

PIANO DELLE ATTIVITÀ 2016-2018

PROGRAMMAZIONE E LINEE DI INTERVENTO

26-02-2016

Premessa

Il presente documento costituisce il Piano Delle Attività (PDA) relativo al triennio 2016-2018, 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", considerando il nuovo fondo ordinario stabilito dal bilancio di previsione della Regione Toscana per il triennio 2016-2018 e la delibera degli indirizzi DGRT 115/2016. Tutte le attività sono coerenti con le risorse riportate nel bilancio di previsione 2016-2018 del LAMMA.

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 (o quote di ammortamento) derivanti dalle stesse commesse.

Il contributo ordinario della Regione Toscana è pari a **2.000.000,00 €** mentre il CNR parteciperà con **1.000.000,00 €** per un totale di **3.000.000,00 €**. 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 € 1.040.000,00. I fondi ordinari rimanenti pari a € 1.960.000,00 sono assegnati ai vari settori tecnici del Consorzio.

Per quanto riguarda le attività straordinarie assegnate al Consorzio, è compito dell'Amministratore trasmettere, nei tempi e nelle modalità richieste dai vari settori regionali e/o dagli istituti del CNR interessati, i Piani Operativi di Lavoro (POL) che dovranno riportare i seguenti elementi:

1. Riferimento al decreto di affidamento o delibera di indirizzo
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

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. Toscana 39/2009, vengono ad assumere maggiore peso e maggiore evidenza.

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.

Nel PDA triennale presentato è stata inserita una sezione dedicata alle opportunità che derivano dall'apertura ai servizi per conto terzi. Questi, nel limite del 20% del bilancio ai sensi della nuova direttiva europea sugli appalti offre l'opportunità di reperire risorse economiche esterne per poter realizzare,

investimenti tecnologici, formazione del personale strutturato e formare nuovo personale: tutte azioni difficilmente realizzabili con le sole risorse ordinarie erogate dai soci.

Introduzione al Piano 2016-2018

Il Piano delle Attività 2016-2018 è stato redatto secondo quanto disposto dalla L.R. Toscana n. 39/2009 e s.m.i., in base ai finanziamenti previsti dalla LR Toscana 81/2015, LR Toscana 83/2015, la DGRT 2/2016. E' coerente con il bilancio triennale di previsione, con il documento di programmazione e sviluppo per il triennio 2016-2018 e la delibera degli indirizzi DGRT 115/2016.

In particolare le risorse che costituiscono il fondo ordinario risultano per il 2016 pari a € 3.000.000,00 di cui € 2.000.000,00 erogati dalla Regione Toscana e € 1.000.000,00 erogati dal CNR.

Il PDA 2016-2018, coerentemente a quanto descritto nel Piano di Programmazione e Sviluppo 2016-2018, è strutturato per garantire una crescente specializzazione:

1. **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. Questa attività è stata ulteriormente consolidata nel 2015 con l'approvazione della Delibera di Giunta Regionale 395/2015 che definisce i dettagli della riorganizzazione del sistema di protezione civile e di allertamento affidando al LAMMA nuove funzioni ed il riconoscimento istituzionale di Area Meteo del Centro Funzionale;
2. **in oceanografia:** 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 può trovare applicazione nel riconoscimento istituzionale del LaMMA quale servizio meteo-oceanografico regionale, e all'interno di un più ampio sistema nazionale;
3. **in 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. Fondamentale è l'identificazione dei segnali di cambiamento climatico, la loro valutazione quali-quantitativa in modo da poter fornire informazioni aggiornate e dettagliate per la pianificazione e la programmazione territoriale;
4. **nella 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 intende svolgere per il 2016 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 2016.

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 2016

- STRAORDINARIE relative a:
 - risorse residue: derivanti cioè da risorse già assegnate negli anni precedenti ma portate a bilancio di previsione 2016;
 - risorse 2016: derivanti cioè da risorse relative all'anno in corso. In questo caso nel dettaglio economico è prevista una ulteriore distinzione in quanto le risorse 2016 possono derivare da progetti pluriennali e da progetti che iniziano nel 2016.

In particolare la tabella, e il bilancio di previsione 2016, riporta:

• RISORSE ORDINARIE 2016	3.000.000,00 €
• RISORSE STRAORDINARIE 2016	523.450,00 €
◦ di cui 464.762,00 € per nuovi progetti	
◦ di cui 18.888,00 € per progetti pluriennali	
◦ di cui 39.800,00 € per attività commerciale	
• RISORSE RESIDUE DA ANNI PRECEDENTI	1.384.588,00 €
TOTALE IN BILANCIO:	4.908.038,00 €

Linee guida degli obiettivi scientifici e di servizio

Il Consorzio, pur rispettando la suddivisione in settori prevista dall'art. 4 della L.R. Toscana 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 stati individuati tre ambiti operativi 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). A queste aree ambientali si aggiunge un coordinamento scientifico sia delle attività di **Ricerca e Sviluppo** che delle proposte progettuali da presentare sia in ambito nazionale che internazionale. Si tratta di una attività trasversale alle precedenti che non verrà trattata separatamente e che opera in stretta collaborazione, oltre che con le tre aree tecniche, con il quarto ambito operativo che riguarda la **Gestione e Programmazione**. Quest'ultimo comprende diverse attività del Consorzio realizzate in massima parte dal personale interno e 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-informativo, 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 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 generale le attività elencate e presentate nel seguito del PDA derivano dal Documento di Programmazione e Sviluppo per il triennio 2016-2018 presentato ai soci, sulla base del quale devono:

- essere definite le attività ordinarie, servizi e linee di ricerca,
- riportate le attività straordinarie già assegnate
- essere definiti gli obiettivi del Consorzio da riportare nel PQPO.

Quadro generale delle attività

La Tabella 1 riassume le attività istituzionali del Consorzio per il 2016. 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:

- L'indicazione per le singole attività se gravano 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
- ACT= Attività Conto Terzi

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).

La sigla ACT è seguita dall'Ente che ha commissionato il servizio.

La tabella è quindi strutturata in modo tale che le risorse straordinarie, se non diversamente specificato, vadano ad integrare le risorse ordinarie destinate per quelle attività. Questo emerge molto chiaramente quando si tratta di investimenti strumentali, come nel caso delle risorse del progetto PROTERINA-2 e SICOMAR, o come supporto alle attività di ricerca come nel caso di PROFUMO e SYMPA.

Le risorse derivanti da attività conto terzi vengono invece sempre trattate separatamente.

N	Settore	S/R	Attività (Codici tabella 1)	Ord.	COSTO	S [Comm.]	COSTO
1.	Meteo-clima	S	Servizio meteorologico operativo a supporto del sistema di Protezione Civile regionale e nazionale ai sensi della DGRT 395/2015	X	356.500	/	
2.	Meteo-clima	S	Attività strettamente correlate al servizio meteo operativo	X	101.600	/	
3.	Meteo-clima	S	Gestione e manutenzione catena operativa dei modelli meteo-marini (vento e onde) e loro visualizzazione grafica	X	88.700	/	
4.	Meteo-clima	S	Gestione della rete radar meteorologica regionale, sia dal punto di vista di corretto funzionamento che di elaborazione dei dati	X	67.400	POM – PROTERINA-2	49.330
5.	Meteo-clima	S	Gestione della rete di misura meteo-climatica del consorzio in collaborazione con il Centro Funzionale Regionale	X	28.000		
6.	Meteo-clima	R	Climatologia dinamica e previsioni stagionali	X	52.000		
7.	Meteo-clima	R	Cambiamenti climatici: analisi di trend climatici e degli impatti sull'ambiente	X	42.000	/	
8.	Meteo-clima	R	Sviluppo e applicazioni della modellistica per la qualità dell'aria supporto al Piano regionale della qualità dell'aria: previsione inquinanti, archivio meteo	X	108.000	DRT 1474/15	11.000
9.	Meteo-clima	R	Assimilazione di osservazioni a scala regionale in modelli di previsione meteo ad area limitata	X	104.800	/	
10.	Meteo-clima	R	Integrazione di parametri relativi alla precipitazione da misure eterogenee	X	83.300		
11.	Meteo-clima	R	Misure di variabili di stato atmosferiche da segnale GNSS	X	77.700	ESA-PROFUMO	13.888
12.	Oceanografia	S	Servizio oceanografico operativo, sviluppo e gestione del sistema di osservazione marina (onde e circolazione) a scala di bacino e regionale.	X	120.400	/	
13.	Oceanografia	R	Sviluppo di prodotti di osservazione e previsione oceanografica di supporto alla protezione civile e alla sicurezza in mare	X	36.900	/	
14.	Oceanografia	R	Studi e applicazioni avanzate per il monitoraggio e la governance della qualità dell'ambiente marino, dalla scala regionale a quella litoranea. (comprende attività progetto SYMPA)	X	28.000	POM-SICOMAR ESA-SYMPA	65.863 80.000
15.	Oceanografia	R	Produzione di dati meteo-oceanografici, anche su richiesta, per il sostegno alla Blue Growth - Sviluppo di tecniche di weather-routing a scala Mediterranea	X	70.000		
16.	Oceanografia	S	Sviluppo di metodi e modelli per la caratterizzazione del rischio costiero e di previsione morfodinamica a lungo termine. (comprende attività progetto CAMP)	X	44.700	DRT 6680/15	384.762
17.	Territorio	R	Progettazione delle caratterizzanti delle basi di dati spaziali, o delle sole componenti geografiche, delle informazioni gestite e/o realizzate dal LaMMA, nei settori Territorio, Climatologia, Meteo e Oceanografia, e della loro pubblicazione tramite servizi WEB in coerenza con gli indirizzi della Infrastruttura Geografica regionale.	X	80.000	/	
18.	Territorio	S	Progettazione e gestione della Spatial Data Infrastructure (SDI) del LaMMA in coerenza con gli indirizzi della Infrastruttura Geografica regionale e definizione di specifiche tecniche, modellazione concettuale, logica e fisica, in linguaggio naturale	X	80.000	/	

			ed uniformato (UML), di archivi geospaziali (dati e metainformazione), conformi agli standard e con approccio opendata. Supporto alla Regione Toscana nella progettazione ed implementazione di strutture dati e di procedure di trasformazione delle banche dati geografiche esistenti nelle nuove implementazioni richieste dalle Data Specification Inspire.				
19.	Territorio	S	Servizi di supporto, verifica e manutenzione di base degli archivi di Regione Toscana (SITA, ecc.)	X	40.000	/	
20.	Territorio	S	Revisione formale ed elaborazione delle banche dati in ambito geologico quali ad es. geologia ed inventario dei fenomeni franosi, sviluppo di modelli di innesco su predittori meteorologici, integrazione con le banche dati derivanti dall'analisi dei dati meteorologici e con quelle che descrivono le caratteristiche dei suoli, comprese le attività di gestione della banca dati pedologica	X	90.000		
21.	Territorio	R	Ricerca e sviluppo nei sistemi di elaborazione di immagini aeree e satellitari e dei rilievi Lidar per la tutela e monitoraggio dell'ambiente e del territorio anche a supporto delle necessità della Regione Toscana (SITA, ecc.)	X	50.000	/	
22.	Territorio	S	Modellizzazione ed implementazione delle informazioni in archivio unico per la difesa del suolo e protezione dell'ambiente (compreso la chiusura attività relativa al DRT 6173/15) anche a supporto della formazione dei quadri conoscitivi per il Governo del Territorio e dell'Ambiente.	X	140.000	DRT 6173/15	150.000
23.	Territorio	S	Attività di Aggiornamento ed Implementazione delle Banche Dati di riferimento specialistiche quali DB Beni Paesaggistici e Culturali, DB Linee Elettriche, DB Piani Comunali di Classificazione Acustica "PCCA", Supporto alla Commissione paesaggistica regionale e Servizio di manutenzione e aggiornamento dei server della rete GPS	X	70.000		
24.	Territorio	S	Attività di sviluppo e aggiornamento in ambito cartografico, geologico, geochimico e pedologico. Supporto al progetto europeo FREEWAT ed implementazione del progetto GeoBasi		0	DRT 5335/14 DRT 6462/14 DRT 4696/15	1.108.395
25.	Territorio	S	Attività progetto europeo IMAGINE		0	LIFE + IMAGINE	5.000
26.	Territorio	S	Attività cooperazione paesi in via di sviluppo		0	PADEN* MUGOLFO*	0
27.	Gestione		Coordinamento e Programmazione, Servizi generali (nei costi per semplicità sono compresi i costi generali dell'ordinario) anticorruzione	X	680.000		
28.	Gestione	S	Servizi di segreteria, amministrazione e contabilità	X	69.700		
29.	Gestione	S	monitoraggio finanziario e rendicontazioni, predisposizione Bilanci	X	46.500		
30.	Gestione	S	Affari giuridici, atti amministrativi, contratti e appalti, Trasparenza	X	45.300		
31.	Gestione	S	Gestione dell'infrastruttura informatica dell'Ente, aggiornamento e manutenzione del Centro Elaborazioni Dati in termini Hardware e Software, gestione facilities dell'Ente	X	183.500		
32.	Gestione	S	Attività di comunicazione istituzionale dell'Ente (Sito web, comunicati stampa, social media, app mobile)	X	15.000		

PDA 2016-2018

33.	Meteo-clima	S	Servizio di previsione meteo per la Società Autostrade relativamente alle tratte toscane per la stagione invernale		0	ACT – Soc. Autostrade	39.800
-----	-------------	---	--	--	---	-----------------------	--------

Tabella 1: Attività, ordinarie e straordinarie, del Consorzio LAMMA per l'anno 2016. Il LAMMA fornisce supporto ma le risorse sono per spese effettuate direttamente dal partner di progetto e non possono quindi essere inserite in bilancio.

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.

1. Servizio meteorologico operativo e supporto del sistema di Protezione Civile regionale ai sensi della DGRT 395/2015

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 395/2015 e relativo allegato tecnico che definisce il nuovo assetto, compiti e procedure del sistema di protezione civile.

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 in sala meteo di 2 previsori dalle 7:00 alle 13:00 e di 1 dalle 13:00 alle 17 dal lunedì al venerdì, mentre il sabato e nei festivi di 2 previsori dalle 7:00 alle 13:00. 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, oltre allo svolgimento delle attività previste dalla DGRT 395/2015 e relativo allegato tecnico, consiste anche nella realizzazione di una ulteriore 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 giornalieri con descrizione delle condizioni meteorologiche sulla Toscana relativamente al giorno precedente.
 - 3) 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.).
 - 4) 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 un intervento in diretta di informazione meteorologica.
 - Trasmissione quotidiana (esclusa la domenica) del "Meteo Sera" in onda (in differita) alle 19:45 circa nel TGR su RAI3;
 - Nel periodo estivo, in occasione di sforamenti dei livelli di ozono, trasmissione su RAI 3 regionale in collaborazione con ARPAT con le rilevazioni delle concentrazioni di Ozono e le previsioni delle condizioni meteo favorevoli o meno alla sua formazione.
 - RegISTRAZIONI di previsioni in video (2 previsioni al giorno) per emittenti TV locali 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 TGR (ore 7:20 e 12:10). Questo servizio viene espletato 365 giorni all'anno;
 - Intervento in diretta del previsore su svariate emittenti radio (Controradio, Radio Esse, Novaradio, Radio Emme)
 - RegISTRAZIONI di previsioni per radio (5 previsioni al giorno) a disposizione per le altre emittenti radio regionali.
 - Post sui principali social network (twitter, facebook)

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*.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

2. Attività strettamente correlate al servizio meteo operativo

Il servizio meteorologico operativo, oltre alle attività svolte in turno, include una serie di ulteriori attività correlate che comunque rispondono a richieste istituzionali e/o ad esigenze operative indispensabili per il funzionamento/miglioramento del servizio stesso necessita di varie attività di supporto ed integrazione. Prima di tutto deve essere organizzata la turnistica dei previsori. Attività che è svolta internamente all'area di riferimento e condivisa successivamente con l'area Gestione e Programmazione. Il personale impegnato nel servizio operativo con il supporto, quando richiesto, della componente amministrativa del Consorzio, gestisce anche i rapporti con il Centro Funzionale Regionale (CFR) e con il Settore Protezione Civile della Regione in modo tale da definire e condividere le modalità e le procedure di trasferimento delle informazioni e di allertamento.

Da un punto di vista più tecnico, è necessario garantire la manutenzione di alcuni strumenti per il monitoraggio e per l'evoluzione a breve della situazione del tempo in atto. In particolare il LAMMA è dotato di una stazione di ricezione delle immagini satellitari Meteosat e di una per la rilevazione dei fulmini. Per quanto riguarda la stazione di ricezione Meteosat è attivo il nuovo servizio High Volume Service di EUMETSAT che permette la ricezione di dati fino ad ora non disponibili 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. Sono inoltre disponibili dati radar come da specifica voce.

All'interno del servizio meteo è prevista la produzione di report mensili in cui viene descritto l'andamento meteorologico sulla Toscana. Ogni report, suddiviso al suo interno in decadi, è pubblicato entro i primi dieci giorni del mese successivo. In occasione di eventi meteorologici particolarmente intensi, o comunque di particolare interesse, che presentano evidenti ricadute sulla popolazione viene redatto un report meteorologici dedicato (es.: nevicata a bassa quota). Tutti i report sono poi resi pubblici sul sito istituzionale del Consorzio. La fase successiva alla pubblicazione dei report è una vera e propria fase di verifica e analisi statistica sulle previsioni effettuate, sia per quanto riguarda la previsione qualitativa di pioggia del bollettino meteorologico generale, sia per quanto riguarda la previsione dei fenomeni meteo in funzione dell'emissione delle allerte.

Particolari servizi meteo possono essere richiesti dall'amministrazione regionale in occasione di eventi pubblici che possono richiamare molte persone o in periodi in cui particolari condizione meteo possono compromettere le coltivazioni arrecando ingenti danni agli agricoltori (ad esempio il servizio di previsione delle gelate nella Valdichiana). Inoltre spesso i previsori meteorologici sono invitati a partecipare ed intervenire ad eventi organizzati da altri istituzioni ed amministrazioni.

In generale poi in questa attività ricade tutta la fase di controllo relativa alla pubblicazione delle informazioni meteo. Si tratta di attività molto importanti e anch'esse operative. I bollettini devono essere correttamente pubblicati così come tutte le mappe relative sia ai vari parametri osservati che alle uscite dei vari modelli numerici.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

3. Gestione e manutenzione catena operativa dei modelli meteo-marini (vento e onde) e loro visualizzazione grafica

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 che prevede continua manutenzione ed aggiornamento. Le risorse necessarie per la modellistica operativa possono essere riassunte nelle seguenti attività:

- gestione dello scarico dati (condizioni iniziali e al contorno) per l'inizializzazione dei modelli (dati GFS dalla NOAA, dati ECMWF dal centro europeo tramite il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile).
- Gestione delle corse dei modelli ad area limitata con differenti domini di integrazione, risoluzione e orizzonte temporale di previsione (si veda sotto).
- Gestione dei dati di output dei modelli (postprocessing) al fine sia di realizzare mappe consultabili, sia per la creazione di specifici prodotti statistici
- Gestione della pubblicazione delle informazioni sul sito web
- Attualmente, nel proprio centro di elaborazione dati (CED), il Consorzio LaMMA, fa "girare" operativamente e per scopi di ricerca i seguenti modelli:
 - il modello atmosferico WRF (Weather Research and Forecasting model) versione ARW 3.5 per il calcolo delle grandezze relative allo stato dell'atmosfera
 - il modello di moto ondoso WW3 (Wave Watch III), versione 3.4.2 per il calcolo delle grandezze relative allo stato del mare.

Entrambi i modelli sono stati configurati attraverso anni di test, specificamente per il territorio italiano ed in particolare toscano, tramite l'introduzione di parametri locali (quali uso suolo e tipo di vegetazione) ed sono oggetto di continua ricerca e sviluppo.

In dettaglio il modello WRF viene fatto girare a 12 km di risoluzione su area Europea (coprendo tutto il Mediterraneo) sino a 5 giorni e a 3km sull'Italia sino a 2 giorni sia con dati iniziali GFS sia con dati ECMWF.

Vengono fatte correre 4 corse al giorno a 12km su tutto il Mediterraneo e 2 corse a 3 km su dati GFS; mentre su dati ECMWF sono realizzate 2 corse al giorno, rispettivamente a 12 km sul Mediterraneo centro-occidentale e a 3km su area italiana.

I dati della corsa a 12 km sul Mediterraneo sono utilizzati per la corsa del modello di moto ondoso (2

corse al giorno) e quelli a 3km per una corsa ad alta risoluzione sul M.Ligure e Alto Tirreno.

Infine notevole risorsa sono dedicate alla visualizzazione e alla analisi statistica delle uscite dei modelli. Tutte queste informazioni vengono rese disponibili in formato libero sul sito del Consorzio LaMMA.

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.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

4. Gestione ed Implementazione di sistemi radar meteorologici regionali

Il LAMMA nel corso degli ultimi anno grazie alla partecipazione a due progetti co-finanziati dal Programma di cooperazione transfrontaliera Italia-Francia "marittimo RESMAR e PROTERINA-2 si è dotato di una rete regionale di radar meteorologici in banda X. In particolare i radar al momento attivi sono installati all'Isola d'Elba, precisamente a Cima di Monte nel Comune di Rio nell'Elba, a Castiglione della Pescaia, installato nel nuovo edificio dell'amministrazione comunale. Il terzo radar, grazie ad una collaborazione tra il LAMMA e l'Autorità Portuale di Livorno (APL), è installato nell'area del Porto di Livorno. Il LAMMA ha libero accesso ai dati e supporta la stessa APL nella gestione del radar.

Questa rete consente un controllo ed un monitoraggio continuo e ad alto dettaglio di tutte le perturbazioni provenienti da ovest. Il servizio di monitoraggio radar è operativo ed è disponibile in tempo reale nella sala meteo del LAMMA a supporto del servizio operativo di previsione.

L'attività di gestione e dei sistemi radar riguarda in modo particolare il monitoraggio di corretto funzionamento e di intervento nel caso si verificano anomalie e/o danni. I sistemi radar, ed in particolare quello installato all'Isola d'Elba è soggetto a eventi meteo molto intensi che spesso generano problemi al sistema elettrico e di trasmissione dati.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018. I fondi relativi al progetto PROTERINA-2 relativi all'ammortamento degli strumenti acquisiti vale per l'intero triennio 2016-2018.

5. Gestione della rete di misura meteo-climatica del consorzio in collaborazione con il Centro Funzionale Regionale

L'attività meteorologica, in generale, è basata come detto in precedenza sui modelli numerici di simulazione sui dati e immagini satellitari, e in generale sui dati acquisiti in-situ. Di questi fanno parte sia i dati acquisiti dalla rete radar meteorologica descritta nel paragrafo precedente che sui dati acquisiti dalle centraline meteorologiche presenti sul territorio. La rete regionale di osservazione è gestita dal Centro Funzionale che acquisisce valida ed organizza i dati. Oltre a queste stazioni il LAMMA nel corso negli anni, e ultimamente grazie ancora al progetto PROTERINA-2, si è dotato di proprie particolari centraline oltre ad aver installato alcune postazioni poi date in gestione allo stesso CFR.

L'attività di previsione è basata su di un gran numero di informazioni in tempo reale o quasi reale. Per questo motivo il CFR rende disponibili i dati che vengono poi gestiti e archiviati in complesso data base progettato e sviluppato internamente al Consorzio. Questo garantisce anche un archivio nel caso non fossero, per qualsiasi ragione, disponibili i dati del CFR.

Oltre all'attività prettamente informatica legata alla gestione del DB alcune delle stazioni di nostra proprietà sono gestite e mantenute dal Consorzio. Questo si è reso necessario sia perché alcune sono dotate di sensori particolari che rendono impossibile l'integrazione nel data base del CFR di alcuni dati, sia per l'impegno economico legato alla manutenzione che il CFR non può garantire per tutte le stazioni meteo e che al momento è stato caricato su progetti straordinari del Consorzio.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018. I fondi relativi al progetto PROTERINA-2 relativi all'ammortamento degli strumenti acquisiti vale per l'intero triennio 2016-2018.

6. Climatologia dinamica e previsioni stagionali

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. Inoltre verrà reso operativo un sistema di previsioni stagionali sperimentali che si basa sul modello CFR della NOAA e che fornirà una descrizione della circolazione prevista nei tre mesi successivi attraverso una classificazione in tipi di tempo che deriva dal software dell'azione COST 733. Tale metodologia prevede nei suoi sviluppi futuri la stima del rischio di fenomeni estremi (ondate di gelo e di calore, flash flood, ecc.) grazie alla associazione tra tipo di tempo e rischio di evento estremo. E' prevista anche una attività di verifica delle prestazioni di questa metodologia.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

7. Cambiamenti climatici: analisi di trend climatici e degli impatti sull'ambiente

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. Si prevede inoltre un'attività di ricerca volta ad investigare le connessioni clima e ambiente. Tale attività è già stata avviata nel 2015 con lo studio delle relazioni fra tipi di circolazione e produzioni agricole, e tra tipi di circolazione e rischi di eventi meteorologici.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

8. Sviluppo e applicazioni della modellistica per la qualità dell'aria supporto al Piano regionale della qualità dell'aria: previsione inquinanti, archivio meteo

Nell'ambito di questa linea di attività sono previste tre azioni principali descritte di seguito nel dettaglio.

a. Applicazione e Aggiornamento della catena modellistica WRF-CAMX per la qualità dell'aria in Toscana

Per rispondere alle caratteristiche richieste nell'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 WRFARW, 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.

La catena di modelli prevede la possibilità di seguire i periodici aggiornamenti e le modifiche apportate all'inventario regionale IRSE. 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. 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, sono state sviluppati specifici processori per estrarre serie storiche puntuali, effettuare medie temporali su tutto il dominio; inoltre sono stati implementati moduli per la validazione e la verifica di congruenza tra i dataset relativi ad aggiornamenti successivi.

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, viene 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 (ref. <http://servizi2.regione.toscana.it/aria>; citato in D.G.R.T.n 964 del 12/10/15).

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 (D.G.R.T. n 964 del 12/10/15). Inoltre possono essere elaborate analisi di scenario, come supporto per la pianificazione di interventi di mitigazione degli effetti degli 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.

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.

In sintesi, le attività previste sono le seguenti:

- Aggiornamento e manutenzione della catena di modelli WRF-CAMx;
- Allineamento delle simulazioni al periodico aggiornamento dell'inventario regionale delle emissioni IRSE (triennale);
- Supporto nella realizzazione dei Piani Annuali di Valutazione della Qualità dell'Aria (annuale);
- Analisi di scenario, come supporto per la pianificazione di interventi di mitigazione degli effetti degli inquinamento atmosferico (supporto a PRQA);
- Manutenzione e aggiornamento del servizio web-oriented "GIS-QA".

b. Sviluppo e mantenimento di sistemi modellistici integrati per la previsione degli inquinanti atmosferici e dell'altezza dello strato di rimescolamento

E' stata implementata e in corso di verifica una specifica configurazione della catena di modelli WRF-CAMx per la previsione giornaliera della concentrazione di inquinanti primari e secondari sul territorio della regione Toscana. Allo scopo, il modello CAMx viene 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 sono utilizzate le stime di concentrazione fornite dal modello CHIMERE (<http://www.lmd.polytechnique.fr/chimere/>) a scala continentale, fornite gratuitamente da PREV'AIR (<http://www2.prevoir.org/>). Le emissioni, ottenute dall'inventario regionale IRSE, sono relative all'ultimo aggiornamento disponibile. Il risultato finale sarà una previsione a 2 giorni: oggi, domani. 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 ordinario.

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. Sulla base dei risultati ottenuti, è stata sviluppata ed è attualmente in corso di validazione una catena di modelli meteo ad altissima risoluzione, 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 ha una configurazione analoga a quella utilizzata per lo studio preliminare. Dopo un periodo di prova, per la verifica e la validazione dei risultati modellistici, la catena di modelli verrà utilizzata per il servizio operativo ordinario.

I risultati ottenuti nei punti precedenti verranno integrati realizzando una pagina WEB dedicata alla previsione dei principali inquinanti atmosferici (PM10, PM2.5, NO2 nel periodo invernale, O3 nel periodo estivo) e alla 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.

c. Sviluppo e mantenimento di un Archivio meteorologico ad alta risoluzione e di procedure che ne permettano la gestione interattiva via web

In molteplici ambiti applicativi, dalla modellistica degli inquinanti in atmosfera a studi nell'ambito eolico, è stata riscontrata la necessità di utilizzare dati meteorologici rappresentativi del 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.

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 2015, 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 (2005-2014) richiederanno oltre 28 TB e circa 20 mesi di tempo-macchina (2 server con 8 processori).

Inoltre, i campi meteo archiviati vengono sottoposti a validazione 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.

Dato che le potenzialità di utilizzo dell'archivio sono molteplici, sono state sviluppate e sono in corso di verifica procedure che permetteranno la gestione interattiva via web dell'archivio ad alta risoluzione, per una distribuzione automatizzata, oltre che ai dipartimenti della Regione Toscana, ad ARPAT ed ad altri Enti e Amministrazioni pubbliche che ne facciano richiesta.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018. Il finanziamento relativo all'ammortamento del software acquistato nell'ambito delle attività previste dal DRT 1474/15 termina nel 2016.

9. Assimilazione di osservazioni a scala regionale in modelli di previsione meteo ad area limitata

Una parte rilevante del lavoro sarà orientata allo sviluppo di tecniche specifiche di elaborazione di sorgenti diverse di misura 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 degli strumenti e trasmissione dei dati. L'idea in corso di sviluppo sfrutta le misure meteo da soggetti cooperanti che operano in ambito marittimo, da navi di varia tipologia. Il processo garantisce la durabilità del sistema attraverso uno schema cooperativo in cui il fornitore di parte dei dati è anche cliente dei servizi commerciali a valore aggiunto che si basano sui dati stessi. In questo caso i dati di riferimento saranno le misure meteoromarine 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 sulle navi maggiori. Le tecniche indagate riguardano la definizione di un modello di errore dinamico per i sensori disponibili e la fusione delle informazioni disponibili.

In parallelo alle attività di misura innovative, viene affrontato il problema dell'utilizzo dei contenuti informativi a disposizione (sperimentali o consolidati) 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 delle attività di *nowcasting* e previsione a scala regionale, secondo le tecniche maggiormente consolidate.

Parte di queste ultime attività potranno essere realizzate anche grazie al progetto PROFUMO *Feasibility* finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea da concludersi entro marzo 2016 e dal proseguimento, PROFUMO *Demonstrator*, che sarà proposto successivamente. 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 minimizzando i costi di hardware) e da un numero limitato di stazioni GNSS opportunamente installate (strumentazione quindi relativamente 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.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018.

10. Integrazione di parametri relativi alla precipitazione da misure eterogenee

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 una parte importante dei requisiti di dettaglio (almeno spaziale), anche delle applicazioni di interesse regionale. Il *downscaling* delle previsioni, pur rimanendo attività di rilievo per le previsioni di precisione a scopo di protezione civile, non sarà l'obiettivo primario dell'attività meteo, ma sarà affiancato da attività di *nowcasting* e previsioni a breve termine, focalizzate al miglioramento della precisione nella previsione dei parametri meteo più rilevanti, anche se a scadenza limitata. Questo sarà ancor più rilevante nel monitoraggio e previsione dei fenomeni estremi (in termini quantitativi e di localizzazione spaziale e temporale), inserendo opportunamente nei processi di simulazione quelle informazioni ad alta densità non incluse nelle simulazioni globali, provenienti dalle reti di misura regionali, allo scopo di riuscire a riprodurre, con accresciuta precisione le dinamiche alle piccole scale dei fenomeni di primario interesse. Temi centrali divengono quindi lo sviluppo e valorizzazione dei sistemi di misura e assimilazione dati, per generare nuovi servizi di protezione civile per la previsione e la gestione ottimale delle emergenze, e per servizi anche commerciali che si potranno costruire sulle qualità future delle previsioni. I progetti POM PROTERINA-2 e ESA PROFUMO sono stati per il Consorzio di impulso allo sviluppo proprio in tali direzioni.

Le attività, di carattere comunque pluriennale, prevedono anche lo sviluppo di tecniche di data fusion, propedeutiche all'attività di assimilazione e nowcasting. Principali obiettivi sono le grandezze legate a vento e precipitazione. La precipitazione in particolare sarà oggetto di un lavoro per realizzarne misure omogenee (anche dei parametri ad essa correlati di interesse meteorologico), con riferimento a dati di pluviometri, radar meteo, osservazioni satellitari, comunque da piattaforme operative in grado di produrre osservazioni in tempo (quasi) reale.

Queste attività, a conclusione del progetto PROFUMO saranno sicuramente oggetto di nuove proposte progettuali compresa la presentazione di una nuova proposta di dimostrazione ad ESA e ASI che hanno

già approvato e finanziato il progetto iniziale di fattibilità. A questo proposito, nell'ambito del progetto PROFUMO, il LAMMA organizzerà nella prima metà dell'anno presso la sede di ASI a Roma, un workshop tematico, nel quale gettate le basi anche istituzionali per la predisposizione della nuova proposta progettuale da presentare nel corso del 2016.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

11. Misure di variabili di stato atmosferiche da segnale GNSS

Questa attività, dopo alcuni anni di ricerca e sperimentazione, mostrano l'effettiva potenzialità 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 della temperatura in troposfera.

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.

L'attività di ricerca proseguirà all'interno del Consorzio e, allo stesso tempo, sarà oggetto di alcune proposte progettuali con lo scopo di aumentare le risorse disponibili in particolare per implementare una prima infrastruttura di misura con stazioni GNSS installate su alcune navi operanti nel Mediterraneo con un focus particolare sull'Alto Tirreno e il Mar Ligure.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018. La componente di attività legata al progetto PROFUMO terminerà nel 2016.

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. Vengono inoltre dettagliati gli ambiti di applicazione di questi servizi con particolare riguardo alla sicurezza/sorveglianza in mare, al monitoraggio ambientale, al monitoraggio costiero, alla Crescita Blu.

12. Servizio oceanografico operativo, sviluppo e gestione del sistema di osservazione marina (onde e circolazione) a scala di bacino e regionale

In questa attività rientrano, sotto forma di servizio operativo, gran parte delle attività di osservazione (in situ e remota) e di modellizzazione operativa dello stato del mare che sono state sviluppate e consolidate negli ultimi anni. Questi prodotti e sono tra i più richiesti da parte degli utenti dei servizi del Consorzio, e ormai sufficientemente maturi per supportare gli ambiti applicativi descritti nei successivi paragrafi, dalla sicurezza in mare al monitoraggio ambientale, dall'erosione costiera alla Blue Growth.

L'attività del Consorzio LaMMA nel settore marino si è sviluppata a partire dalle competenze acquisite nel tempo, risultanti dall'implementazione e sviluppo di strumenti di indagine (modelli, strumenti di misura), dalle raccolte di dati ambientali e 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. Le componenti fondamentali del servizio 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), per quanto possibile in tempo

reale, coerente con il sistema di ricostruzione/previsione adottato;

Lo sviluppo di queste componenti di osservazione e modellazione permette infine di identificare una terza componente che è dettagliata nei successivi paragrafi, ovvero:

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, volto soprattutto a migliorare l'affidabilità dei prodotti, così come richiesto dagli utenti. Questo continuo aggiornamento viene sviluppato in un contesto 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.

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 molto richiesti da chi pratica il mare per la propria attività di lavoro (per operare in sicurezza), sportiva (es. per le regate veliche) o nel tempo libero.

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 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.

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.

Per quanto riguarda le misure *in situ*, l'obiettivo è 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 il Consorzio eredita dal progetto transfrontaliero SICOMAR una rete di osservazione del mare di Toscana unica nel suo genere nel Mediterraneo, per supportare il monitoraggio, il controllo e la previsione meteo-marina. Nello specifico le attività di misura prevedono:

1. la sperimentazione legata all'operatività di una prima rete di misura radar di rilevamento dello stato del mare, sia in banda X (Isola del Giglio) che dei radar HF della Regione Toscana (previa stipula di appositi accordi successivi al completamento del progetto SICOMAR);
2. attività di misura con il Wave Glider, acquisito nell'ambito del progetto europeo SICOMAR. Per il 2016 si prevede almeno la realizzazione di 1 campagna a inizio anno (Gennaio-Febbraio) per la ri-calibrazione degli strumenti, e la progettazione e realizzazione di una campagna di misura all'interno del progetto SYMPA. Altre campagne di misura potranno essere previste in seguito ad una specifica convenzione di utilizzo dello strumento con il partner francese IFREMER;
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.

In queste attività di misura saranno inoltre valutate le nuove possibilità offerte dai programmi di ricerca in cui il LAMMA è 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.

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 "traccianti" 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 2016, un ulteriore sviluppo volto al miglioramento degli algoritmi per la stima di variabili marine di superficie alla più alta risoluzione possibile per le aree costiere e di piattaforma che saranno investigate dal progetto ESA-SYMPA.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018.

13. Sviluppo di prodotti di osservazione e previsione oceanografica di supporto alla protezione civile e alla sicurezza in mare

L'implementazione della rete di osservazione oceanografica finalizzata al miglioramento della precisione e affidabilità dei modelli previsionali, basata sull'integrazione degli strumenti in-situ esistenti (boe ondametriche, correntometri) e dei radar marini, è prevista dalla DGRT n. 883/12 e dal conseguente Protocollo di Intesa firmato dalla stessa Regione con il Comando Generale del Corpo delle Capitanerie di Porto. La Guardia Costiera 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. Nel 2015, ad esempio, si sono verificati almeno quattro casi in cui la Capitaneria ha richiesto un supporto di questo tipo, e il Consorzio ha risposto positivamente garantendo i propri dati e servizi, oltre a bollettini appositamente dedicati, per diversi giorni, in seguito ad incidenti in mare e anche a spiaggiamenti di grossi cetacei.

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. Quest'attività di ricerca sarà sviluppata, nel 2016, secondo una lista di priorità che prevede:

- a. 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;
- b. 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 e la precisione delle previsioni oceanografiche; questa attività ha visto importanti progressi nell'ultimo triennio e avrà un ruolo fondamentale nella valorizzazione delle reti di misura regionali e nella definizione delle linee guida dei futuri investimenti;

- c. 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;
- d. 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).
- e. 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.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018.

14. Studi e applicazioni avanzate per il monitoraggio e la governance della qualità dell'ambiente marino, dalla scala regionale a quella litoranea

Il quadro delle recenti direttive europee (recepte 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 l'implementazione di un sistema di monitoraggio integrato nell'area marina toscana (comprensivo di misure in-situ, misure remote e modelli) permette di supportare la Regione nell'applicazione della Direttiva sulla Strategia Marina (MSFD), in particolare per quanto riguarda lo studio delle interazioni tra l'ambiente fisico e quello biologico. Tra i descrittori della MSFD, quelli sui quali il Consorzio dà il maggiore contributo riguardano le Condizioni Idrografiche (descrittore 7), la Rete Trofica marina (4), i Contaminanti (8) e il Marine Litter (10). 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.

Un tema di grande interesse per la Regione riguarda l'implementazione di un modello previsionale per la valutazione delle emergenze associate ai divieti di balneazione (inquinamento intenso e di breve periodo di origine organica). Il miglioramento delle capacità del Consorzio di modellare l'ambiente litoraneo costiero, in particolare per ciò che riguarda il litorale apuano-versiliese, potrà dare un contributo utile al miglioramento di questa capacità previsionale che, tuttavia, potrà essere sviluppata in forma di servizio solo di fronte ad uno specifico finanziamento che supporti le attività richieste (modellazione dello stato del mare a scala litoranea, delle sorgenti di inquinanti e della loro diffusione in mare).

Questa attività di ricerca sono 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.

In questo contesto si inseriscono infine le attività del progetto ESA-SYMPA, che per il LaMMA sono finalizzate alla definizione e successiva implementazione di applicazioni semaforiche per la gestione degli accessi ai parchi, basate su criteri di sostenibilità ambientale e di qualità delle acque marino-costiere. Questo comporta l'utilizzo congiunto di immagini satellitari (con un focus sui prodotti attesi dai satelliti di nuova generazione quali Sentinel 2 e 3) e di modelli biogeochimici ad alta risoluzione (< 500 m).

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018. La componente di contributo dovuta a SICOMAR è relativo all'ammortamento degli strumenti acquistati. La componente dovuta a SYMPA terminerà nel 2016

15. Produzione di dati meteo-oceanografici, anche su richiesta, per il sostegno alla Blue Growth - Sviluppo di tecniche di weather-routing a scala Mediterranea

I dati meteo-marini ed oceanografici prodotti dal Consorzio supportano importanti attività lungo la costa (come ad esempio cantieri navali, impianti offshore, turismo costiero, pesca e acquacoltura), 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.

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 sia quello di verificare e stimare la presenza di alcuni trend di medio-lungo periodo del sistema marino legati ai cambiamenti climatici (nella prospettiva dei climate services), sia di supportare con dati affidabili le attività di progettazione lungo la costa e in mare aperto.

Proseguirà infine la sperimentazione e lo sviluppo degli algoritmi per il cosiddetto weather-routing a scala mediterranea, già intrapresa con i progetti COSMEMOS e ESA-PROFUNO 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.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018.

16. Sviluppo di metodi e modelli per la caratterizzazione del rischio costiero e di previsione morfodinamica a lungo termine.

Quest'attività, nuova per il Consorzio, si sviluppa in parte attraverso il contributo ordinario, in parte attraverso la partecipazione a progetti internazionali veicolati dalla partecipazione della Regione ad iniziative quali il progetto CAMP-Italy (programma UNEP e Ministero dell'Ambiente), e alla programmazione dei progetti transfrontalieri. In questo contesto si intendono soprattutto sviluppare metodi e strumenti di previsione morfodinamica, in cui molti parametri (morfologici, sedimentologici e di forzante meteo-marina), spesso definiti a priori in modo "statico", lungi dall'essere stabili nell'evoluzione di medio-lungo periodo, evolvono nel tempo a causa dei cambiamenti climatici in atto e dei processi evolutivi del territorio. Questi modelli di interpretazione si appoggiano su dati di monitoraggio la cui raccolta deve inoltre essere progettata a priori per supportare la caratterizzazione del rischio costiero a breve termine (rischio di alluvionamento da mareggiata) e a lungo termine (rischio legato all'erosione).

In questo quadro, le attività del Consorzio LaMMA riguardano soprattutto la realizzazione di strumenti operativi per la governance della fascia costiera e la pianificazione territoriale, basati sull'evoluzione morfodinamica di medio-lungo periodo della fascia costiera, anche a seguito dei cambiamenti climatici in atto, nonché di strumenti operativi per la gestione delle emergenze e la riduzione del rischio (early-warning e valutazione preventiva di impatto delle mareggiate sulla costa). In particolare, all'interno del progetto CAMP-Italy il Consorzio LaMMA si impegna ad implementare le azioni verticali previste dal Progetto per la Regione Toscana, coordinando i rilievi necessari per il monitoraggio morfologico e sedimentologico dei tratti di litorale coinvolti, realizzando il database di progetto e i prodotti richiesti dal MATMM e dall'UNEP, fornendo l'interpretazione dei dati raccolti (in collaborazione con l'Università di Firenze) e realizzando strumenti di interpretazione dinamica dei dati di evoluzione dei litorali basati su modellistica morfodinamica ad alta risoluzione come estensione della modellistica meteomarina ed oceanografica già operativa presso il Consorzio LaMMA.

Come attività ordinaria, nel 2016, andranno 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 (modelli di rischio, erosione costiera, progetti di infrastrutture, ecc.).

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018. Il contributo relativo al DRT 6680/15 (progetto CAMP) si concluderà nel 2016.

Area Territorio

L'attività di questa struttura è fondata sulle competenze del personale in: Geomatica, Telerilevamento e Scienze della terra. La struttura è capace di fornire soluzioni per la valorizzazione dei dati geospaziali attraverso tutte le fasi del ciclo di vita: acquisizione, archiviazione, elaborazione ed analisi, condivisione.

I campi di applicazione potenziali sono molteplici e spaziano dal monitoraggio ambientale e del territorio, all'open-government e alle smart cities fino alle soluzioni per la sicurezza.

Due sono i filoni principali su cui si incardinano le attività sia di ricerca e sviluppo, sia di servizio operativo e si articolano in:

- Geomatica ed elaborazione dati telerilevati satellitari, aerei e da droni per applicazioni su numerose tematiche territoriali (Pianificazione territoriale, monitoraggio, protezione civile, difesa del suolo) per la produzione di cartografia tematica e informazioni geografiche.
- Progettazione e sviluppo di infrastrutture di dati spaziali (SDI) secondo standard europei, per l'archiviazione dei dati geospaziali e la loro gestione e condivisione attraverso la pubblicazione con servizi WEB (geoportale);

L'elaborazione di immagini digitali telerilevate e lo sviluppo dei sistemi informativi geografici sono sempre state competenze di base sin dalla nascita del laboratorio nel 1997. Il settore Territorio è in grado di progettare e di essere di supporto alle varie direzioni di Regione Toscana, per soluzioni orientate alla produzione, all'archiviazione, all'aggiornamento e alla condivisione di dati territoriali.

Facendo riferimento alle competenze di progettazione e sviluppo di dati spaziali, il LaMMA è impegnato anche sulle problematiche dei dati liberi OPEN-DATA e linked OPEN DATA. Per valorizzare al meglio il patrimonio informativo prodotto, risulta necessario che i dati, ed i relativi metadati, siano resi disponibili in formati standard e aperti, ed organizzati in una struttura dati interoperabile, secondo standard internazionali. Con queste caratteristiche i dati risultano realmente utilizzabili ed interoperabili, tanto da utenti come da applicazioni software in grado di leggerli ed elaborarli senza alcun intervento umano.

17. Progettazione delle caratterizzanti delle basi di dati spaziali, o delle sole componenti geografiche, delle informazioni gestite e/o realizzate dal LaMMA, nei settori Territorio, Climatologia, Meteo e Oceanografia, e della loro pubblicazione tramite servizi WEB in coerenza con gli indirizzi della Infrastruttura Geografica regionale.

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' prevista 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.

Più nel dettaglio viene fornita la **piattaforma strutturale ed informativa** per la gestione di numerosi campi di applicazione dove la **componente geospaziale** costituisce l'elemento indispensabile di strutturazione dell'informazione. In questa linea di attività sono incluse le azioni di elaborazione e di supporto al SITA di Regione Toscana, che riguardano le seguenti categorie:

- a) Pedologia: manutenzione, implementazione e gestione della banca dati pedologica
- b) Geologia: manutenzione, implementazione e gestione delle banche dati geologiche
- c) Frane: manutenzione, implementazione e gestione della banca dati dei fenomeni franosi
- d) Geochimica: aggiornamento e manutenzione della banca dati geochimica
- e) Uso del suolo: manutenzione delle banche dati poligonale e puntuale
- f) Beni culturali: manutenzione, implementazione e gestione banche dati dei vincoli paesaggistico, architettonico e archeologico
- g) Risorse idriche
- h) Difesa del suolo e della fascia costiera.

In altre applicazioni la componente spaziale risulta una delle dimensioni focali per la loro rappresentazione ma i parametri ed i processi utilizzati sono in generale orientati al tema specifico. Rientrano in questa tipologia le applicazioni più trasversali alle altre attività e 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, in particolare:

- i) Climatologia (temperatura, pioggia, vento, umidità)
- j) Meteo (modelli previsioni meteorologica, osservazioni dati)
- k) Mare (modelli meteo-marini, osservazione dati)

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018.

18. Progettazione e gestione della Spatial Data Infrastructure (SDI) del LaMMA in coerenza con gli indirizzi della Infrastruttura Geografica regionale e definizione di specifiche tecniche, modellazione concettuale, logica e fisica, in linguaggio naturale ed uniformato (UML), di archivi geospaziali (dati e metainformazione), conformi agli standard e con approccio opendata. Supporto alla Regione Toscana nella progettazione ed implementazione di strutture dati e di procedure di trasformazione delle banche dati geografiche esistenti nelle nuove implementazioni richieste dalle Data Specification Inspire.

Rientrano in questo ambito tutte le fasi di interconnessione, interscambio e condivisione tra differenti banche dati con criteri:

- a. interoperabilità
- b. standard
- c. opendata

Nell'ambito della geomatica le linee di ricerca sono indirizzate allo sviluppo di soluzioni per la condivisione e l'interoperabilità dei dati, con l'adozione degli standard in materia geografica (ISO TC/211¹ e OGC² e Direttiva europea INSPIRE³). Dal 2007 il Consorzio è membro del national body UNINFO⁴ per i dati geografici, quindi partecipa con i suoi esperti ai tavoli di definizione degli standard geografici, e si è costituito come SDIC (Spatial Data Interest Community) ai fini dell'applicazione della direttiva ambientale europea INSPIRE. I criteri di condivisione e di interoperabilità sono perseguiti tramite l'adozione di standard dedicati. Inoltre si rende indispensabile nelle fasi di analisi dati e di progettazione tali banche dati siano orientate a strutture aperte e dinamiche, e poi mantenute e gestite nel tempo, quindi con attività non allocabili in un determinato periodo, ma mantenute in continuo, sia come contenuti che come infrastruttura. Tale approccio consente di stabilire *on-demand* le interconnessioni e le dipendenze tra differenti banche dati, finalizzate a criteri specifici, con fonti ed accuratezze differenti. Ad esempio è possibile derivare, rispetto ad una nuova banca dati che dovesse essere progettata/gestita, le connessioni e le compatibilità con le altre banche dati esistenti senza necessariamente dover riprogettare tutte le strutture dati esistenti. Questa attività è strategica per il Consorzio ed è sostanzialmente trasversale alle varie attività del laboratorio, laddove i dati che vengono prodotti o elaborati abbiano una connotazione di tipo geografico.

Per le tematiche sopra citate le principali attività si articolano in:

- Studio e ricerca dei sistemi di interoperabilità:
 - Semantica: riguarda il contenuto dei dati (ontologie, vocabolari)
 - Schematica: riguarda la struttura dei dati (temi INSPIRE)
 - Sintattica: linguaggio dei dati (O&M, GML, etc.)
 - Di sistema: servizi sui dati (WMS, WFS, WCS, WPS)
- Progettazione degli standard e degli schemi di interscambio tra banche dati differenti;
- Studio ed analisi dei dati e dei requisiti delle informazioni geospaziali;

¹ www.isotc211.org

² <http://www.opengeospatial.org/>

³ <http://inspire.ec.europa.eu/>

⁴ <http://149.3.145.92/index.php/partecipare/aree/category/informazioni-geografiche>

- Progettazione e gestione della SDI. Sono ivi incluse le attività di 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 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 (WMS,WFS, WCS,WPS). Alcune approfondimenti riguardano l'implementazione di cloud computing per la gestione dei servizi web GIS;
- Sviluppo della struttura della metainformazione. Per ogni archivio progettato/gestito si prevede lo sviluppo della corrispondente metainformazione associata. Essa è funzionale sia alla definizione delle informazioni di qualità ivi contenute (*for interoperability*), che alla pubblicazione in rete con approccio WEBGIS (*for discovery*). Gli standard di riferimento sono ISO TC/211 19115 e 19139.
- Sviluppo di sistemi di esposizione di informazioni geospaziali in rete con approccio *open data*. E' in fase di messa a punto l'apertura degli archivi del LAMMA verso l'esterno in particolare definendo e impostando delle licenze d'uso, trasparenza, interoperabilità. La piattaforma utilizzata è basata su software Open Source CKAN⁵, lo stesso utilizzato da Regione Toscana per i propri open data⁶. Tale sinergia porterà a breve di poter federare i due sistemi in un'unica piattaforma, quindi i dati open pubblicati da LaMMA saranno resi disponibili direttamente anche a Regione Toscana e viceversa.
- Definizione di specifiche tecniche, modellazione concettuale, logica e fisica, in linguaggio naturale ed uniformato (UML), di archivi geospaziali nuovi o derivati, multifonte e/o multiaccuratezza. 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. L'attività prevede la scrittura di specifiche tecniche con la descrizione della struttura dati anche attraverso la formalizzazione eseguita con tools standard e case specifici. Per gli archivi di titolarità Regione Toscana è prevista l'analisi dei requisiti utente in stretta collaborazione con i rispettivi servizi regionali.
- Sviluppo dell'aggiornamento in continuo e manutenzione degli archivi geospaziali

Per quanto dettagliato nei punti sopra, le competenze specifiche del laboratorio si configurano come continuo e stabile supporto e punto di riferimento per il SITA di Regione Toscana e potenzialmente di interesse per ulteriori settori regionali.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

19. Servizi di supporto, verifica e manutenzione di base degli archivi di Regione Toscana (SITA, ecc.)

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.

Al fine di assicurare una costante e accurata validità, sia fisica che normativa, degli archivi geografici inerenti la pianificazione territoriale disponibili presso il SITA della Regione Toscana, il Consorzio prevede di impegnarsi, come già avvenuto in passato, nell'attività di integrazione e aggiornamento dei seguenti tematismi tematici:

Area Tematica
Ambiti amministrativi

Archivio geografico
Area Metropolitana
Centri Amministrativi
Circondari
Città Metropolitana
Comuni

⁵ <http://ckan.org>

⁶ dati.toscana.it

Ambiti di programmazione	Comunita Montane Province Regione Unione Di Comuni Ambiti Territoriali Di Caccia Ambiti Turistici Asl Zone Sociosanitarie Ato Rifiuti Ato Risorse Idriche Distretti Industriali Distretti Scolastici Sistemi Economici Locali Sistemi Produttivi Locali Sistemi Territoriali Locali Territori Montani Zone Feasr Zone Vinicole
Aree protette	Aree Marine Protette Aree Naturali Protette di Interesse Locale Parchi Nazionali Parchi Provinciali Parchi Regionali Riserve Provinciali Riserve Statali Siti di Interesse Regionale Zone Umide
Pianificazione	Centro Abitato Piano Comunale di Classificazione Acustica Piano Faunistico Venatorio Piano Gestione Rifiuti Piano di Risanamento Acustico Piano Stutturale Piano Territoriale di Coordinamento Regolamenti Urbanistici
Piano paesaggistico Vincolistica	Zone di Rispetto Ambiti di Paesaggio Siti Unesco Vincolo Archeologico Vincolo Idrogeologico Vincolo Monumentale Vincolo Paesaggistico 1 Vincolo Paesaggistico 2

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

20. Revisione formale ed elaborazione delle banche dati in ambito geologico quali ad es. geologia ed inventario dei fenomeni franosi, sviluppo di modelli di innesco su predittori meteorologici, integrazione con le banche dati derivanti dall'analisi dei dati meteorologici e con quelle che descrivono le caratteristiche dei suoli, comprese le attività di gestione della banca dati pedologica

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, lo sviluppo di modelli di innesco su predittori meteorologici: 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.

Questa linea di attività, per l'anno in corso, prevede anche il coordinamento tecnico delle attività straordinarie relative ai decreti per l'Attività di sviluppo e aggiornamento DB in ambito cartografico, geologico e pedologico.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

21. Ricerca e sviluppo nei sistemi di elaborazione di immagini aeree e satellitari e dei rilievi Lidar per la tutela e monitoraggio dell'ambiente e del territorio anche a supporto delle necessità della Regione Toscana (SITA, ecc.)

Le attività di ricerca in questo ambito riguardano principalmente lo sviluppo di modelli per la tutela e monitoraggio dell'ambiente e del territorio tramite l'utilizzo di nuove tecnologie di rilevazione e acquisizione dei parametri ambientali: immagini satellitari ottiche e SAR, dati lidar laser scanner, dati radar, dati da sensori e stazioni terrestri (SWE Web Services). Le linee principali di ricerca sono orientate all'utilizzo di algoritmi per la classificazione degli indicatori nel territorio come ad es. la caratterizzazione della copertura del suolo attraverso classificazioni ad oggetti, l'utilizzo di dati ad altissima risoluzione spaziale, all'elaborazione di dati iperspettrali e all'utilizzo di dati laser altimetrici (LIDAR). Nel contempo 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. Acquisizione di immagini a media risoluzione su tutto il territorio regionale (LANDSAT, SENTINEL 1 - 2).
2. Realizzazione di una banca dati multispettrale su tutto il territorio regionale di immagini ortorettili 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. Spazializzazione dati meteorologici osservati e previsti (output dei modelli numerici operativi) e applicazione del modello di previsione rischio incendi boschivi disponibile ed accessibile mediante applicazione WEBGIS.

Proprio per la loro trasversalità tali strumenti sono funzionali a potenziali applicazioni di supporto del SITA di Regione Toscana.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

22. Modellizzazione ed implementazione delle informazioni in archivio unico per la difesa del suolo e protezione dell'ambiente (compreso la chiusura attività relativa al DRT 6173/15) anche a supporto della formazione dei quadri conoscitivi per il Governo del Territorio e dell'Ambiente

La prima parte delle attività relative all'anno in corso riguardano la chiusura delle attività relative al supporto all'attuazione della direttiva alluvione oggetto di un incarico dell'esercizio 2015. In particolare devono essere chiuse le azioni riguardanti:

- a. continuazione del supporto per la realizzazione della documentazione tecnica relativa alla "gestione del rischio" prevista dalla Direttiva stessa.
- b. Chiusura dell'azione relativa alla "Creazione di DB geografico relativo ai bacini idrici"

Le attività svolte in ambito di difesa del suolo per l'amministrazione regionale si possono inquadrare come supporto tecnico e tematico per la soluzione di problematiche specifiche nel settore della geomatica e nell'elaborazione di specifici sistemi informativi.

Rientrano inoltre in questo ambito tutte le attività che richiedono una conoscenza ampia ed approfondita delle tematiche territoriali e che concorrono alla definizione del rischio e di modelli integrati di differenti livelli informativi funzionali alla difesa del suolo, tra questi:

- Reticolo idrografico
- Reticolo trasportistico
- Modello digitale del terreno
- Copertura topografica opere ed infrastrutture
- Copertura del suolo
- Dati ISTAT (popolazione)
- Pericolo idraulico e pericolo idrogeologico
- modelli di espansione urbana,
- emergenza e sicurezza, *disaster response*,
- sorveglianza in aree a rischio, analisi del rischio, simulazioni tramite modelli previsionali.
- Manutenzione dell'applicativo WEB e del relativo DB degli "interventi"
- Manutenzione del DB delle "opere"

Il dettaglio tecnico e i requisiti richieste in questa linea di attività devono essere pianificati e puntualmente concordati con gli uffici della Direzione Difesa del Suolo competenti.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018. La componente di attività legata al finanziamento del DRT 6173/15 si concluderà nel 2016.

23. Attività di Aggiornamento ed Implementazione delle Banche Dati di riferimento specialistiche quali DB Beni Paesaggistici e Culturali, DB Linee Elettriche, DB Piani Comunali di Classificazione Acustica "PCCA", Supporto alla Commissione paesaggistica regionale e Servizio di manutenzione e aggiornamento dei server della rete GPS

Questa attività riguarda l'aggiornamento di alcune particolari banche dati di proprietà della Regione Toscana che hanno mostrato un interesse sempre maggiore da parte sia della stessa amministrazione regionale che da parte degli utenti, istituzionali e privati cittadini.

In particolare le attività riguardano:

- Aggiornamento DB Beni Culturali: la gestione informatica, manutenzione, aggiornamento e pubblicazione nell'ambito dell'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. La gestione di questo DB ha indotto l'amministrazione regionale a richiedere uno specifico supporto del Consorzio LAMMA ai lavori della Commissione Paesaggistica della Regione Toscana.
- Aggiornamento DB Linee Elettriche: la gestione informatica, manutenzione, aggiornamento e pubblicazione di un archivio delle linee elettriche e, sulla base di stime e distanze di prima approssimazione DPA concordate con la società Terna, sono state calcolate le fasce di rispetto recepite nei quadri conoscitivi dell'Infrastruttura Geografica regionale. In particolare 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.
- Aggiornamento PCCA: aggiornamento - con i nuovi dati all'anno 2016 - 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.

- Manutenzione e Aggiornamento Rete GPS: 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*.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

24. Attività di sviluppo e aggiornamento DB in ambito cartografico, geologico geochimico e pedologico. Supporto al progetto europeo FREEWAT ed implementazione del progetto GeoBasi

Questa linea di attività racchiude tutte le linee di azione relative ai decreti regionali già in essere negli esercizi precedenti, in particolare degli anni 2014 e 2015, affidati al Consorzio dal Settore Servizio Informativo Territoriale e Ambientale (SITA). Le attività da svolgere nel corso del 2016 sono, per motivi essenzialmente legati alla gestione da parte della Regione Toscana dei crediti verso il LAMMA, sono circa il 70% di quanto previsto negli allegati tecnici dei decreti stessi. Parte di queste attività sono realizzate con il supporto di alcuni istituti del CNR con i quali il Consorzio stipula convenzioni annuali.

In particolare le attività da svolgere o comunque da concludere riguardano:

- 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).
- 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.
- 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
- in materia di Corpi Idrici Sotterranei, si prevede la 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
- 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 ecc.) in materia di pedologia
- Supporto tecnico al SITA nello svolgimento del progetto europeo FREEEWAT

Termine Previsto: l'attività ha carattere completamente straordinario ed è quindi previsto che si concluda nel 2016 a parte il supporto al progetto FREEEWAT che proseguirà anche nel 2017.

25. Attività Progetto europeo IMAGINE

Il progetto LIFE+IMAGINE 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.

Il progetto è nella fase conclusiva e, oltre alla consegna dei prodotti finali, il LAMMA su richiesta del capo fila e della Regione Toscana, anch'essa partner di progetto con il Settore Sistema Informativo Territoriale e Ambientale, ha il compito di realizzare un evento divulgativo che si terrà a Firenze il 16 e 17 marzo.

La possibilità di realizzare l'evento è emersa grazie ad economie realizzate nell'organizzazione di un altro importante evento realizzato ad inizio progetto.

Per l'evento del 16-17 marzo è stato richiesto l'accreditamento all'ordine dei geologi e all'ordine degli ingegneri per il rilascio dei Crediti formativi relativi all'anno 2016.

Termine Previsto: l'attività ha carattere completamente straordinario e si concluderà nel 2016

26. Attività Progetto di Cooperazione con paesi in via di Sviluppo

Nell'ambito di queste attività sono compresi alcuni interventi a supporto di alcuni progetti in America Latina, in particolare nella zona del Mugolfo, Nicaragua e Salvador, e in Medio Oriente (Israele, Giordania e Palestina) in cui le spese relative alle missioni, vitto alloggio sono a carico e direttamente effettuate dal partner di progetto mentre a titolo di cofinanziamento del progetto il LAMMA mette a disposizione il corrispondente delle ore/uomo necessarie alla fase preliminare della missione e alle missioni stesse. I progetti attualmente in corso sono Strutturante Regionale Mugolfo, Mugolfo Europe Aid, Strutturante Regionale PADEN.

Area Gestione e Programmazione

Le attività che rientrano in questo ambito operativo racchiudono tutta la componente di gestione dell'Ente e di programmazione. Nei costi sono compresi i compensi previsti per gli organi del Consorzio, le imposte i servizi generali e gli ammortamenti. Nel seguito il dettaglio delle attività.

Le attività riportate pur avendo un carattere estremamente ordinario sono spesso supportate economicamente dai progetti esterni, in particolare nazionali ed internazionali, che prevedono nei budget voci di spesa specifiche per le spese generali e di amministrazione

27. Coordinamento e Programmazione, Servizi generali e anticorruzione

Questa attività prevede la gestione generale dell'Ente, è quindi previsto un forte raccordo con l'Amministratore Unico nelle attività legate alla predisposizione dei documenti programmatici, dal PDA al PQPO, alle relazioni riguardanti l'attività svolta. E' altrettanto importante il forte raccordo con il coordinatore scientifico soprattutto nelle attività di programmazione e predisposizione delle proposte progettuali nazionali ed internazionali.

Sono curati i rapporti con i soci, in particolare con gli uffici di riferimento della Direzione Difesa del Suolo della Regione Toscana, i vari Istituti del CNR che collaborano con il LAMMA e con la sede centrale del CNR a Roma. Supporta l'Amministratore Unico nella partecipazione alle Assemblee dei Soci. Allo stesso modo coordina i rapporti con i fornitori, con i vari partner dei progetti e, in generale con Enti e Istituzioni che operano e collaborano con il Consorzio.

Supervisiona le altre attività relative all'amministrazione del LAMMA ed è responsabile degli adempimenti previsti in materia di anticorruzione.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

28. Servizi di segreteria, amministrazione e contabilità

Questa attività riguarda i servizi di segreteria del Consorzio, la gestione del protocollo e la gestione delle presenze dei dipendenti nei rapporti con il consulente del lavoro.

Inoltre prevede la gestione e l'aggiornamento continuo della contabilità, la gestione della cassa e dei pagamenti mediante la predisposizione dei mandati di pagamento.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

29. Monitoraggio finanziario e rendicontazioni, predisposizione bilanci

Questa attività, oltre ad una supervisione delle attività legate alla contabilità, prevede la predisposizione dei bilanci, consuntivo e di previsione.

Viene garantito il costante monitoraggio finanziario sia delle spese ordinarie che delle risorse straordinarie. La gestione dei fondi e dei cespiti.

Nel caso siano attivi progetti esterni, oltre al monitoraggio finanziario, vengono predisposte le rendicontazioni delle spese secondo i requisiti previsti dai vari programmi di finanziamento.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

30. Affari giuridici, atti amministrativi, contratti e appalti, Trasparenza

In questa attività vengono predisposti i decreti del Consorzio, le convenzioni e i contratti con altri Enti pubblici e con i fornitori.

Vengono predisposti i documenti di gara, per le varie tipologie di gara e per le diverse piattaforme di acquisto online. Il LAMMA utilizza per l'acquisizione di beni e servizi sia il sistema START della Regione Toscana che il MEPA tramite l'adesione alle convenzioni CONSIP o tramite acquisti diretti e RDO.

E' garantita la predisposizione di tutte le azioni necessarie per rispettare la normativa legata alla Trasparenza degli Enti Pubblici.

Anche per questa attività, nel caso di progetti esterni, deve essere rispettato lo svolgimento di gare e contratti secondo quanto previsto dai vari programmi di finanziamento.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

31. Gestione dell'infrastruttura informatica dell'Ente, aggiornamento e manutenzione del Centro Elaborazioni Dati in termini Hardware e Software, gestione facilities 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. In raccordo con la componente più amministrativa vengono redatti i capitolati tecnici relativi agli acquisti e alle gare necessarie per i contratti di manutenzione e aggiornamenti dell'intero sistema CED.

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018

32. Attività di comunicazione istituzionale dell'Ente (Sito web, comunicati stampa, social media, app mobile)

Gestione e aggiornamento dei contenuti del sito web, realizzazione delle news e dei comunicati stampa del Consorzio, organizzazione delle visite al Consorzio LAMMA e supporto nell'organizzazione degli eventi di comunicazioni (seminari, workshop, congressi) che il Consorzio realizza principalmente nell'ambito dei progetti nazionali ed internazionali.

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 scuole 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;

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

Termine Previsto: l'attività ha carattere ordinario ed è quindi previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018. Parte di questa attività, in particolare quella legata all'organizzazione degli eventi è spesso legata ai progetti esterni ed quindi presente solo quando prevista dai budget di progetti specifici

Attività Conto Terzi

La nuova fase che si apre con la nuova dotazione ordinaria garantita dai soci consente una apertura, seppure parziale e limitata, alle attività conto terzi. Nel corso del 2016 verranno sottoscritti alcuni contratti relativi ad attività legate ai settori tecnici del Consorzio. Le procedure amministrative necessarie per poter sottoscrivere contratti di questo tipo devono essere definite dalla Regione Toscana e più in generale dai soci. I tempi per la definizione di queste procedure dovrebbero attestarsi sul primo semestre del 2016 consentendo la sottoscrizione di nuovi contratti con più facilità rispetto allo stato attuale.

Per questo motivo, al momento, l'unico che ha già avuto il consenso da parte della Regione Toscana è il contratto con la Società Autostrade S.p.A..

33. Servizio di previsione meteo per la Società Autostrade relativamente alle tratte toscane per la stagione invernale

Il servizio per la società autostrade prevede, per la stagione invernale, un supporto di previsione meteorologica dedicata.

Nel dettaglio:

- Le tratte autostradali identificate sono 10 così suddivise:
 - A1: Valico – Barberino, Barberino – Calenzano, Calenzano – Firenze Sud, Firenze Sud – Arezzo, Arezzo – Chiusi;
 - Variante di Valico: Firenzuola – Barberino
 - A11: Firenze – Prato Ovest, Prato Ovest – Montecatini, Montecatini – Lucca, Lucca – Pisa
- Il servizio si svolgerà secondo le modalità, la tempistica di aggiornamento e la tipologia di informazione descritte di seguito:
 - un bollettino meteo testuale relativo alla situazione dettagliata per oggi, domani e dopodomani su tutta la regione toscana aggiornato due volte al giorno dal lunedì al venerdì ed una volta il sabato, la domenica ed i festivi;
 - una tabella con informazioni meteorologiche ben determinate fra cui lo stato del cielo, la presenza di precipitazioni, i centimetri di neve, la quota dello zero termico, la temperatura minima, l'umidità relativa ed il vento aggiornato due volte al giorno dal lunedì al venerdì ed una volta il sabato, la domenica ed i festivi;
 - i meteogrammi relativi ad alcuni punti caratteristici e critici dei tronchi autostradali.
- I dati relativi al servizio saranno forniti oltre che su pagina web del sito del Consorzio LaMMA anche in formato xml, via ftp, per poter essere visualizzate sull'intranet di Autostrade per l'Italia.
- Il servizio di informazione meteorologica prevede la reperibilità telefonica del previsore di turno per ulteriori e più dettagliate informazioni via telefono durante gli orari di presenza del previsore nella sala meteo.

Il servizio si concluderà il 30 aprile di ogni anno per riprendere il 1 novembre dello stesso anno.

Termine Previsto: l'attività ha carattere di attività commerciale ed è previsto che valga per l'intero triennio 2016-2018.