservativa (da misure *in situ* e osservazioni remote), possibilmente in tempo reale, coerente con il sistema di ricostruzione/previsione adottato;
- 3) una componente applicativa e di servizi, con l'obiettivo di costruire intorno al sistema di osservazione/ricostruzione/previsione applicazioni e servizi ad alto valore aggiunto, con forti implicazioni per settori di grande importanza per l'economia toscana (i trasporti, la pesca, l'industria energetica, il sistema portuale, il turismo, ecc.).

È opportuno sottolineare come lo sviluppo non solo dei "prodotti-base" (attraverso cui vengono ricavate le informazioni ambientali) ma anche delle applicazioni che su queste informazioni si appoggiano, vengono sviluppati in un contesto di continuo aggiornamento, miglioramento, studio, ovvero in un quadro di ricerca che tiene necessariamente conto del dibattito scientifico da parte di una vasta Comunità Scientifica di settore, a cui il LAMMA si salda attraverso la partecipazione a importanti iniziative europee e nella collaborazione con importanti centri di ricerca nazionali e internazionali. Le applicazioni e i servizi traggono pertanto il proprio fondamento (utilità) e la propria affidabilità proprio dal contesto di ricerca in cui sono inserite.

Questa attività di ricerca è inoltre la premessa di una serie di studi volti alla migliore caratterizzazione dell'ambiente fisico e biologico marino, la cui importanza va oltre le esigenze strettamente operative legate al monitoraggio o alla previsione numerica. Una crescente richiesta di informazioni e dati riguarda molti problemi di interazione tra l'ambiente fisico e quello biologico che sono particolarmente rilevanti in un'area come il Santuario Pelagos di cui l'Arcipelago Toscano è una parte importante: i temi di maggiore interesse riguardano la contaminazione (ad esempio da idrocarburi), il marine litter, e la distribuzione degli organismi marini sia per la tutela della biodiversità, sia per l'interesse commerciale di alcune specie ittiche, in quest'ultimo caso soprattutto per supportare la definizione di politiche di pesca sostenibile.

La previsione operativa, realizzata con modelli numerici allo stato dell'arte, si configura sempre più come un'attività multimodello e multiscala. Dalla modellistica del moto ondoso, consolidata ormai da anni presso il Consorzio, vengono tratti alcuni prodotti che vanno ad arricchire i servizi meteorologici operativi, e che sono enormemente richiesti da chi pratica il mare per la propria attività di lavoro, sportiva (es. per le regate veliche) o nel tempo libero. Questi dati supportano inoltre importanti attività industriali lungo la costa (come ad esempio cantieri navali, impianti offshore, turismo balneare), e la loro distribuzione andrà consolidata e resa ancora più efficiente ed affidabile, visto il notevole interesse che riveste il tema della Blue-Growth all'interno dell'Unione Europea. Nel 2015, andranno infine consolidati i modelli di previsione di moto ondoso e idrodinamici per la costa toscana, estesi a tutta la fascia costiera del Mare di Toscana e a risoluzione di poche centinaia di metri, per supportare i problemi della fascia litoranea (erosione costiera, progetti di infrastrutture, balneazione): questi modelli sono tuttora in fase di studio e solo nell'ambito di applicazioni prototipali, e il loro consolidamento alla scala necessaria al supporto alle decisioni potrà avvenire solo tramite uno specifico finanziamento, a causa del grande impegno di risorse uomo e di calcolo necessario per lo svolgimento di quest'ultima attività.

Sviluppo e validazione dei dati delle reti di misura oceanografica, in-situ e radar, del mare di Toscana (attività O_A4 e S_A2)

La presenza di un archivio consistente di dati di moto ondoso e di idrodinamica da modello, spazializzati nell'area marina toscana e validati con le misure *in situ* disponibili, permette oggi di avere una base informativa di grande utilità per l'esecuzione di progetti nella fascia costiera e offshore. Questo archivio andrà tuttavia rivisto sulla base di rianalisi di dati su un periodo più lungo di quello attualmente disponibile, utilizzando le migliori tecniche di ricostruzione dei dati, utilizzando dati meteorologici di analisi come forzante, (eventualmente anche tramite assimilazione dei dati di boa e satellitari): l'obiettivo, in questo caso, è anche quello di verificare e stimare la presenza di alcuni trend di medio-lungo periodo del sistema marino legati ai cambiamenti climatici. La validazione di questi modelli avverrà anche tramite il contributo di una prima rete di misura radar alla cui realizzazione il Consorzio sta attivamente lavorando nella stretta collaborazione tra Regione e CNR. Il modello idrodinamico completa la visione dello stato del mare con le informazioni relative a correnti, livello del mare, temperatura e salinità, offre molte potenzialità applicative rispetto a prodotti di grande interesse per la Regione, quali la dispersione e il trasporto degli inquinanti di superficie in mare (a cominciare dagli *oil-spill*, sino alle materie plastiche), il trasporto solido, le attività di ricerca e soccorso, la previsione sui livelli del mare nei porti e lungo la costa, i trasporti marittimi. Questa attività richiede necessariamente un continuo aggiornamento dei flussi di dati da essa utilizzati (forzante meteorologica, condizioni al contorno oceanografiche, apporti fluviali), e dei sistemi hardware su cui i modelli si appoggiano.

Per quanto riguarda le misure *in situ* mantenendo l'obiettivo di inserire le misure realizzate dalle diverse istituzioni regionali (a cominciare da ARPAT e dal Servizio Idrologico Regionale) in un contesto di maggiore integrazione, che permetta l'interscambio dei dati e faciliti la realizzazione di un ambiente di lavoro collaborativo e condiviso fra le stesse istituzioni.

Inoltre grazie alla partecipazione al progetto transfrontaliero SICOMAR il Consorzio ha la possibilità di consolidare le proprie attività di oceanografia operativa e in particolare nella messa a punto di sistemi di misura in situ e in tempo quasi-reale di parametri oceanografici per il monitoraggio, il controllo e la previsione meteo-marina. Tutto questo prevede, come detto in precedenza, anche l'acquisizione di strumentazione di misura all'avanguardia completamente finanziata dall'Unione Europea, che sarà implementata già dall'inizio del 2015, ma per cui sarà importante prevedere un notevole sforzo per la calibrazione e validazione degli strumenti, per la loro gestione, e per l'utilizzo dei dati all'interno delle procedure previste nei sistemi di previsione operativa. Con IFREMER saranno sviluppati metodi sperimentali per il rilevamento del marine litter, con apposite videocamere montate a bordo del Wave-Glider. Questo strumento integrerà la rete di misura ad alta tecnologia che sarà disponibile tramite SICOMAR, e che prevede anche l'acquisizione, da parte di altri partner di progetto di radar HF e di campionatori automatici su navi in transito lungo rotte che coprono l'area marina transfrontaliera (da parte del CIBM).

Nello specifico le suddette attività prevedono:

1. la sperimentazione di una prima rete di misura radar di rilevamento dello stato del mare, sia in banda X che HF (previa stipula di appositi accordi successivi al completamento del progetto SICOMAR)
2. la sperimentazione di una piattaforma di misura innovativa, costituita da un veicolo autonomo marino di superficie denominato Wave Glider, acquisito nell'ambito del progetto europeo SICOMAR. Si prevede, in accordo con IFREMER, la realizzazione di 1-2 campagne tra Gennaio e Aprile 2015, mentre le successive campagne di misura saranno definite in seguito ad una specifica convenzione di utilizzo dello strumento;
3. la sperimentazione d'uso di profilatori lagrangiani (float) nel quadro della costruzione di un sistema di osservazione/previsione idrodinamica operativa esteso a tutte le acque del Nord Tirreno e del Mar Ligure (attività in collaborazione con il CNR-IBIMET e OGS);
4. l'integrazione delle misure realizzate dalle altre istituzioni regionali, per l'interscambio dei dati, la realizzazione di campagne di misura comuni, la definizione di prodotti (modellistica e telerilevamento) di comune interesse.

L'implementazione della rete di osservazione oceanografica, basata sull'integrazione degli strumenti in situ esistenti (boe ondometriche, correntometri) e dei radar (a cominciare dal radar in banda X installato presso l'Isola del Giglio per supportare le attività di rimozione della Costa Concordia, ed eventualmente dei radar HF acquisiti dalla RT tramite SICOMAR), è prevista dal protocollo di intesa tra la Regione Toscana e la Capitaneria di Porto. Quest'ultima ha manifestato l'interesse ad estendere la collaborazione prevista ad attività di fondamentale interesse istituzionale, quali il supporto per la ricerca e soccorso in mare, e la previsione di evoluzione degli sversamenti di petrolio osservati in mare. In questa attività saranno valutate inoltre le nuove possibilità offerte dai programmi di ricerca in cui il LAMMA sarà coinvolto, ad esempio, per la sperimentazione dei dati meteo-marini rilevabili tramite le nuove piattaforme di raccolta cooperativa dei dati, disponibili grazie ai sensori acquisiti nell'ambito del progetto europeo COSMEMOS e ulteriormente consolidati nell'ambito del progetto ESA-PROFUMO, così come l'utilizzo del Wave-Glider.

Sviluppo di modellistica oceanografica e biogeochimica integrata e multiscala: accoppiamento e assimilazione (attività O_A7)

A questa attività di servizio, si accompagna un'attività di ricerca che ha ricadute importanti sull'operatività nel miglioramento dell'affidabilità e precisione dei modelli, ma che permette anche il miglioramento della conoscenza della descrizione dell'ambiente marino toscano. Quest'attività di ricerca sarà sviluppata secondo una lista di priorità che prevede:

- 1) la revisione dei modelli sia in termini di configurazione (modelli multiscala innestati sui prodotti globali disponibili, tramite i programmi europei GMES/Copernicus quali MyOcean2 e il prossimo ECOMF European Centre for Ocean Monitoring and Forecasting), sia come ricerca e implementazione dei modelli più adatti a rappresentare i fenomeni rilevanti alle diverse scale, per il miglioramento dell'architettura modellistica complessiva;
- 2) il consolidamento e l'implementazione operativa di procedure di *data ingestion* all'interno dei modelli (ossia di assimilazione dei dati nei modelli oceanografici), al fine di migliorare l'affidabilità delle previsioni oceanografiche; questa attività ha visto importanti progressi già nel 2014 e avrà un ruolo

fondamentale nella valorizzazione delle reti di misura regionali e nella definizione delle linee guida dei futuri investimenti;

- 3) l'implementazione e sviluppo di modelli accoppiati atmosfera-onde-oceano, che hanno una ricaduta importantissima per le stesse previsioni atmosferiche, soprattutto nei fenomeni di forte interazione atmosfera-mare, che nella nostra Regione hanno assunto dimensioni devastanti nell'ultimo periodo;
- 4) la valutazione dell'impatto dei cambiamenti climatici a scala da Mediterranea a regionale;
- 5) l'integrazione, a scala costiera, dei prodotti derivanti dai modelli idrologici disponibili presso gli enti regionali (per portate fluviali, sedimenti, nutrienti) nei modelli marini idrodinamici e biogeochimici a scala costiera;
- 6) l'implementazione di metodi per la migliore valutazione delle correnti superficiali (anche ai fini del rapid mapping dello stato del mare in condizioni di emergenza).
- 7) il disegno sperimentale delle reti di misura (tipologie, copertura dei dati), come passo preliminare per la progettazione della futura rete tecnologica dell'area marina transfrontaliera, anche in vista della futura programmazione dei progetti transfrontalieri.

Oceanografia satellitare: stime satellitari di SST e di contenuto di clorofilla e sviluppo di algoritmi per la ricostruzione della dinamica marina di superficie (attività O_A5)

Il quadro informativo volto a fornire una caratterizzazione del mare, sia come sistema fisico sia come ambiente di vita (su cui inevitabilmente impattano alcune delle attività economiche sopra descritte), si completa con le attività di misura, fondamentali per valutare l'affidabilità dei modelli e permetterne l'adeguamento. Le misure remote del mare sono sviluppate attraverso la costante attenzione ai prodotti che derivano dai più avanzati e recenti sistemi di osservazione satellitare: questo permette di mantenere l'attività agganciata al contesto di ricerca e, al tempo stesso, di proseguire lo sviluppo di alcuni prodotti operativi (SST, Clorofilla-a) già disponibili presso il LAMMA. Un aggiornamento di questi prodotti sarà indispensabile anche per tener conto dei dati delle nuove piattaforme satellitari europee (in particolare i futuri prodotti del Sentinel 3). L'attività di oceanografia satellitare ha molti importanti collegamenti con gli sviluppi della modellistica meteorologica ed oceanografica: la stima della temperatura superficiale del mare permette infatti di valutare l'energia disponibile a molti sistemi convettivi che si sviluppano sul mare Mediterraneo (ad esempio, gli *hurricane-like* mediterranei o *medicane*) e impattano sulle nostre regioni. Insieme alla temperatura superficiale del mare, la stima della clorofilla fornisce un'importante caratterizzazione non solo fisica (come "tracciante" delle masse d'acqua), ma delle qualità delle acque marine. La concentrazione di clorofilla, è inoltre un ingrediente fondamentale nello sviluppo di modelli biogeochimici che tengono conto delle dinamiche degli ecosistemi marini, e caratterizzano lo stato ecologico dell'acqua. L'uso delle immagini satellitari di colore del mare come traccianti delle acque marine di superficie è un'attività in cui il Consorzio sta investendo parte del proprio impegno, perché permette, a costi estremamente ridotti, di ricavare stime delle correnti marine di superficie, tramite tecniche di cross-correlazione tra le immagini, con tempi di rivisitazione più elevati di quelli ottenibili da prodotti satellitari specifici per le correnti.

L'attività di misura remota ha molte indeterminazioni, che nascono dal tipo e qualità delle immagini telerilevate, dalle correzioni ad esse applicate, dalla metodologia seguita per estrarre le informazioni (ad es. le concentrazioni di clorofilla). Si tratta, in altre parole, di studiare e applicare gli algoritmi migliori per la caratterizzazione delle masse d'acqua, che richiedono un confronto continuo tra le stime degli algoritmi e le misure *in situ*. A questo proposito è previsto, per il 2015, un ulteriore sviluppo volto al miglioramento degli algoritmi per la stima di altre variabili marine di superficie, a cominciare dai sedimenti, e l'implementazione di tecniche di stima che permettano la simultanea considerazione di più algoritmi, ai fini del miglioramento della stima quantitativa dei parametri nelle acque costiere e di piattaforma.

Analisi delle interazioni tra i parametri oceanografici e biogeochimici, le caratteristiche biologiche e di contaminazione delle acque marine (attività O_E6)

L'utilizzo dei dati in-situ, telerilevati e da modello per lo studio delle interazioni tra l'ambiente fisico e quello biologico è, come già detto, un tema di crescente importanza per le attività del Consorzio. Riguardo al tema del Marine Litter è in atto una collaborazione con il Dipartimento di Scienze Fisiche della Terra e dell'Ambiente dell'Università di Siena e con IFREMER, per cercare di identificare le zone di accumulo delle plastiche sulla base delle caratteristiche della circolazione (ad es. gyres a mesoscala). La collaborazione prevede anche l'individuazione di criteri che giustificano la maggiore o minore presenza di specie pelagiche (cetacei) in alcune aree marine. Un tema di interesse riguarda inoltre l'individuazione dei legami tra le cosiddette connessioni genetiche dedotte dallo studio di distribuzione delle larve, e le connessioni in senso oceanografico, (in collaborazione con il Dipartimento di Biologia e Zoologia dell'Università di Firenze) Queste attività possono prevedere anche la partecipazione a campagne di

misura sperimentali in mare.

Sviluppo di tecniche di weather-routing a scala Mediterranea (attività S_E2)

Nell'ambito di PROFUMO proseguirà la sperimentazione e lo sviluppo degli algoritmi per il cosiddetto weather-routing a scala mediterranea che, oltre alle forti implicazioni dal punto di vista dell'applicazione dei prodotti dell'oceanografia operativa (moto ondoso, correnti) per migliorare l'efficienza della navigazione, ha anche un importante risvolto per valutare la sostenibilità dei sistemi di raccolta cooperativa in termini di servizi offerti agli utenti che contribuiscono ad acquisire i dati in mare e che, a loro volta, hanno un vantaggio dalle migliori previsioni meteo marine ed oceanografiche di cui fruiscono.

Sviluppo di metodi e modelli per l'implementazione delle direttive europee sulla qualità delle acque marine e costiere (attività O_E2)

Il quadro delle recenti direttive europee (recepite dalle normative nazionali) nell'ambito della qualità delle acque marino-costiere è oggi di stimolo per le regioni, e permette al LAMMA di valorizzare le proprie competenze della realizzazione di modelli fisici e di qualità ambientale, basati sulle misure, come richiesto dalla Regione Toscana. In particolare la costruzione di un sistema di monitoraggio integrato nell'area marina toscana permette di supportare la Regione nell'applicazione della Direttiva sulla Strategia Marina (MSFD). Il LAMMA partecipa ufficialmente ai tavoli tecnici-istituzionali, presso il Ministero dell'Ambiente, per la definizione del piano di monitoraggio da implementare nell'ambito della MSFD, con particolare riferimento all'Indicatore 7 (Condizioni Idrografiche), in rappresentanza delle Regioni del Mediterraneo Occidentale.

Area Territorio

In questo ambito vengono descritti attività di ricerca e servizio inerenti a dati spaziali ed in ambito geologico, da realizzarsi principalmente presso le sedi di Sesto Fiorentino e Grosseto. Le principali linee di attività riguardano la progettazione e lo sviluppo di Sistemi Informativi Territoriali, e l'elaborazione dei dati digitali multispettrali telerilevati per la derivazione e realizzazione di archivi tematici.

Il settore fornisce quindi soluzioni per la pianificazione e la gestione in numerosi campi di applicazione dove le informazioni geospaziali giocano un ruolo essenziale (uso e copertura del suolo, analisi dei cambiamenti, cartografia topografica e tematica, risorse idriche, modelli di espansione urbana, emergenza e sicurezza, *disaster response*, sorveglianza in aree a rischio, analisi del rischio, simulazioni tramite modelli previsionali).

Molte delle applicazioni che vengono svolte da questo settore sono caratterizzate dalla trasversalità con le altre attività e gli altri settori del laboratorio, sia per quanto riguarda l'utilizzo dei dati (in special modo quelli di tipo meteorologico) sia per le competenze nella restituzione verso l'esterno del prodotto finale.

Le attività di ricerca sono incentrate sul telerilevamento e sulla progettazione e gestione della SDI (Spatial Data Infrastructure), avvalendosi con continuità della collaborazione con l'istituto Ibimet del CNR. Nel caso del telerilevamento le linee principali di ricerca sono orientate all'utilizzo di algoritmi per la caratterizzazione della copertura del suolo attraverso classificazioni ad oggetti, all'utilizzo di dati ad altissima risoluzione spaziale, all'elaborazione di dati iperspettrali e all'utilizzo di dati laser altimetrici (LIDAR). Nel caso della geomatica le linee di ricerca sono indirizzate allo sviluppo di soluzioni per la condivisione dei dati, sotto la logica dei sistemi partecipativi distribuiti attraverso soluzioni dettate dagli organismi internazionali di standardizzazione (ISO e OGC).

Il Settore Territorio ha acquisito negli anni elevate competenze nell'elaborazione di dati digitali telerilevati ed è in grado di fornire informazioni anche in tempo quasi reale. Il sistema infatti funziona grazie ad accordi con i principali fornitori europei di immagini satellitari che sono in grado di consegnare immagini acquisite a richiesta ed elaborate presso il Consorzio per la fornitura di prodotti a valore aggiunto.

1. Attività riguardante l'Infrastruttura Dati Geografici del Consorzio

Modellazione concettuale, logica e fisica, in linguaggio naturale ed uniformato (UML), progettazione ed analisi di archivi geografici (dati e metainformazione) nuovi o derivati multifonte e multiaccuratezza, aggiornamento in continuo e manutenzione, verso una infrastruttura integrata ed interoperabile, in conformità alla direttiva INSPIRE e agli standard ISO e OGC (attività O_B1)

L'attività prevede la definizione delle specifiche che riguardano le descrizioni dei file di fornitura, secondo una prima proposta di modellazione con approccio a DataBase (BD), sia per gli aspetti concettuali sia per lo schema fisico del DB implementato. E' inoltre prevista la progettazione di infrastrutture di dati e

metadati geografici, per la realizzazione di Sistemi Informativi Geografici. Questa attività è strategica per il Consorzio ed è sostanzialmente trasversale alle varie attività del Consorzio, laddove i dati che vengono prodotti o elaborati hanno una connotazione di tipo geografico. L'attività prevede la scrittura di specifiche tecniche con la descrizione della struttura dati anche attraverso la formalizzazione eseguita con tools standard di modellazione strutture di dati con linguaggio UML. In fase preliminare è prevista l'analisi dei requisiti utente in stretta collaborazione con il SITA regionale.

SDI (Spatial Data Infrastructure) del LaMMA con sistemi di tipo partecipativo (crowdsourcing), servizi web e webgis con standard OGC e Open data rispetto agli archivi del Consorzio nell'ambito delle politiche regionali. Sperimentazione e test di un sistema di cloud computing per i servizi web GIS (attività O_B2)

Rientrano nella seguente attività la gestione operativa della SDI LAMMA per le aree tematiche del Consorzio per la gestione e fruizione dei dati, attraverso sistemi di tipo partecipativo e utilizzo di servizi web GIS standardizzati. Questa parte dell'attività prevede lo studio e lo sviluppo di applicazioni per la condivisione e diffusione dell'informazione geografica prodotta e/o gestita dal Consorzio (qualità dell'aria, modelli previsionali, radar, immagini MSG ecc.), su rete internet attraverso servizi web (web-services), utilizzando gli standard OGC (Open Geospatial Consortium). Alcune sperimentazioni riguarderanno l'implementazione di cloud computing per la gestione dei servizi web GIS. In ambito regionale l'attenzione agli open data, e alle opportunità che questa politica di gestione dati può generare nel tessuto economico della regione, è in costante crescita. Per questo il Consorzio ha avviato un processo, ancora in fase del tutto sperimentale, di apertura degli archivi del LAMMA verso l'esterno in particolare definendo e impostando delle licenze d'uso, trasparenza, interoperabilità; il tutto mediante l'utilizzo di formati di interscambio specifici integrati rispetto ai servizi OWS (OGC Web Services)

Servizio di manutenzione e aggiornamento dei server della rete GPS (attività O_B3)

L'attività consiste nella gestione dei server che fanno capo alle tre stazioni fisse GPS situate presso le tre sedi del Consorzio, a Sesto Fiorentino, Livorno e Grosseto.

Ad integrazione del sistema di correzione differenziale *real time*, che sfrutta l'insieme costituito dalla rete di oltre 10 stazioni presenti nel territorio regionale, gestito dal Collegio regionale dei Geometri, il Consorzio LaMMA sviluppa e mantiene uno specifico sito internet per la consultazione dei dati acquisiti dalle tre stazioni di proprietà, così da metterli a disposizione per correzioni differenziali in *post processing*.

Validazione, servizi di verifica e manutenzione del DB geografico relativo agli archivi tematici gestiti dal SITA Regionale ed elaborazione di immagini satellitari (attività O_B4)

Negli anni passati il Consorzio ha fornito un costante e continuo supporto alla Regione Toscana finalizzato alla realizzazione di un gran numero di archivi geografici che hanno lo scopo di agevolare la pianificazione territoriale, dal livello regionale a quello comunale, nonché la tutela dell'ambiente e del paesaggio. In linea con quanto previsto dalla L.R. 1/2005 e della proposta di legge n. 3 del 30/09/2013 — Norme per governo del territorio.

Questo nell'ottica di garantire un continuo aggiornamento sia fisico che normativo degli archivi geografici disponibili presso il SITA della Regione Toscana inerenti la pianificazione territoriale. In questo ambito sono previste attività di aggiornamento e produzione di alcuni tematismi del DB topografico regionale.

Inoltre verrà garantita la manutenzione, verifica topologica, correzione, documentazione, elaborazione delle vestizioni delle banche dati geografiche ed ambientali raccolte e prodotte per conto di RT nell'ambito delle attività ordinarie e straordinarie.

Sulla base dei dati di uso del suolo acquisiti su base multi temporale verrà avviata una sperimentazione per analisi di scenari futuri. Attraverso l'utilizzo di modelli di sviluppo (tipo ETM Earth Trends Modeler), basati principalmente sulle mappe acquisite in diversi anni, sarà infatti possibile produrre e visualizzare i cambiamenti dell'uso del suolo previsti nel futuro fornendo quindi un valido supporto alla pianificazione territoriale.

Nell'ambito di questa linea di attività si prevedono le seguenti attività di ricerca:

1. Acquisizione di immagini a media risoluzione (ALOS, ASTER, SPOT, IRS, RAPIDEYE).
2. Realizzazione di una banca dati multispettrale su tutto il territorio regionale di immagini ortorectificate da utilizzare per diverse applicazioni. Questa comprenderà anche una copertura di immagini satellitari su tutta la Regione Toscana a risoluzione media (20-10-5 metri) per lo sviluppo di attività interdisciplinari, incluse immagini multispettrali per la produzione annuale di mappe dell'uso del suolo agricolo nelle aree potenzialmente irrigue, con l'identificazione delle colture estive ed invernali.

3. Realizzazione e mantenimento di un archivio di immagini a media-bassa risoluzione (250 metri) NDVI derivate dal sensore MODIS, per il monitoraggio della vegetazione.
4. Attivazione di un servizio *imaging on demand*, consistente nella possibilità di acquisire in tempo quasi reale immagini da satellite ad altissima e media risoluzione (0,70 – 10 metri), su richiesta da parte degli enti della Regione Toscana in particolari situazioni di necessità (es. calamità naturali).
5. Stima delle colture annuali (seminativi). Sulla base dell'archivio dell'uso del suolo già realizzato presso il Consorzio, vengono elaborate le immagini a media risoluzione per la caratterizzazione dei seminativi per l'individuazione delle specifiche colture agricole presenti. Sulla base di un disegno campionario dovranno essere rilevate alcune "verità a terra" che serviranno sia per dare delle statistiche sulle colture sia per classificare le scene satellitari con metodologia *supervised*. Il risultato finale fornirà input fondamentale per il modello di stima del fabbisogno idrico delle colture.
6. Studio ed approfondimento delle procedure semi-automatiche di classificazione ed analisi dei cambiamenti utilizzando le immagini digitali telerilevate.
7. Stima dei modelli di combustibile. Sempre utilizzando le medesime fonti satellitari, saranno elaborate immagini di indici di vegetazione per la realizzazione di modelli di combustibile da utilizzare nel settore degli incendi boschivi.
8. Sviluppo di una procedura per la caratterizzazione in automatico delle classi conifere e latifoglie a partire da immagini infrarosso falso colore anno 2010.
9. Sviluppo di nuove linee di ricerca e applicazioni legate al programma Copernicus, che l'Unione Europea sta portando avanti attraverso l'ESA al fine di completare il piano per l'osservazione della Terra finalizzato alla gestione dell'ambiente e a garantire supporto in caso di emergenze e disastri naturali. In particolare riveste particolare interesse la missione Sentinel-1A, che prevede entro maggio 2014 il lancio di un satellite di tipo SAR che garantirà un flusso continuo e gratuito di dati telerilevati; in qualsiasi condizioni meteorologiche e di luce. In quest'ottica, si prevede di sviluppare nuovi algoritmi di elaborazione delle scene SAR finalizzati alla gestione degli eventi post alluvionali.

Attività in ambito geologico e pedologico: Coordinamento, monitoraggio e revisione formale delle varie applicazioni e dei vari DB realizzati.

Coordinamento dei progetti straordinari assegnati al Consorzio in ambito geologico e pedologico (attività O_D1)

L'attività riguarda la gestione e il coordinamento di tutti i progetti straordinari che vengono assegnati al Consorzio in ambito geologico e pedologico. In particolare il coordinamento riguarda le attività relative alla banca dati stabilità dei Versanti, modellistica corpi idrici sotterranei, geomorfologica, coperture e litotecnica con raccolta di nuovi dati, analisi valori di fondo e analisi micropaleontologiche di superficie.

Revisione formale ed elaborazione delle banche dati in ambito geologico e pedologico (attività O_D2)

L'attività prevede la revisione formale e l'elaborazione delle banche dati in ambito geologico e pedologico con particolare riguardo alla banca dati frane e depositi superficiali, funzionale alla pubblicazione attraverso i servizi e gli applicativi WebGIS predisposti sul sito della Regione Toscana.

Proseguimento e conclusione delle attività straordinarie di informazione geologica già previste nel PDA 2013 e 2014 (attività S_D1)

L'attività prevede per quanto riguarda le attività in corso la conclusione nella prima parte dell'anno, delle seguenti azioni:

- Studio delle vulcaniti nei pozzi ENEL, stesura e stampa della Monografia Vulcanologica del Monte Amiata.
- Approfondimento e sviluppo delle conoscenze riguardanti i sistemi acquiferi regionali (modelli concettuali dei corpi idrici e modellistica di flusso sotterraneo delle acque).
- Recepimento delle risultanze derivanti dalle analisi di campagna nel DB valori di fondo naturale geochimico ed elaborazione del protocollo metodologico, prosecuzione sviluppo di funzioni dinamiche per l'analisi geostatistica dei dati.
- Supporto all'aggiornamento del Continuum Geologico con acquisizione dei dati e predisposizione

- di procedure operative finalizzate all'aggiornamento della banca dati frane e coperture
- Pedologia di livello 3 per la piana di Firenze, Prato e Pistoia e per la Valdichiana aretina.
 - Caratterizzazione geologico-tecnica dei depositi superficiali e stima regionalizzata della suscettibilità da frane superficiali in specifiche aree di studio della Regione Toscana (Versilia e Lunigiana).
 - Realizzazione delle Banche dati geomorfologica e litotecnica con raccolta di nuovi dati per ambiti provinciali (FI, PO, PI, SI)
 - Analisi di eventi di precipitazione intensi e individuazione di dissesti associati ad evento attraverso analisi semiautomatica multitemporale di immagini da satellite per specifiche aree di studio della Regione Toscana.
 - Banca dati micropaleontologici di superficie (Neogene toscano e successioni torbiditiche).

Nuove Attività straordinarie di informazione geologica (attività S_D2)

Per quanto riguarda le attività previste nella nuova annualità le ipotesi di azioni, che verranno perfezionate nella stesura del POL definitivo, sono:

- Approfondimento e sviluppo delle conoscenze riguardanti i sistemi acquiferi regionali (modelli concettuali dei corpi idrici e modellistica di flusso sotterraneo delle acque).
- Prosecuzione sviluppo e implementazione DB valori di fondo.
- Supporto all'aggiornamento del Continuum Geologico della Regione Toscana, gestione e aggiornamento della banca dati frane e coperture
- Pedologia di livello 3 per aree di interesse regionale.
- Caratterizzazione geologico-tecnica dei depositi superficiali e stima regionalizzata della suscettibilità da frane superficiali in specifiche aree di studio della Regione Toscana.
- Realizzazione delle Banche dati geomorfologica e litotecnica con raccolta di nuovi dati per ambiti provinciali
- Analisi di eventi di precipitazione intensi e individuazione di dissesti associati ad evento attraverso analisi semiautomatica multitemporale di immagini da satellite per specifiche aree di studio della Regione Toscana.
- Prosecuzione implementazione della banca dati micropaleontologici di superficie per ambiti geologici di interesse regionale.

Supporto alle attività per il recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE e per l'implementazione di un archivio unico in materia di difesa del suolo (attività S_B1)

Conclusione delle attività previste dal PDA 2014 ed in particolare le azioni del **Tema4: Creazione di DB geografico relativo ai bacini idrici**

Per quanto riguarda le nuove attività è prevista la:

1. continuazione del supporto per la realizzazione della documentazione tecnica relativa alla **"gestione del rischio"** prevista dalla Direttiva stessa.
2. Manutenzione informatica del reticolo idrografico sulla base delle osservazioni e indicazioni degli Enti competenti sul territorio (Consorzi di Bonifica, Autorità di Bacino ecc.)
3. Manutenzione del DB delle "opere"
4. Progettazione e Creazione di un DB relativo agli "interventi"

Il dettaglio di tutte le nuove attività verrà riportato nell'allegato tecnico al decreto di assegnazione.

Attività Progetto europeo IMAGINE (attività S_B2)

Nell'ambito di queste attività si inserisce quanto il LAMMA dovrà realizzare nell'ambito del progetto LIFE-IMAGINE che si propone di sviluppare strumenti, basati su standard internazionali, direttive europee e, dal punto di vista operativo, su tecnologie WEBGIS per la tutela e il monitoraggio delle fasce costiere .

Aggiornamento DB Piani Comunali di Classificazione Acustica "PCCA" (attività S_B3)

Su proposta del Settore energia, tutela della qualità dell'aria e dell'inquinamento elettromagnetico e acustico verranno espletate attività di aggiornamento - con i nuovi dati all'anno 2014-2015 - sulla base delle osservazioni e modifiche proposte dai Comuni interessati, di circa 25 Piani Comunali di

Classificazione Acustica (PCCA) già informatizzati e presenti nell'attuale archivio regionale.

Attività di Supporto al progetto europeo "MIDEMP" (attività S_B4)

Nell'ambito delle attività affidate al CNR-IBIMET da Medina-Onlus, che si inquadrano all'interno del progetto "MIDEMP - Empowerment of Management Capacities of the Middle Eastern Public Bodies on Public Services and Socio- Economical Local Development –" cofinanziato dal Programma ENPI-CBC-MED, il Consorzio LAMMA avrà principalmente un ruolo di supporto tecnico.

In particolare personale del Consorzio opererà sia presso la sede di Sesto Fiorentino che nell'ambito di alcune missioni che si svolgeranno nei territori oggetto delle attività di progetto.

Le missioni hanno inizialmente lo scopo di individuare e valutare le necessità delle amministrazioni coinvolte nel progetto e, una volta realizzati i prodotti informatici, di fornire la necessaria formazione ai tecnici locali.

Il LAMMA realizzerà la rilevazione delle necessità nell'ambito di specifici incontri nei comuni interessati dal progetto grazie alla compilazione di una serie di schede tecniche, preventivamente impostate dal CNR-IBIMET. Le schede verranno poi analizzate nella sede del LAMMA con il coinvolgimento anche del personale del CNR-IBIMET.

Successivamente a questa analisi tecnica verranno sviluppate alcune applicazioni GIS e realizzati alcuni data base tematici (anche in termini di omogeneizzazione di eventuali DB già presenti negli uffici comunali coinvolti), in accordo con quanto previsto dal personale CNR-IBIMET che saranno installati negli uffici tecnici dei comuni interessati, i titolari dei quali saranno coinvolti una serie di incontri di formazione. Tutti i prodotti informatici saranno realizzati con software open source in modo da non dover poi prevedere costi aggiuntivi, di licenze e manutenzione, per i comuni coinvolti.

I suddetti incontri verranno svolti nel mese di febbraio 2015 anche da personale del Consorzio.

Attività di Aggiornamento del DB Beni Culturali, DB Linee Elettriche e nuove attività di Pedologia in ambito regionale (attività S_B5)

Questa nuova attività si articola in 5 sottoprogetti:

1. Manutenzione, implementazione e gestione banche dati pedologiche
2. Manutenzione, implementazione e gestione banche dati dei vincoli paesaggistico, architettonico e archeologico
3. Implementazione della banca dati da OFC1954 dell'Uso e Copertura del Suolo - classe boschi
4. Implementazione della banca dati elettrodotti ad alta tensione e relative fasce di rispetto
5. Manutenzione, implementazione e gestione banche dati geologiche

1. Manutenzione, implementazione e gestione banche dati pedologiche

Si prevede di affidare al Consorzio Lamma una serie di attività funzionali alla progettazione e implementazione di una banca dati che garantisca il recupero, omogeneizzazione e pubblicazione nell'ambito della Infrastruttura Geografica regionale, dei dati pregressi (carte pedologiche storiche e relativa catalogazione, banche dati delle misure e dei rilievi e relative metadocumentazioni, foto ed altro materiale documentale raccolto nel tempo nell'ambito delle attività svolte per RT. Con la relativa catalogazione e qualificazione) in materia di pedologia.

2. Manutenzione, implementazione e gestione banche dati dei vincoli paesaggistico, architettonico e archeologico

A seguito del trasferimento al SITA da parte dell'Area Cultura delle competenze in merito alla gestione informatica, manutenzione, aggiornamento e pubblicazione nell'ambito della Infrastruttura Geografica regionale, dei dati relativi alla perimetrazione e documentazione dei vincoli relativi a "beni culturali" e "beni paesaggistici", ora riconosciuti e tutelati in base ai disposti del D.Lgs.42 del 22/01/2004 Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio, come modificato ed integrato di D. Lgs. 156 e 157 del 24/03/2006, si prevede di affidare al Consorzio Lamma una serie di attività funzionali alla riprogettazione e implementazione di una banca dati che favorisca il recupero, omogeneizzazione e pubblicazione nell'ambito della Infrastruttura Geografica regionale, dei dati pregressi relativi ai vincoli paesaggistico, architettonico e archeologico raccolti dal Consorzio stesso per cDBonto ed in collaborazione con l'Area Cultura di RT, nonché il loro aggiornamento relativamente agli anni 2013-14 e 2015.

3. Implementazione della banca dati da OFC1954 dell'Uso e Copertura del Suolo - classe boschi

Si prevede di affidare al Consorzio Lamma una serie di attività funzionali alla progettazione e implementazione di una banca dati dell'Uso e Copertura del Suolo, limitatamente alla classe delle aree boscate ed aree intercluse, a partire dalle OrtoFotoCarte in scala 1:10.000 derivate da riprese aeree del

1954, ad integrazione storica del patrimonio conoscitivo regionale in materia di UCS.

4. Implementazione della banca dati elettrodotti ad alta tensione e relative fasce di rispetto

Sulla base di un accordo a suo tempo siglato con Terna, è stato implementato un archivio delle linee elettriche e, sulla base di stime e distanze di prima approssimazione DPA concordate con la stessa Terna, sono state calcolate le fasce di rispetto recepite nei quadri conoscitivi dell'Infrastruttura Geografica regionale. A seguito del medesimo accordo vengono inviati ad RT aggiornamenti, su supporto cartaceo, relativamente alle fasce che Terna di volta in volta calcola con precisione utilizzando appositi modelli numerici, a seguito di richieste di Enti e Privati. Si prevede di affidare al Consorzio Lamma una serie di attività funzionali alla progettazione e implementazione di una banca dati che favorisca la successiva manutenzione dell'archivio delle linee elettriche e delle relative DPA distinguendo quelle della prima stima da quelle certificate da Terna.

5. Manutenzione, implementazione e gestione banche dati geologiche

A completamento ed omogeneizzazione delle attività sinora svolte in materia di Corpi Idrici Sotterranei, si prevede di affidare al Consorzio Lamma una serie di attività funzionali alla rivisitazione dei dati sinora raccolti, sia geografici sia in termini di misure ed analisi, sia di relative catalogazione e metadocumentazione, per consentirne la loro più efficace manutenzione e pubblicazione nell'ambito della Infrastruttura Geografica regionale.

Conclusione progetto Rete Monitoraggio per lo Sviluppo Rurale Sostenibile (attività S_B6)

Nell'ambito della realizzazione di una rete permanente di monitoraggio territoriale per lo sviluppo rurale sostenibile sono state valutate tecniche semi-automatiche per l'aggiornamento dei DB di interesse grazie alla sperimentazione di nuovi modelli di spazializzazione dei parametri monitorati, basati su dati quantitativi e qualitativi acquisiti per punti e per poligoni. Il tutto realizzato grazie a software open source e anche immagini satellitari commerciali a basso costo. E' prevista nei primi mesi del 2015 la conclusione delle attività con la consegna del rapporto tecnico finale dell'intero progetto.

Area Gestione e Programmazione

Attività di gestione e programmazione

Gestione dell'amministrazione, contabilità, predisposizione bilanci, predisposizione documenti gare d'appalto e incarichi vari. Attività di segreteria, protocollo, rapporti con le altre amministrazioni, istituzioni e imprese anche in termini di predisposizione e monitoraggio degli accordi di collaborazione e dei protocolli di intesa. Gestione e monitoraggio economico, amministrativo e contabile delle commesse regionali, nazionali e dei progetti internazionali. Adempimenti normativi in termini di trasparenza, anti-corruzione e adempimenti istituzionali nei confronti dei soci con la predisposizione dei report di monitoraggio, del Piano delle attività dei piani e delle relazioni di valutazione della performance dell'Ente. **(attività O_F1 e S_F1)**

In particolare le principali collaborazioni attualmente sottoscritte che riguardano, dal punto di vista tecnico vari settori tra quelli descritti nei paragrafi precedenti sono:

- **Accordo di collaborazione scientifica senza finanziamenti con METEOCAT (Servizio Meteorologico della Catalogna)** avente come obiettivo quello di implementare le conoscenze reciproche attraverso un'attività collaborativa nel settore della meteorologia;
- **Progetto di coordinamento europeo senza finanziamenti HYMEX (Hydrological cycle in the Mediterranean Experiment)** che la comunità scientifica internazionale ha elaborato per migliorare la conoscenza del ciclo dell'acqua e dei processi a esso connessi nel bacino del Mediterraneo, incluse le sue manifestazioni estreme, quali inondazioni e siccità, la sua evoluzione futura nel contesto dei cambiamenti climatici globali, e i suoi impatti sia sull'ambiente, che sulla società e l'economia;
- **Attività di collaborazione con il Settore Attività Internazionali della Regione Toscana:** dopo il coinvolgimento del Consorzio LAMMA da parte del suddetto settore, nell'ambito della fase conclusiva della capitalizzazione del programma di cooperazione URBAL-III e di alcune esperienze di capitalizzazione nell'ambito dei fondi per la cooperazione allo sviluppo, l'intento è quello di proseguire la collaborazione in vista della futura programmazione dove fornire sia assistenza tecnica nelle tematiche di interesse che nella predisposizione di proposte progettuali da presentare in ambito internazionale, sia con Regione Toscana che con altri soggetti del territorio operanti nelle tematiche di nostro interesse.
- **Accordi di collaborazione con l'Aeronautica Militare e con Meteo France:** l'oggetto di questi

accordi è rivolto principalmente allo scambio di dati radarmeteorologici. Il Consorzio LAMMA metterà a disposizione i dati dei propri radar e riceverà i dati dei radar installati in Corsica.

- **Accordo di collaborazione in corso di finalizzazione con CIBM e Corsica Ferries** per la gestione degli strumenti installati a bordo di alcune navi della Corsica Ferries nell'ambito di alcuni progetti europei.

Attività di gestione tecnica ed informatica

Gestione, manutenzione ed aggiornamento dell'infrastruttura informatica dell'Ente, gestione, aggiornamento e manutenzione del Centro Elaborazioni Dati in termini Hardware e Software, gestione delle reti dati in accordo con l'amministrazione regionale, supporto ai vari settori nella gestione delle catene modellistiche operative e di ricerca, gestione dei DB meteorologici. (**attività O_F2 e S_F2**)

Attività di comunicazione

Gestione e aggiornamento dei contenuti del sito web, realizzazione delle news e dei comunicati stampa del Consorzio, organizzazione delle visite scolastiche a Consorzio LAMMA e supporto nell'organizzazione degli eventi di comunicazioni (seminari, workshop, congressi) che il Consorzio realizza sia nell'ambito delle proprie attività ordinarie che per progetti regionali, nazionali ed internazionali.

In particolare, come previsto dalla Legge 150/2000 che disciplina le attività di comunicazione nelle pubbliche amministrazioni, e in conformità con il nuovo statuto del CNR, che riconosce un'appropriata finalità alle attività di comunicazione e divulgazione della scienza, il LaMMA si è impegnato nell'ultimo anno a rendere più strutturate e organizzate al proprio interno tutte le attività connesse alla comunicazione scientifica, alla divulgazione delle proprie attività, al supporto alla formazione scolastica (primaria e secondaria) e universitaria (si tenga conto che solo relativamente alle scuole primarie e secondarie per l'anno in oggetto è stato già formulato un numero di richieste al Consorzio che comporterà circa cinquanta incontri in gran parte multiclasse).

Il LaMMA può vantare una forte relazione con la collettività toscana, che si è costruita nel tempo in particolare grazie ai servizi di previsione meteorologica, distribuiti al pubblico sia sui media tradizionali che sul web. Un sito internet che conta quasi 20 milioni di utenti l'anno, costituisce oggi uno straordinario valore in termini di fiducia e radicamento sul territorio (nonché potenzialmente economico), che necessita di essere sostenuto con un impegno in comunicazione che sia organizzato e stabile. Per questo vengono operate:

- Attività on line:
 - *content management* del sito istituzionale www.lamma.rete.toscana.it,
 - programmazione editoriale e web writing
 - sviluppo di nuovi contenuti e prodotti per il web,
 - mantenimento e animazione dei canali social network (attraverso la pagina istituzionale Facebook e il canale Twitter meteo, specificatamente attivati per fornire informazioni brevi agli utenti anche su piattaforme mobili)
- Attività sul territorio con prodotti ed eventi:
 - organizzazione della partecipazione del LaMMA agli eventi, mostre e festival in cui è chiamato a presenziare, anche su invito della stessa Regione Toscana,
 - organizzazione di eventi e convegni scientifici nazionali nei principali settori di ricerca in cui opera il Consorzio,
 - produzione di materiali di comunicazione istituzionale, sia dell'ente che dei settori di attività,
 - produzione di pannelli e presentazioni;
- Divulgazione scientifica e didattica verso le scuole:
 - organizzazione di visite didattiche e seminari per le classi primarie e secondarie della Toscana, sui temi della meteorologia, climatologia, ciclo dell'acqua e del carbonio e sostenibilità energetica,
 - ideazione e redazione di materiali e pubblicazioni di supporto per gli insegnanti e il pubblico appassionato di queste tematiche;
- Analisi della comunicazione della scienza, in particolare riguardo alla percezione delle tematiche ambientali ed energetiche e alla valutazione della comprensibilità degli strumenti di informazione meteorologica adottati.

La diffusione delle piattaforme cellulari mobili di ultima generazione, ha fatto sì che una parte (già grande

e in rapidissima crescita) dei contenuti informativi passi attraverso tali mezzi, attraverso specifiche applicazioni web. Non essendo più rimandabile l'accesso a tali mezzi per la diffusione delle informazioni più ricercate prodotte dal Consorzio, è prevista un'attività di sviluppo di applicativi di base per la comunicazione dei contenuti di maggiore (attuale o potenziale) interesse. **(attività O F3 e S F3)**