



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



Ministero dell'Istruzione,
dell'Università e della Ricerca



Ministero dello
Sviluppo Economico

investiamo nel vostro futuro



Progetto PONa3_00363

INFRASTRUTTURA AMICA

Infrastruttura di Alta tecnologia per il
Monitoraggio Integrato Climatico-Ambientale

CONSIGLIO NAZIONALE
DELLE RICERCHE



Gennaio 2012 – Dicembre 2014

Giugno 2013

Responsabile del Progetto

Dr. Paolo Bonasoni

Email: P.Bonasoni@isac.cnr.it

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (CNR-ISAC)
via Gobetti 101
40129, Bologna
Tel.: 051 6399590
Fax: 051 6399652

Responsabile del Progetto di Formazione

Dr.sa Claudia Roberta Calidonna

Email: CR.Calidonna@isac.cnr.it

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (CNR-ISAC)
Unità Organizzativa di Supporto
Lamezia Terme (CZ)
Tel.: 0968 209150
Fax: 0968 209150

Segreteria Tecnico-Scientifica Progetto

Dr.sa Serena Zaniboni

Email: Segreteria@i-amica.it

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (CNR-ISAC)
via Gobetti 101
40129, Bologna
Tel.: 051 6399584
Fax: 051 6399652

INDICE

1	DATI SALIENTI DEL PROGETTO
2	IL PROGETTO IN BREVE
3	IL MEDITERRANEO E LE REGIONI CONVERGENZA: UN “HOT SPOT” PER CLIMA E AMBIENTE...RICERCA E TECNOLOGIA
4	RISULTATI ATTESI
5	PARTECIPANTI
6	RICERCA - INNOVAZIONE - ALTA FORMAZIONE
8	STRUTTURA DEL PROGETTO
9	OBIETTIVI REALIZZATIVI E RESPONSABILI
10	I SUPER-SITI DEL PROGETTO
12	INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA
14	IL PROGETTO IN DETTAGLIO
14	PARTECIPANTI
16	CONTESTO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DEL PROGETTO
21	OBIETTIVO DEL PROGETTO
22	OBIETTIVI REALIZZATIVI, ATTIVITÀ, SUPERSITI
22	OR 1 – STRUTTURE OSSERVATIVE PER IL MONITORAGGIO CLIMATICO – AMBIENTALE
39	OR 2 – INNOVAZIONE, SVILUPPO TECNOLOGICO, TRASFERIMENTO INDUSTRIALE
42	OR 3 – RETE OSSERVATIVA CLIMATICO-AMBIENTALE SATELLITE DI INFRASTRUTTURE INTERNAZIONALI
44	OR 4 – APPLICAZIONI TECNOLOGICHE E SERVIZI AL TERRITORIO
49	ALTA FORMAZIONE
52	INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA: PROGRAMMI NAZIONALI E INTERNAZIONALI



DATI SALIENTI DEL PROGETTO

Titolo del progetto

INFRASTRUTTURA AMICA

Infrastruttura di Alta tecnologia per il Monitoraggio Integrato Climatico-Ambientale

DURATA: 36 mesi

Data di inizio 1 Gennaio 2012

Data di fine 31 Dicembre 2014

PROGETTO DI POTENZIAMENTO

Valore progetto **€ 18.981.000,00**

PROGETTO DI FORMAZIONE

Valore progetto **€ 1.669.000,00**

Soggetti attuatori

Consiglio Nazionale delle Ricerche – Dipartimento scienze del sistema della Terra e tecnologie per l'ambiente

Dr. Enrico Brugnoli, Direttore

Associazione 'Comitato EvK2CNR'

Dr. Agostino da Polenza, Presidente

Responsabile del progetto di potenziamento

Dr. Paolo Bonasoni

Responsabile del programma di formazione

Dr.ssa Claudia Roberta Calidonna

Responsabile della segreteria tecnico-scientifica

Dr.ssa Serena Zaniboni

Responsabile della segreteria amministrativa

Dr.ssa Jennifer Urbinati

Responsabile Obiettivo Realizzativo 1

Dr.ssa Angela Marinoni

Responsabile Obiettivo Realizzativo 2

Dr.ssa Laura Giordano

Responsabile Obiettivo Realizzativo 3

Dr.ssa Gelsomina Pappalardo

Responsabile Obiettivo Realizzativo 4

Dr. Carlo Calfapietra

IL PROGETTO IN BREVE



UNIONE EUROPEA
Fondo europeo di sviluppo regionale



LE REGIONI DELLA CONVERGENZA

L'obiettivo "Convergenza" riguarda gli Stati membri e le regioni in ritardo di sviluppo dell'Unione Europea. Le regioni oggetto di tale obiettivo sono quelle il cui prodotto interno lordo (PIL) pro capite, misurato in parità di



potere di acquisto, è inferiore al 75% della media comunitaria.

In tale ambito, l'Unione Europea e l'Italia hanno condiviso che una consistente quota delle risorse dei Fondi strutturali europei fosse destinata al sostegno delle attività di ricerca e innovazione nelle 4 Regioni dell'Obiettivo "Convergenza" (Puglia, Calabria, Sicilia, Campania), con lo scopo di farne motori di sviluppo sociale ed economico.

Regolamento (CE) n.1083/2006 del Consiglio, dell'11/7/2006, recante disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo e sul Fondo

di coesione e che abroga il regolamento (CE) n. 1260/1999 - n. 17.

Cos'è il PON

Il Programma Operativo Nazionale "Ricerca e Competitività" 2007-2013 (PON "R&C") è lo strumento attraverso il quale l'Italia contribuisce allo sviluppo della Politica di Coesione dell'Unione Europea a favore delle proprie aree territoriali più svantaggiate, le Regioni della Convergenza..

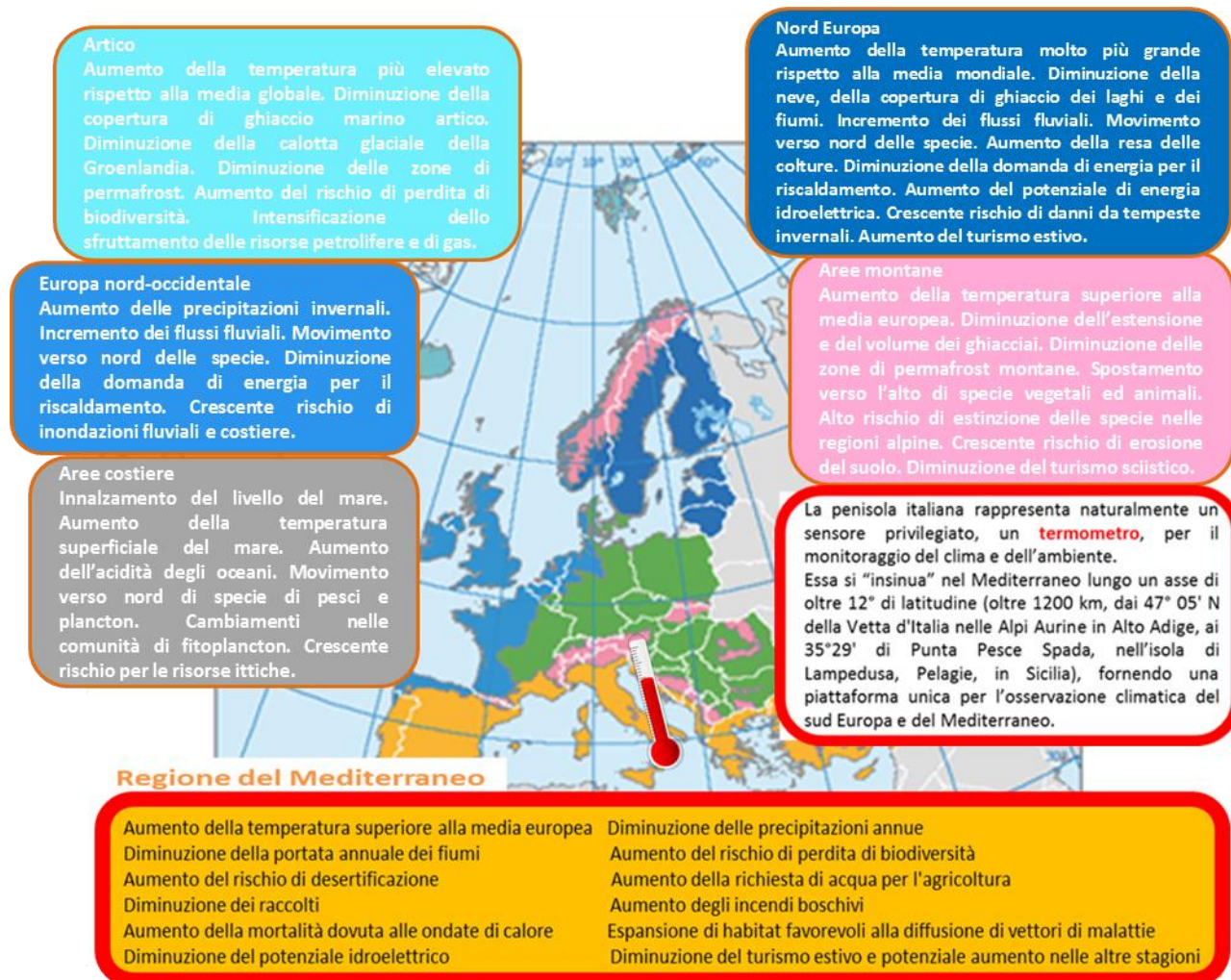
OBIETTIVI

- ✓ *Potenziamento della rete osservativa per il monitoraggio climatico-ambientale (atmosfera, ecosistemi agricoli, forestali, costieri, marini) e delle infrastrutture di elaborazione ed archiviazione dati nelle Regioni della Convergenza.*
- ✓ *Potenziamento e messa a punto di infrastrutture dedicate allo sviluppo di sistemi strumentati, di sensoristica innovativa, di piattaforme cloud computing.*
- ✓ *Realizzazione di un "Laboratorio Scientifico & Tecnologico", per attività di sviluppo sensoristica e sistemi strumentati.*
- ✓ *Inserimento delle infrastrutture di monitoraggio e di sviluppo tecnologico nell'alveo di iniziative, progetti e programmi internazionali nel settore climatico-ambientale.*
- ✓ *Acquisizione di misure ed informazioni su qualità dell'aria, sistema climatico, ecosistemi agro-forestali e costieri.*
- ✓ *Sviluppo di sistemi di analisi, elaborazione e previsione integrati con le informazioni acquisite dalla rete osservativa, al fine di mettere a disposizione delle amministrazioni Regionali e locali strumenti per la gestione di problematiche ambientali (es. qualità dell'aria, incendi boschivi, trasformazioni dell'ecosistema costiero, intromissione del cuneo salino, produzione di energia eolica, ...).*
- ✓ *Formazione di personale tecnico-scientifico, gestionale e tecnico-amministrativo altamente qualificato.*

IL MEDITERRANEO E LE REGIONI CONVERGENZA: UN “HOTSPOT” PER CLIMA E AMBIENTE ... RICERCA E TECNOLOGIA

La regione del Mediterraneo, come riporta l'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA, 2012) è una delle zone soggette ai maggiori impatti del cambiamento climatico degli ultimi decenni a seguito dell'aumento della temperatura e della diminuzione delle precipitazioni. I principali impatti dovuti al cambiamento climatico sul continente europeo sono riportati nella Figura dell'EEA che mostra, tra questi, “l'hot spot” del Mediterraneo.

Hotspot climatico: un “punto caldo” per lo studio del clima, ossia un'area particolarmente sensibile al cambiamento climatico.



Il Bacino del Mediterraneo costituisce un ricco ecosistema particolarmente sensibile ai cambiamenti climatici. La salvaguardia di questo habitat, oltre a garantire vivibilità all'uomo ed all'ecosistema, permette di supportare quel volano economico che il Mediterraneo costituisce per l'Italia e per le altre regioni costiere. Infatti, questo Bacino attrae circa 120 milioni di visitatori dal nord Europa ogni anno. Essi spendono oltre 100 miliardi di euro ogni anno (Amelung e Moreno, 2009) e fanno sì che il turismo internazionale contribuisca per circa il 10% del PIL e dell'occupazione nei paesi del Bacino (Magnan et al., 2012).

Per definire lo stato di salute del Mediterraneo, l'Italia, e le Regioni Convergenza in particolare, sono un **termometro climatico** unico nel suo genere. Il “termometro” I-AMICA, con la rete integrata di stazioni osservative di riferimento per il monitoraggio atmosferico-climatico, agro-forestale e marino-costiero, è in grado di qualificare e quantificare lo stato di salute dell'area mediterranea. Esso si attiva grazie al potenziamento della ricerca tecnologica messa in campo da sette Istituti CNR e da EvK2CNR che possono inoltre fornire supporto e favorire lo sviluppo e l'integrazione di attività produttive.



investiamo nel vostro futuro

home progetto partecipanti siti di monitoraggio siti di sviluppo tecnologico eventi downloads pon 2007-2013 bandi e concorsi formazione

RISULTATI ATTESI

Adeguamento e potenziamento di una rete di "supersiti" per l'esecuzione di attività osservative atmosferiche e climatico-ambientali a Lecce (Puglia), Napoli (Campania), Lamezia Terme e Monte Curcio (Calabria), e nell'Isola di Marettimo (Sicilia).

Adeguamento e potenziamento di una rete di siti agro-forestali (Parco della Sila, Parco della Murgia, Eboli – Borgo Cioffi, Parco urbano di Napoli) per studiare gli adattamenti e le potenzialità di mitigazione alle pressioni umane degli ecosistemi terrestri, sia agricoli che forestali

Caratterizzazione spazio-temporale del cuneo salino in un sito campione al fine di identificare la soluzione idonea per prevedere l'inserimento di correttivi in grado di stabilizzare l'equilibrio del sistema.

Definizione di metodologie e realizzazione di sensoristica e sistemi integrati di misura per il monitoraggio della composizione dell'atmosfera, del suolo, della vegetazione e dell'ambiente costiero.

Messa in rete ed internazionalizzazione delle stazioni di monitoraggio climatico-ambientale di I-AMICA con i programmi e progetti internazionali.

Creazione di data-base georeferenziati per le informazioni ottenute dal Progetto e realizzazione di strumenti software per effettuare applicazioni ambientali avanzate.

Potenziamento di un sistema di elaborazione, archiviazione e distribuzione di dati telerilevati

Realizzazione di corsi di formazione destinati a titolari di borse di studio attivate nell'ambito del progetto, a dottori di ricerca, ai dipendenti degli Enti pubblici coinvolti nel progetto, ai dipendenti della pubblica amministrazione e di società private ed industriali attive nelle Regioni della Convergenza.

Realizzazione di strumenti (modelli di previsione e di analisi della qualità dell'aria, fornitura di dati ambientali in tempo reale, vulnerabilità degli ecosistemi, protocolli operativi) da mettere a disposizione delle amministrazioni del territorio per la sorveglianza e gestione dell'ambiente.

Realizzazione di una struttura per lo sviluppo di strumentazione e servizi per il monitoraggio ambientale e geofisico.

PARTECIPANTI

Al progetto partecipano due soggetti “attuatori”: il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente (già Dipartimento Terra e Ambiente) e l'Associazione Comitato EvK2CNR. Al Dipartimento afferiscono sette Istituti con sedi a Napoli, Lamezia Terme, Rende, Reggio Calabria e Lecce (vedi dettagli alla pagina 14):



Per il **Consiglio Nazionale delle Ricerche - Dipartimento Scienze del Sistema Terra e Tecnologie per l'Ambiente (già Dipartimento Terra Ambiente)** partecipano al Progetto i seguenti sette Istituti:



CNR-IAMC: Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Sede di Napoli

<http://www.iamc.cnr.it>



CNR-IBAF: Istituto di biologia agro-ambientale e forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Sede di Napoli

<http://www.ibaf.cnr.it>



CNR-ICAR: Istituto di calcolo e reti ad alte prestazioni del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Sede di Rende

<http://www.icar.cnr.it>



CNR-IIA: Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Sede di Rende

<http://www.iaa.cnr.it>



CNR-IREA: Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Sede di Napoli

<http://www.irea.cnr.it>



CNR-ISAC: Istituto di scienze dell'atmosfera e del clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Sede di Lamezia Terme; sede di Lecce

<http://www.isac.cnr.it>



CNR-ISAFOM: Istituto per i sistemi agricoli e forestali del mediterraneo del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Sede di Rende

<http://www.isafom.cnr.it>



Associazione 'Comitato EvK2CNR'

Sede di Napoli

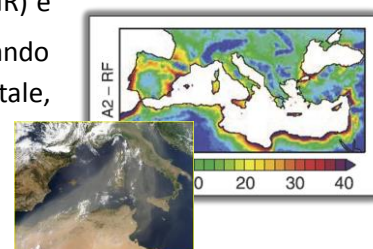
<http://www.evK2cnr.org>

RICERCA - INNOVAZIONE - ALTA FORMAZIONE

L'idea portante dell'**Infrastruttura-AMICA** (definita nel seguito come **I-AMICA**) si fonda sull'attivazione di interventi di adeguamento e rafforzamento infrastrutturale nelle Regioni di Convergenza al fine di promuovere, potenziare e sviluppare strutture ed attrezzature. Gli interventi di potenziamento riguardano piattaforme integrate e stazioni mobili di rilevazione ambientale, sensoristica e strumentazione, sistemi di *cloud computing* ed informativi ecc., utili per il monitoraggio del clima e dell'ambiente nella Regione del Mediterraneo e in altre aree sensibili del Pianeta.

Il **PON I-AMICA** si articola in quattro **Obiettivi Realizzativi** che riguardano il **Potenziamento Strutturale** ed un programma di **Alta Formazione**. Gli obiettivi sono proposti con l'intento di rafforzare le **Strutture osservative per il monitoraggio climatico-ambientale** (OR1) e promuovere **Innovazione, sviluppo tecnologico, trasferimento industriale** (OR2) al fine di innalzare la capacità competitiva della Ricerca e dell'Impresa a livello nazionale ed internazionale anche grazie alla integrazione della **Rete osservativa climatico-ambientale satellite di infrastrutture internazionali** (OR3) con i più importanti programmi di ricerca internazionali. Il potenziamento e lo sviluppo nelle aree Convergenza di **Applicazioni tecnologiche e servizi al territorio** (OR4) mette a disposizione delle amministrazioni territoriali informazioni e strumenti in grado di supportare corrette politiche di mitigazione ambientale.

RICERCA I-AMICA potenzia la capacità degli Enti Pubblici di Ricerca (CNR) e privati (EvK2CNR) di migliorare e innovare le ricerche ambientali, supportando la realizzazione di strutture dedicate al monitoraggio climatico-ambientale, atmosferico, agro-forestale, marino-costiero e la messa a punto di nuovi sistemi di analisi. Ciò al fine di favorire, in modo diretto o indiretto, attività di servizi al territorio nelle Regioni della Convergenza ed uno sviluppo socio-economico in queste regioni.



Attraverso il rafforzamento della dotazione di attrezzature, laboratori e di infrastrutture scientifico-tecnologiche, **I-AMICA** innalza la capacità osservativa del sistema clima-atmosfera così come il monitoraggio degli ecosistemi agroforestali e marino-costieri, particolarmente vulnerabili nell'area del

Mediterraneo. Allo stesso tempo, architetture di calcolo parallelo, di *Grid computing* e di *Cloud computing* con prestazioni elevate basate su componenti di ultima generazione, sono potenziate al fine di realizzare simulazioni e applicazioni a diverse scale offrendo soluzioni di elaborazione scalabili e di archiviazione delle informazioni simili a quelle utilizzate nei più avanzati laboratori europei.



INNOVAZIONE L'Infrastruttura I-AMICA è caratterizzata da un alto contenuto tecnologico che gli Istituti CNR sono in grado di sempre meglio sviluppare ed implementare nelle Regioni della Convergenza. I-AMICA promuove inoltre la realizzazione di un Laboratorio Scientifico & Tecnologico, un centro di eccellenza EvK2CNR per la realizzazione di innovative piattaforme mobili per misure ambientali, di strumentazione e sensoristica ambientale, sviluppando o adattando le stesse alle esigenze del monitoraggio in aree rurali e remote. Questo centro di eccellenza vuole divenire un polo di attrazione per aziende aventi interesse non solo nella produzione specifica, ma anche nella fruizione del know-how acquisito, potendo trovare applicazione in settori commerciali diversificati.

ALTA FORMAZIONE

Il programma di Alta Formazione sviluppato in I-AMICA promuove corsi formativi che vertono sugli aspetti tecnico-scientifici delle attività di monitoraggio climatico, sugli aspetti di sviluppo strumentale e sulla formazione di tipo gestionale e finanziario. Esso permette il trasferimento ai formandi delle differenti competenze presenti all'interno del progetto I-AMICA, rivolgendo particolare attenzione alle realtà produttive industriali ed alla pubblica amministrazione. La formazione economico-finanziaria ha lo scopo di permettere ai formandi del progetto di acquisire competenze di alto livello per essere preparati all'ingresso nel mondo produttivo. Qui sotto, sono riportati gli Obiettivi Formativi (OF) definiti per i singoli OR.



STRUTTURA DEL PROGETTO

Il Progetto di Potenziamento Strutturale I-AMICA è articolato in quattro Obiettivi Realizzativi (OR):

➤ **OR1 - Strutture osservative per il monitoraggio climatico-ambientale**

Adeguamento, rafforzamento e sviluppo strutturale delle infrastrutture osservative climatico-ambientali nelle Regioni della Convergenza.

➤ **OR2 - Innovazione, sviluppo tecnologico, trasferimento industriale**

Potenziamento infrastrutturale dei laboratori dedicati alla messa a punto di sensoristica innovativa di interesse per il settore climatico-ambientale.

➤ **OR3 - Rete osservativa climatico-ambientale satellite di infrastrutture internazionali**

Messa in rete delle stazioni osservative di I-AMICA nelle regioni della Convergenza assicurando il collegamento con i laboratori di riferimento nazionali, Progetti e Programmi Europei ed internazionali nel settore climatico-ambientale.

➤ **OR4 - Applicazioni tecnologiche e servizi al territorio**

Potenziamento ed implementazione di specifiche applicazioni (tecnologiche) e di sistemi a supporto delle Regioni Convergenza per definire il contributo che differenti processi possono fornire nell'alterare le condizioni ambientali e climatiche del territorio.

La struttura degli Obiettivi Realizzativi è stata definita in modo che I-AMICA realizzi e promuova una infrastruttura osservativa integrata con elevata capacità di proiezione nazionale ed internazionale. Essa, partendo dal potenziamento infrastrutturale di laboratori e stazioni osservative, diviene in grado di coprire gli aspetti connessi con il monitoraggio, le applicazioni tecnologiche e i servizi al territorio relativi al settore climatico-ambientale, alla innovazione e allo sviluppo tecnologico.

Gli Obiettivi Realizzativi sono strettamente interconnessi tra loro, come schematizzato nel diagramma in Figura 1, dove sono evidenziati anche i collegamenti con l'importante "mondo esterno": Comparto Scientifico, Imprese ed End-user istituzionali.

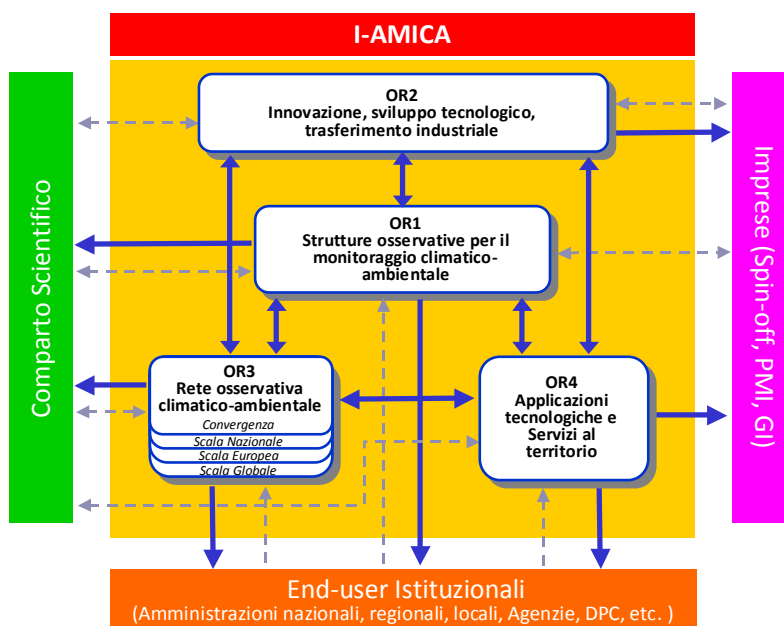


Figura 1: Schema di interconnessione degli Obiettivi Realizzativi (OR) di I-AMICA.

 OBIETTIVI REALIZZATIVI ED ATTIVITÀ, PARTECIPANTI, RESPONSABILI RESPONSABILE: Paolo Bonasoni, CNR ISAC RESPONSABILE FORMAZIONE: Claudia Roberta Calidonna, CNR ISAC					
OR	TITOLO OBIETTIVO REALIZZATIVO	ATTIVITÀ	TITOLO ATTIVITÀ	ENTI-ISTITUTI PARTECIPANTI	RESPONSABILE ATTIVITÀ
OR 1	Strutture osservative per il monitoraggio climatico-ambientale Angela Marinoni CNR ISAC	1.1	Potenziamento degli osservatori climatici-ambientali in aree remote, rurali, urbane	ISAC IIA EvK2CNR	Paolo Cristofanelli ISAC
		1.2	Potenziamento delle stazioni di profiling per il monitoraggio climatico-ambientale	IBAF ISAC EvK2CNR	Gelsomina Pappalardo IMAA
		1.3	Potenziamento di Stazioni agro-forestali in ambiente rurale e urbano	ISAFOM IBAF	Giorgio Matteucci ISAFOM
		1.4	Potenziamento del sistema di elaborazione dati telerilevati e delle informazioni e archiviazione dei dati	IREA ICAR ISAC EvK2CNR	Antonio Pauciuolo IREA
OR 2	Innovazione, sviluppo tecnologico, trasferimento industriale Laura Giordano CNR IAMC	2.1	Allestimento tecnologico di sistemi integrati innovativi per osservazioni climatico-ambientali	EvK2CNR ISAC	Elisa Vuillermoz EvK2CNR
		2.2	Sensoristica ottica, optoelettronica ed elettromagnetica	IREA EVK2CNR	Romeo Bernini IREA
		2.3	Sviluppo e potenziamento di sensoristica e sistemi innovativi, per osservazioni dell'interazione terra-aria per la qualità dell'aria e degli ecosistemi agro-forestali e costieri	IAMC IBAF EvK2CNR	Vincenzo di Fiore IAMC
OR 3	Rete osservativa climatico-ambientale satellite di infrastrutture internazionali Gelsomina Pappalardo CNR IMAA	3.1	Messa in rete delle stazioni osservative climatico ambientali nell'ambito di ARLINET/EUSAAR/ ACTRIS (scala europea)	IBAF ISAC EvK2CNR	Giuseppe D'Amico IMAA
		3.2	Integrazione della rete osservativa nell'ambito del programma GAW - WMO e dei progetti SHARE e GMOS (scala globale)	IIA IBAF ISAC EvK2CNR	Nicola Pirrone IIA
OR 4	Applicazioni tecnologiche e servizi al territorio Carlo Calfapietra CNR IBAF	4.1	Monitoraggio e valutazione del rischio climatico - ambientale e impatto sulla variabilità climatica	ISAC IBAF	Francesco Cairo ISAC
		4.2	Processi interfaccia terra-acqua per la salvaguardia degli ecosistemi forestali e costieri	IREA IAMC IBAF	Mariarosaria Manzo IREA
		4.3	Processi interfaccia terra-aria per la qualità dell'aria in ambiente urbano e rurale	IBAF ISAC	Olga Gavrichkova IBAF
		4.4	Processi interfaccia biosfera-idrosfera e funzionalità degli ecosistemi costieri	IAMC IREA	Luciana Ferraro IAMC

I SUPERSITI DEL PROGETTO

I siti afferenti alla Infrastruttura AMICA, definiti per l'attivazione di interventi di adeguamento e rafforzamento strutturale sono dislocati nelle Regioni della Convergenza e sono chiamati a contribuire ad accrescere la capacità osservativa per il monitoraggio dell'ambiente e del clima integrando sistemi osservativi con differenti caratteristiche. Verso tali siti sono rivolti gli interventi di adeguamento e *rafforzamento della dotazione di attrezzature e di infrastrutture scientifico – tecnologiche al fine di innalzare gli standard operativi della ricerca ed in grado di creare nodi infrastrutturali di livello europeo e/o internazionale*. Ciò permette la valorizzazione e l'inserimento di questi "centri di eccellenza italiani" all'interno di reti ed infrastrutture internazionali distribuite, ad esempio, nello Spazio Europeo della Ricerca.

Tra i supersiti di I-AMICA sono compresi i siti avanzati di sviluppo tecnologico, di elaborazione ed archiviazione dei dati e delle informazioni e di supporto logistico (si veda la Tabella sotto riportata). Sono siti per lo più presenti nell'area di Napoli in cui l'Infrastruttura-AMICA si pone come polo di attrazione di piccole-medie aziende ed artigiani che abbiano interesse a fruire del know-how acquisito da ricerche di alta qualità tecnico-scientifica, promosse all'interno degli Istituti di Ricerca partecipanti al progetto. Sarà così possibile lo sviluppo di sensoristica ottica ed optoelettronica innovativa per il monitoraggio integrato di parametri d'interesse climatico-ambientale oltre alla implementazione di metodologie basate su sensori elettromagnetici e di ultima generazione per il monitoraggio del suolo, della vegetazione e dei litorali costieri. Lo sviluppo e messa a punto di sistemi di monitoraggio innovativi, tra cui stazioni mobili di monitoraggio climatico-ambientale, diverranno un prodotto di I-AMICA in grado di fornire osservazioni transitorie sia nei siti I-AMICA, che nelle stazioni distribuite in ambito nazionale ed internazionale, tra le quali quelle afferenti alla rete SHARE - *Stations at High Altitude for Research on the Environment* ed alla rete EARLINET. Tra queste citiamo le due stazioni globali della rete GAW-WMO, le uniche gestite dall'Italia: il Nepal Climate Observatory at Pyramid (Nepal, 5079 m) e l'Osservatorio ISAC-CNR "O. Vittori" a Monte Cimone (2165 m) che funge in I-AMICA da riferimento per test e calibrazioni di strumentazione per il monitoraggio atmosferico e climatico. Per la parte *profiling*, invece, test e calibrazioni sono in carico al Laboratorio CIAO dell'IMAA-CNR di Potenza, riferimento per la rete EARLINET. Le stazioni mobili di monitoraggio climatico potranno supportare l'internazionalizzazione di I-AMICA con un loro impiego al Deosai e sul ghiacciaio del Baltoro in Karakorum (Pakistan, 4000 m), o sul ghiacciaio del Rwenzori (Uganda, 4750 m). Allo stesso tempo simili contributi saranno forniti ad altre importanti reti internazionali, come riportato nel paragrafo Internazionalizzazione della Ricerca, a pagina 51.

I-AMICA Siti avanzati di sviluppo tecnologico, di elaborazione ed archiviazione dati e di supporto logistico - Napoli		
Sede IREA	OR1 OR2 OR4	Struttura per il trattamento dati telerilevati. Struttura per lo sviluppo di sensoristica ottica ed elettromagnetica
Laboratorio Scientifico & Tecnologico – LS&T	OR1 OR2	Struttura per sviluppo avanzato di sensoristica e strumentazione nel campo ambientale
Struttura monitoraggio e diffusione dati ambientali	OR2 OR4	Struttura per sviluppo e potenziamento di sensoristica e sistemi innovativi, per osservazioni dell'interazione terra-aria e degli ecosistemi agro-forestali e costieri

Localizzazione dei super-siti di monitoraggio dell'Infrastruttura AMICA in funzione delle aree di riferimento del progetto nelle Regioni della Convergenza, relativamente a:

- Stazioni di monitoraggio atmosferico e del clima
- Stazioni per il profiling atmosferico
- Stazioni mobili e box strumentati
- Stazioni di monitoraggio agroforestali

I-AMICA: super-siti di monitoraggio						
Siti I-AMICA	Regioni Convergenza	OR	Stazioni monitoraggio atmosferico e del clima	Stazioni per il profiling atmosferico	Stazioni mobili e box strumentati	Stazioni monitoraggio di sistemi agro-forestali
Eboli Borgo Cioffi	Campania	OR1 OR4				
Napoli Parco di Capodimonte	Campania	OR1 OR3 OR4				
Lamezia Terme	Calabria	OR1 OR3 OR4				
Monte Curcio	Calabria	OR1 OR3 OR4				
Monti della Sila	Calabria	OR1				
Lecce	Puglia	OR1 OR3 OR4				
Parco della Murgia	Puglia	OR1				
Isola di Marettimo	Sicilia	OR1 OR2 OR3 OR4				



INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA

I-AMICA, potenziando il sistema osservativo climatico-ambientale delle Regioni Convergenza facilita la messa in rete delle informazioni e la internazionalizzazione della ricerca scientifica in queste Regioni, collaborando nell'ambito di progetti di ricerca dell'Unione Europea e di programmi internazionali e nazionali: *European Environmental Agency, European Space Agency, Agenzia Spaziale Italiana, United Nations Environmental Programme, World Meteorological Organization, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.*

Questi i programmi che I-AMICA supporta o con cui collabora (vedi dettagli a pagina 51):

- **ACCENT-Plus - Atmospheric Composition Change the European NeTwork-Plus**
<http://www.accent-network.org/>
- **ACTRIS - Aerosols, Clouds, and Trace gases Research Infrastructure Network**
<http://www.actris.net/>
- **CESAPO - Contribution of Emission Sources on the Air quality of the POrt-cities in Greece and Italy**
<http://www.cesapo.upatras.gr>
- **CLAM-PHYM - Coasts and Lake Assessment and Monitoring by PRISMA HYperspectral Mission**
- **EARLINET European Aerosol Research Lidar Network**
<http://www.earlinet.org/>
- **FLUXNET network of regional networks**
<http://www.fluxnet.ornl.gov>
- **GAW - Global Atmosphere Watch**
http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw_home_en.html
- **GCOS - Global Climate Observing System**
<http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/>
- **GEO-GEOSS - Global Earth Observation System of Systems**
<http://www.earthobservations.org/geoss.shtml>
- **GMOS - Global Mercury Observation System**
www.gmos.eu
- **GreenInurbs - Cost Action FP1204. Green Infrastructure approach: linking environmental with social aspects in studying and managing urban forests**
http://www.cost.eu/domains_actions/fps/Actions/FP1204
- **HYMEX - Hydrological cycle in Mediterranean experiment**
<http://www.hymex.org/>

- **Helix Nebula - The Science Cloud**
<http://www.helix-nebula.eu/>
- **ICOS - Integrated Carbon Observation System**
<http://www.icos-infrastructure.eu/>
- **LTER Rete Italiana per le Ricerche Ecologiche di Lungo Termine**
<http://www.lteritalia.it>
- **MELINOS Monitoring European Lakes by means of an Integrated Earth Observation System**
- **RITMARE La ricerca italiana per il mare**
<http://www.ritmare.it/>
- **RESNOVAE Reti, Edifici, Strade - Nuovi Obiettivi Virtuosi per l'Ambiente e l'Energia**
- **SHARE - Stations at High Altitude for Research on the Environment**
<http://www.evkc2cnr.org>
- **SIBAE - Cost-Action ES0806. Isotopi stabili nella ricerca sul sistema Biosfera-Atmosfera-Terra**
<http://www.sibae.ethz.ch/cost-sibae/>
- **SIGIEC Sistema di Gestione Integrato per l'Erosione Costiera**
- **TETRIS Servizi innovativi Open Source su TETRA**
- **VIGOR Valutazione del potenziale Geotermico delle Regioni della convergenza**
<http://www.vigor-geotermia.it>
- **WEZARD Weather Hazards for Aeronautics**
<http://www.wezard.eu/>



www.i-amica.eu

www.i-amica.it

IL PROGETTO IN DETTAGLIO

PARTECIPANTI



Per il **Consiglio Nazionale delle Ricerche - Dipartimento scienze del sistema della Terra e tecnologie per l'ambiente**, partecipano al Progetto i seguenti Istituti:



CNR-IAMC: Istituto per l'Ambiente Marino Costiero del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

L'Istituto raggruppa sezioni che tradizionalmente si occupano di tematiche inerenti l'ambiente marino, con particolare riguardo agli aspetti geologici, chimici, fisici e biologici. A queste ricerche, che hanno caratteri anche di applicazione incluse le tematiche tecnologiche, si associa l'attività di formazione. Le aree di interesse previste dal decreto istitutivo sono: geologia e geofisica marina, morfobatimetria, stratigrafia e assetto tettonico dei fondi marini, risorse e rischi, paleoclima, biodiversità degli ecosistemi marini e cicli biogeochimici, risorse biologiche, oceanografia operativa, previsioni delle future condizioni dell'ecosistema marino, ecologia degli ecosistemi costieri.

<http://www.iamc.cnr.it>



CNR-IBAF: Istituto di Biologia Agro-ambientale e Forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

L'Istituto svolge ricerche di base e applicate nei seguenti settori: studio delle interazioni tra le specie vegetali e l'ambiente, studio degli effetti degli interventi antropici sugli equilibri ecologici, studio dei processi e dei meccanismi biologici ed evolutivi nei vegetali in relazione all'ambiente, meccanismi eco-fisiologici e produttività delle piante agrarie e forestali. L'attività dell'Istituto si riferisce alla tematica relativa alle interazioni pianta-ambiente sia in termini di singoli individui che di popolazioni e comunità vegetali, naturali o coltivate. Gli aspetti scientifici di base si devono poi raccordare con la sperimentazione di tipo applicativo per contribuire alla risoluzione dei grandi problemi di natura ambientale e produttiva che ci sono di fronte, soprattutto in ambiente mediterraneo.

<http://www.ibaf.cnr.it>



CNR-ICAR: Istituto di Calcolo e reti ad Alte Prestazioni del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

L'Istituto ha come obiettivo primario quello di studiare e progettare soluzioni innovative in termini di ricerca, trasferimento tecnologico ed alta formazione nell'area dei sistemi di elaborazione ad alte prestazioni (griglie computazionali e di conoscenza, sistemi di calcolo paralleli e distribuiti, ambienti e tecnologie avanzate per Internet) e dei sistemi intelligenti e a funzionalità complessa (gestione di grandi depositi e flussi di dati, rappresentazione e scoperta di conoscenza, sistemi percettivi per la robotica, sistemi multi-agenti intelligenti, sistemi multimediali, calcolo scientifico). Il contributo scientifico dell'Istituto si sviluppa in aree di ricerca di significativa importanza per lo sviluppo dell'economia e della società.

<http://www.icar.cnr.it>



CNR-IIA: Istituto sull'Inquinamento Atmosferico del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

L'Istituto svolge attività di ricerca inerenti l'inquinamento ambientale, con particolare attenzione a quelle legate all'inquinamento atmosferico. Sono promosse attività di ricerca sulle nuove tecnologie per le misurazioni di inquinanti in atmosfera, ma anche in ambienti indoor.

<http://www.iaa.cnr.it>



CNR-IREA: Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente del Consiglio Nazionale delle Ricerche. L'Istituto ha per missione lo sviluppo di metodologie e tecnologie per l'acquisizione, l'elaborazione, la fusione e l'interpretazione di immagini e dati ottenuti dai sensori di tipo elettromagnetico operanti da satellite, aereo e in situ, finalizzate al monitoraggio dell'ambiente e del territorio, alla diagnostica non invasiva ed alla valutazione del rischio elettromagnetico. L'Istituto ha consolidate competenze nei settori del telerilevamento a microonde ed ottico, della diagnostica in situ dell'ambiente e del territorio, coniugate a quelle biologiche per la valutazione del rischio dell'esposizione ai campi elettromagnetici, ma anche delle loro possibili applicazioni in ambito medico.

<http://www.irea.cnr.it>



CNR-ISAC: Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima del Consiglio Nazionale delle Ricerche. Competenze di eccellenza internazionale nell'osservazione dei parametri e composti atmosferici e di qualità dell'aria in regioni remote, nella conduzione di campagne di misura, nello sviluppo di tecnologie innovative di misura e trasmissione dei dati, nell'analisi dei dati, nella simulazione numerica del clima globale e del clima in aree montane, nelle tecniche di downscaling e nell'analisi degli impatti dei cambiamenti climatici sull'ambiente montano.

<http://www.isac.cnr.it>



CNR-ISAFOM: Istituto per i Sistemi Agricoli e Forestali del Mediterraneo del Consiglio Nazionale delle Ricerche. L'attività di ricerca dell'ISAFOM è orientata ad approfondire ed ampliare le attività di studio ed analisi dei processi fisici, chimici e biologici che determinano il funzionamento e la dinamica degli ecosistemi agrari e forestali per sviluppare soluzioni tecniche per il miglioramento dei processi produttivi, della qualità

totale dei prodotti, della salvaguardia dell'ambiente e per esaltare la funzionalità dei boschi.

<http://www.isafom.cnr.it>



Associazione 'Comitato EvK2CNR': Ente privato di ricerca. Competenze di eccellenza internazionale nella realizzazione e coordinamento di attività di ricerca scientifica e campagne di misura in aree montane remote d'alta quota, nella gestione di strutture sperimentali in condizioni ambientali estreme, nella gestione e partecipazione a programmi di misura internazionali. Attività in aree d'alta quota in Himalaya, Hindu Kush e Karakorum (Nepal, Pakistan), Rwenzori (Uganda), Alpi e Appennini (Italia), Ande - Cordillera Real (Bolivia), Ande (Cile). L'Associazione 'Comitato EvK2CNR' ha realizzato nel 1990, in collaborazione con l'Accademia Nepalese delle Scienze e Tecnologie (NAST) e il CNR, il Laboratorio-Osservatorio Internazionale Piramide in Nepal a 5.050 m slm, ai piedi del Monte Everest. Nel 2006, nell'ambito dei progetti ABC-UNEP e SHARE-EvK2CNR, è stato realizzato il Nepal Climate Observatory – Pyramid, a 5079 m di quota, una delle 28 Stazioni Globali del programma GAW-WMO.

La collaborazione con CNR, Università e Istituti di ricerca nazionali ed internazionali, ha permesso lo sviluppo di numerose competenze nell'ambito della ricerca ambientale e climatica in alta quota e la messa a fuoco nel progetto SHARE (*Stations at High Altitude for the Research on the Environment*) ma anche dello sviluppo tecnologico di sistemi di monitoraggio in grado di operare in aree remote e di alta quota.

<http://www.evk2cnr.org>

CONTESTO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO DEL PROGETTO

Per lo studio di problemi legati al cambiamento climatico ed allo stato dell'ambiente, e più in particolare alla qualità dell'aria, del sistema agro-forestale e di quello marino-costiero, risulta sempre più necessario integrare le competenze scientifiche e tecnologiche, a quelle di pianificazione e gestione ambientale.

Come messo in evidenza dall'Agenzia Europea per l'Ambiente nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente in Europa 2010 (European Environment State and Outlook Report 2010 - SOER 2010, EEA), *“le principali preoccupazioni ambientali odierne (cambiamento climatico, natura e biodiversità, uso delle risorse naturali e rifiuti, ambiente e salute) hanno carattere sistemico e non possono essere affrontate isolatamente”* poiché esse si caratterizzano per una serie di legami diretti e indiretti, come descritto nella Tabella 2.

Collegamenti tra i dati riportati	Cambiamento climatico	Natura e biodiversità	Utilizzo delle risorse naturali e rifiuti	Ambiente e salute
Cambiamento climatico		Collegamenti diretti: cambiamenti nella fenologia, specie invasive, deflusso superficiale cangiante Collegamenti indiretti: attraverso cambiamenti della copertura del suolo, inondazioni e periodi di siccità	Collegamenti diretti: cambiamenti delle condizioni di crescita delle biomasse Collegamenti indiretti: cambiamenti della copertura del suolo, inondazioni e periodi di siccità	Collegamenti diretti: aumento delle ondate di caldo, cambiamento delle malattie, qualità dell'aria Collegamenti indiretti: attraverso cambiamenti della copertura del suolo, inondazioni e periodi di siccità
Natura e biodiversità	Collegamenti diretti: emissioni di gas a effetto serra (agricoltura, serbatoi naturali di carbonio delle foreste) Collegamenti indiretti: attraverso cambiamenti della copertura del suolo		Collegamenti diretti: servizi ecosistemici, sicurezza idrica e alimentare e Collegamenti indiretti: attraverso cambiamenti della copertura del suolo, inondazioni e periodi di siccità	Collegamenti diretti: paesaggi ricreativi regolamentazione della qualità dell'aria, medicinali Collegamenti indiretti: attraverso cambiamenti della copertura del suolo inondazioni e periodi di siccità
Utilizzo delle risorse naturali e rifiuti	Collegamenti diretti: emissioni di gas serra (produzione, estrazione, attività di trattamento dei rifiuti) Collegamenti indiretti: attraverso consumo, attraverso cambiamenti della copertura del suolo	Collegamenti diretti: esaurimento delle riserve, inquinamento idrico, inquinamento e qualità dell'aria Collegamenti indiretti: attraverso cambiamenti della copertura del suolo, inondazioni e periodi di siccità		Collegamenti diretti: emissioni e rifiuti pericolosi; inquinamento atmosferico e idrico Collegamenti indiretti: attraverso cambiamenti della copertura del suolo, inondazioni e periodi di siccità

Tabella 2: Collegamenti fra le “sfide ambientali” identificate dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (tratto da: Stato dell'Ambiente dell'Europa 2010).

Estendere la conoscenza puntuale dei fenomeni ad un ambito territoriale più vasto, per correlarlo alle cause che lo hanno determinato, permette di indagarne gli effetti su scale spazio-temporali diverse per valutarne l'impatto sui differenti settori ambientali e socio-economici che caratterizzano il territorio. La consapevolezza di una mutata prospettiva emerge anche nella normativa nazionale ed europea che punta ad un approccio integrato del sistema "conoscenze/azioni conseguenti". Esso si basa da un lato su un monitoraggio efficiente e su strumenti di comprensione del dato sperimentale, dall'altro sulla definizione ed interpretazione dei fenomeni grazie alla messa a punto di modelli numerici, analisi degli scenari e analisi costi-benefici. Ciò permette la conseguente messa a punto di sistemi per supportare le decisioni nell'ambito di politiche ambientali attente alla salvaguardia della salute pubblica e dell'ambiente.

Sempre l'Agenzia Ambientale Europea, evidenzia che *"l'accesso a informazioni aggiornate affidabili sull'ambiente offre una base per costruire azioni tali da sostenere lo sviluppo sostenibile e contribuire a realizzare miglioramenti apprezzabili e misurabili nell'ambiente dell'Europa"*. Al fine di avere informazioni e dati rappresentativi e disponibili, anche in tempo reale, è necessaria la messa in rete dei dati raccolti dai siti di osservazione attualmente operativi sul territorio nazionale. Al tempo stesso è necessario prevedere il loro potenziamento e un'estensione delle osservazioni attuali alle aree particolarmente vulnerabili, dove attualmente mancano o sono carenti simili informazioni. In questo contesto, si rende inoltre essenziale adeguare ed implementare il patrimonio strumentale con attrezzature, strumenti, sistemi informatici di ultima generazione. A ciò concorre la realizzazione di innovativi moduli e sistemi portatili che possano facilitare le osservazioni e l'acquisizione di dati in luoghi rurali e remoti sensibili dal punto di vista ambientale e non altrimenti raggiungibili, anche in caso di emergenze. Ciò risulta di fondamentale importanza nelle Regioni della Convergenza per le specifiche caratteristiche territoriali orografiche, costiere e insulari che le distinguono.

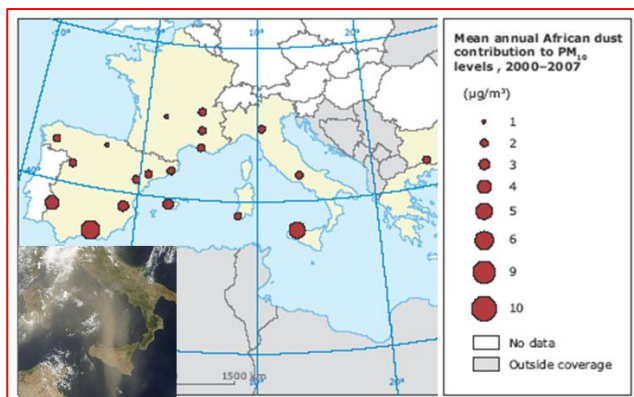
La necessità di potenziare infrastrutture di monitoraggio integrato climatico-ambientale emerge chiaramente in occasione di emergenze che interessano il nostro Paese, quali emissioni in atmosfera di materiale particolato di origine naturale (eruzioni vulcaniche, incendi boschivi, trasporti di sabbia sahariana, spray marino), ondate di calore, aumento del contenuto salino nelle falde acquifere, deformazioni superficiali in aree costiere, rilasci accidentali di inquinanti, eventi estremi meteo-marini, etc.

I-AMICA, nell'ambito delle attività previste, cerca di integrare osservazioni, monitoraggio e sistemi di analisi relativi a questi aspetti, anche di carattere emergenziale, di cui di seguito si dà evidenza.

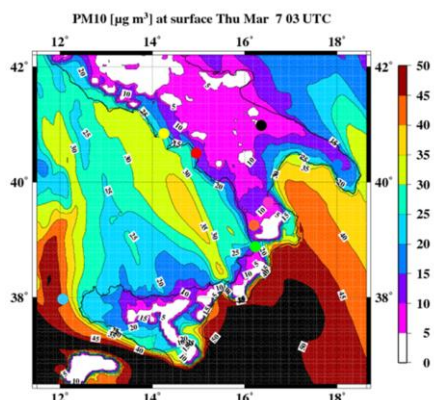
- Quando eventi di trasporto di masse d'aria interessano lo strato superficiale dell'atmosfera, è possibile che la concentrazione di particolato (PM₁₀) rilevata in aree urbane e rurali superi il valore limite per la protezione della salute (definito dal DM 60 4/2/2002). La corretta individuazione di quelle che la Direttiva sulla Qualità dell'Aria dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA, Technical Report 10/2012) definisce "emissioni dovute a fonti naturali" (polveri desertiche, ceneri vulcaniche, spray marino,

particolato carbonioso originato da incendi boschivi) riveste un importante aspetto ai fini legislativi ed ambientali, ed I-AMICA si applica nell'individuare e quantificare questi episodi, anche al fine di una possibile loro sottrazione nel definire il numero di sforamenti annuali.

Media annuale (2000-2007) delle concentrazioni di PM₁₀ dovuta ai contributi di polveri africane nel bacino del Mediterraneo (European Environment Agency - Technical report 10/2012)



Infatti, episodi di trasporto di sabbia sahariana o ceneri vulcaniche verso l'Europa e in particolare verso le Regioni della Convergenza, sono in grado di creare problemi alla qualità dell'aria ed al clima oltre che al traffico aereo e veicolare ed alla salute dell'uomo. A Napoli, durante tre anni di osservazioni LIDAR, si

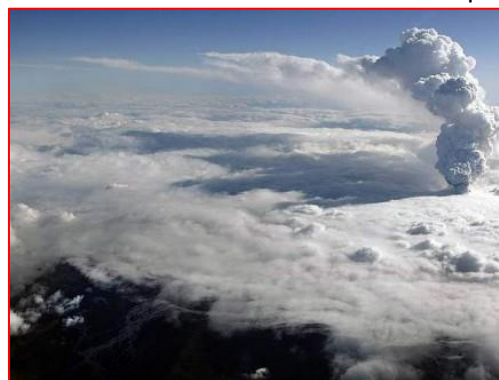


sono registrati 13-14 episodi, con durata media di 4 giorni, per un totale di oltre 50 giorni in cui la sabbia sahariana era presente in atmosfera. Considerando il processo di desertificazione del Nord Africa, è facile comprendere che gli episodi di trasporto sahariano non diminuiranno la loro frequenza verso l'Italia e l'Europa, influenzando le concentrazioni di PM10.

Previsione a 72 ore della concentrazione di PM10 (Particulate Matter con diametro < 10 µm) sulle Regioni della Convergenza realizzata utilizzando la catena modellistica WRF-CHIMERE implementata nell'ambito di I-AMICA.

A causa dell'eruzione del vulcano islandese Eyjafjallajökull avvenuta nel marzo 2010, la nube di cenere che raggiunse l'Europa determinò una grande emergenza internazionale sul traffico aereo che per motivi di sicurezza, portò alla cancellazione di centinaia di voli, con ingenti danni economici, non solo al traffico aereo. La nube del vulcano islandese dal 16 aprile iniziò ad interessare anche l'Italia, come fu osservato da misure eseguite dal CNR con sistemi *in situ* all'Osservatorio di Monte Cimone, e sistemi a remote sensing alle Stazioni di Firenze, Roma e Potenza.

Il 20 marzo 2010 inizia l'eruzione del vulcano islandese Eyjafjallajökull, non attivo dal 1823.



Un attento monitoraggio di simili eventi, che I-AMICA sta attivando con la sua rete di supersiti di Lecce, Lamezia Terme, Monte Curcio e Marettimo, unitamente ad una adeguata previsione modellistica, risulta importante nell'anticipare analoghe situazioni, dando la possibilità alle strutture preposte di muoversi di conseguenza.

- La qualità dell'aria è un aspetto di grande rilevanza sia in ambiente rurale che urbano e la possibilità di massimizzare il ruolo di mitigazione delle foreste urbane e delle cosiddette "infrastrutture verdi" è un



aspetto che all'interno del progetto I-AMICA riveste una notevole importanza. Per questo motivo si sta realizzando un sito di monitoraggio presso il Bosco di Capodimonte (Na) con lo scopo di studiare la capacità di assorbimento dei principali inquinanti atmosferici da parte degli alberi all'interno del bosco.

Il Bosco di Capodimonte, "foresta urbana" di Napoli.

Il monitoraggio di questi inquinanti riguarda il particolato atmosferico (PM), l'ozono (O3) e gli ossidi di azoto (NOx). Grossa attenzione è anche rivolta al monitoraggio dell'anidride carbonica (CO2), il

principale dei gas clima-alteranti, che con l'aumento della sua concentrazione in atmosfera induce un aumento della temperatura a livello globale. In questo ambito un'attenzione particolare riveste lo studio della mitigazione delle foreste urbane sulla CO₂, di cui poco si sa a livello di assorbimento in ambiente urbano. Ecco quindi che comprendere il contributo delle foreste urbane in una città come Napoli può fornire un importante contributo alla città stessa al fine di una migliore pianificazione e gestione futura degli spazi verdi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale. Nello stesso tempo la possibilità di realizzare a Napoli un sito di monitoraggio innovativo e di altissimo livello scientifico consentirà di creare un caso di studio di grande interesse, anche a livello internazionale.

- La comprensione delle dinamiche dei processi costieri è di fondamentale importanza in quanto condiziona fortemente la vita e l'economia delle risorse ambientali anche delle aree più interne del territorio. Uno dei processi più significativi è sicuramente l'intrusione del cuneo salino nella falda acquifera continentale. L'incremento del fenomeno è connesso, in particolar modo, con gli emungimenti incontrollati della falda idrica continentale costiera, l'erosione della linea di costa e la subsidenza costiera.

La contaminazione della falda idrica dolce da parte del cuneo salino, può quindi produrre gravi danni alle colture ma anche apportare importanti modifiche all'ecosistema. La caratteristica di irreversibilità del processo di intrusione richiede obbligatoriamente un monitoraggio continuo delle aree interessate nonché di un programma di gestione delle risorse idriche. Mediante il monitoraggio si può giungere alla caratterizzazione spaziale e temporale del cuneo salino e quindi seguirne l'evoluzione prevedendo l'inserimento di correttivi che possano stabilizzare ad un determinato livello l'equilibrio del sistema.

La Pianura del fiume Volturno, uno dei siti ove si studia l'intrusione del cuneo salino, rappresenta un'area di importanza strategica per la produzione agro-alimentare e per l'assetto socio-economico della Regione Campania.



Le aree costiere più importanti per lo studio dell'evoluzione dell'intrusione salina, sono le aree di pianura costiera interessate dalle foci fluviali. La foce del fiume Volturno rappresenta una grande risorsa per la popolazione locale e regionale. Essa determina, infatti, l'evoluzione della linea di costa, degli interscambi stagionali di faune ittiche, ma soprattutto costituisce un'oasi per molte specie volatili migratorie e stanziali. L'area oggi è caratterizzata non solo da un arretramento della linea di costa ma anche da una marcata intrusione salina che sta producendo desertificazione selettiva di specie vegetali.

- La comprensione e la gestione di osservazioni ambientali, ivi comprese le emergenze dovute a particolari eventi, traggono beneficio da una rete nazionale osservativa integrata, formata da stazioni fisse e mobili. Lo sviluppo e la messa a punto di sistemi mobili di monitoraggio ambientale è quanto il Progetto sta sviluppando presso il nuovo Laboratorio Scientifico & Tecnologico di EvK2CNR a Napoli. I primi sistemi sono in grado di monitorare, trasmettendo in tempo reale i dati ad un apposito server, le concentrazioni atmosferiche di ozono e black carbon (due dei principali composti clima-alteranti a vita breve), e raccogliendo informazioni sulla distribuzione dimensionale del particolato atmosferico, utile per l'identificazione di differenti tipi di aerosol trasportati in masse d'aria di diversa provenienza.

RCS - Remote Climate Station: il sistema mobile di monitoraggio ambientale realizzato nell'ambito di I-AMICA nel Laboratorio EvK2CNR, durante la calibrazione avvenuta presso la GAW Global Station CNR "O. Vittori" a Monte Cimone.

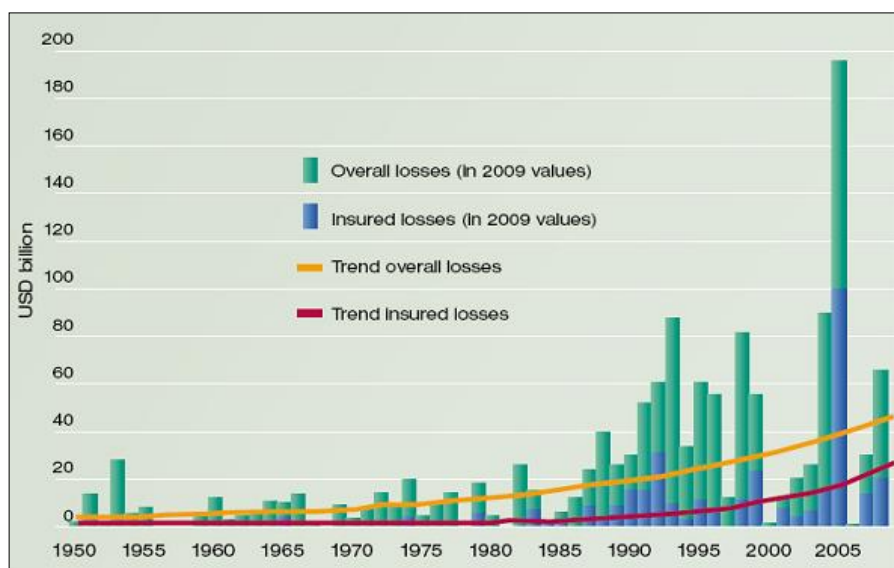


I-AMICA propone queste attività per le Regioni Convergenza potenziando una serie di stazioni osservative e sistemi modellistici in grado di contribuire a questo risultato. Infatti, l'Italia meridionale e le Regioni Convergenza in particolare, pur essendo un territorio particolarmente vulnerabile al cambiamento climatico, risultano carenti di sistemi osservatori strategici per lo studio del clima e dell'atmosfera, dell'ecosistema agro-forestale e marino-costiero.

Il cambiamento climatico globale ed i suoi effetti a scala regionale hanno poi un effetto significativo ed importanti ripercussioni anche sul mondo produttivo. Nel rapporto UNEP *"Advancing adaptation through climate information services"* del 2011 si evidenzia la connessione tra l'incremento dei fenomeni meteorologici estremi e l'aumento delle perdite economiche a scala globale, come mostrato in Figura 2.

In tale rapporto si evidenzia come **la conoscenza accurata delle caratteristiche climatiche di una regione rappresenterà uno dei più importanti fattori di competitività negli anni futuri**. In particolare, le principali richieste di informazioni che il mondo finanziario ed economico rivolge alla comunità scientifica esperta nel campo climatico-ambientale riguardano: (i) occorrenza di eventi meteorologici estremi; (ii) impatti dei cambiamenti climatici sul settore agricolo, forestale, idrico, etc.; (iii) strategie di adattamento e mitigazione.

Figura 2: Trend e valori annuali delle perdite economiche mondiali (totali-verde ed assicurate-blu) legate ad eventi meteorologici estremi (da UNEP, "Advancing adaptation through climate information services", 2011 su dati Munich Reinsurance).



Da tale scenario emerge quindi chiaramente la necessità di potenziare una infrastruttura osservativa integrata climatico-ambientale localizzata nelle Regioni della Convergenza che possa identificare e quantificare gli eventi estremi e quelli anomali, raccogliendo informazioni riguardo la vulnerabilità del territorio.

OBIETTIVO DEL PROGETTO

Il progetto I-AMICA è orientato al potenziamento del monitoraggio climatico-ambientale nelle Regioni della Convergenza, rappresentativo della regione del Mediterraneo, attraverso interventi strutturali mirati ad un sostanziale miglioramento degli standard operativi attualmente presenti sul territorio. Ciò avviene potenziando, implementando ed adeguando le infrastrutture per il monitoraggio climatico e ambientale e le risorse di sensoristica e di calcolo appartenenti agli Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche ed a EvK2CNR; essi sono chiamati a rafforzare e gestire siti di monitoraggio rappresentativi delle aree della Convergenza: aree rurali e urbane, montane, forestali, agricole, costiere e marine, rilevanti a livello nazionale ed internazionale. Il know-how scientifico e tecnologico degli Istituti CNR partecipanti e di EvK2CNR contribuirà a realizzare le condizioni per uno sviluppo del territorio della Convergenza basato sull'incontro di eccellenze pubblico-private; ciò potrà avvenire coinvolgendo attivamente i Distretti di Alta Tecnologia e laboratori Pubblico-Privati, impegnati in una logica di integrazione del "Triangolo della Conoscenza", tra "Ricerca - Alta Formazione - Innovazione".

L'azione proposta si basa innanzitutto sul potenziamento dell'infrastruttura osservativa integrata I-AMICA ed include aspetti relativi all'innovazione ed allo sviluppo tecnologico nel campo della sensoristica ambientale, e quindi del trasferimento industriale nelle aree di Convergenza. Il potenziamento di una rete di monitoraggio ambientale integrata per effettuare osservazioni in atmosfera, biosfera, idrosfera e di interfacce terra-aria, terra-acqua e biosfera-idrosfera risulta fondamentale nel valutare e caratterizzare il clima e le sue variazioni sia nelle Regioni della Convergenza che in altri siti caratteristici a livello globale. In queste aree, sensori ambientali ed apparecchiature innovative (messe a punto dal CNR e dal Laboratorio Scientifico & Tecnologico in I-AMICA) potranno essere installati per osservazioni continuative o specifiche campagne di misura nell'ambito di programmi internazionali quali quelli descritti a pag. 51.

In questo ambito lo sviluppo di stazioni mobili e la realizzazione di una *core station* contribuiscono a rilevare il trasporto dei composti inquinanti nocivi alla salute dell'uomo e dannosi per il clima, l'ecosistema terrestre e marino. Le analisi di immagini ottiche per la stima di parametri biogeofisici delle superfici nell'area del Mediterraneo, la mappatura dei fenomeni deformativi di aree costiere nelle Regioni della Convergenza, lo studio e la mappatura delle correnti marine in aree del Mediterraneo ed i fenomeni di intromissione del nucleo salino nelle aree costiere sono concreti esempi dell'impegno di I-AMICA nel mettere a frutto le informazioni raccolte dal potenziamento della rete di stazioni. I dati acquisiti dalla rete osservativa e quelli generati dai modelli numerici sviluppati ad-hoc per il progetto I-AMICA costituiscono il punto di forza del progetto stesso. Evoluti sistemi di elaborazione dati saranno sviluppati presso gli istituti CNR di riferimento in cui sono state adottate e sviluppate tecniche di calcolo ad alte prestazioni, quali *Grid e Cloud computing*.

Per la gestione della strumentazione e dei sensori, così come per la redazione di metadati e dei prodotti finali (banche dati), I-AMICA segue i massimi livelli degli standard di *quality assurance* secondo le direttive dettate dai principali programmi infrastrutturali europei ed internazionali. Gli elevati livelli di qualità del dato, insieme al valore intrinseco di osservazioni, fanno di I-AMICA un nodo infrastrutturale chiave a livello nazionale, europeo ed internazionale che mette in grado i centri di ricerca italiani di partecipare a proposte e progetti finanziati a livello comunitario o internazionale. Questo costituirà un'occasione per attrarre giovani ricercatori a collaborare nelle Regioni della Convergenza, contribuendo così a potenziare la competitività nazionale nel contesto europeo e internazionale. I-AMICA, per la propria localizzazione

altamente strategica, potrà poi favorire la realizzazione di campagne di misura ed esperimenti avanzati per la comprensione dei processi che regolano il clima, il trasporto di inquinanti o composti derivanti da sorgenti naturali e la risposta degli ecosistemi agroforestali e marino-costieri nell'area del Mediterraneo.

La stretta collaborazione tra i centri di ricerca pubblici ed il mondo imprenditoriale e produttivo costituisce un aspetto rilevante per I-AMICA, fortemente attrattivo per personale qualificato operante nel settore come dimostrano le cinque posizioni lavorative rese disponibili presso il Laboratorio Scientifico & Tecnologico EvK2CNR di Napoli. Questo avviene in piena sintonia con quanto proposto nell'ambito del PON "Ricerca e Competitività" ai fini di favorire le sinergie nell'ambito dell'Azione I "Distretti di Alta Tecnologia e Relative Reti" e l'Azione II "Laboratori Pubblico Privati e relative Reti". In questa ottica I-AMICA, favorendo la realizzazione del Laboratorio Scientifico & Tecnologico EvK2CNR di Napoli, promuove la realizzazione di nuove stazioni mobili e modulari, funzionanti con energia rinnovabile, per rilevamenti ed osservazioni ambientali, nonché la loro futura commercializzazione. Esse hanno caratteristiche adatte a risolvere le problematiche di installazione, funzionamento e mantenimento di misure climatiche e/o qualità dell'aria per applicazioni in aree montane, forestali, costiere, marine, urbane, così come in luoghi di difficile accessibilità. I primi esemplari di questi sistemi saranno impiegati nell'estate 2013 in ambito internazionale sui ghiacciai del Karakorum, in Pakistan, a supporto del progetto Atmospheric Brown Clouds di UNEP.

Il binomio infrastrutture di ricerca e sviluppo tecnologico mira a promuovere importanti sinergie tra ricerca pubblica e privata con ricadute positive sull'economia delle Regioni della Convergenza. In questo modo I-AMICA è in grado di trasferire opportune conoscenze scientifico-tecnologiche al sistema produttivo, ma anche al sistema di servizi al territorio a sostegno delle aree Convergenza. Sistemi tecnologici innovativi e sviluppo di sensoristica ottica, optoelettronica ed elettromagnetica per l'osservazione ambientale messi a punto nell'ambito della ricerca pubblica sono occasione di legame con il territorio industriale delle Regioni Convergenza per promuovere e valorizzare attività di innovazione tecnologica per il monitoraggio dei processi interfaccia terra-aria, per la qualità dell'aria e degli ecosistemi agro-forestali e costieri.

OBIETTIVI REALIZZATIVI, ATTIVITÀ, SUPERSITI

OR 1 – STRUTTURE OSSERVATIVE PER IL MONITORAGGIO CLIMATICO – AMBIENTALE

Questo obiettivo riguarda l'adeguamento di infrastrutture osservative e di dotazioni tecnologiche per il monitoraggio climatico e ambientale da realizzare tramite misure fisico-chimiche dell'atmosfera (in situ e profili verticali) e di parametri relativi agli ecosistemi agricoli e forestali, su diverse scale temporali e spaziali.

Una delle aree critiche del pianeta negli scenari dei futuri cambiamenti globali è la regione mediterranea nella quale, tuttavia, i dati ambientali, climatici e provenienti da ecosistemi ivi situati risultano limitati, anche da un punto di vista degli studi promossi con tecniche integrate. Il potenziamento di attività scientifiche osservative svolte in tali aree renderà possibile identificare e valutare quantitativamente la

variabilità di composti clima-alteranti o inquinanti che si originano innanzitutto dalle sorgenti naturali e antropiche. La sinergia con gli altri OR ed in particolare l'OR4 nella messa a punto di sistemi integrati osservazioni-modelli sarà in grado di individuare le aree sorgenti e quantificarne i contributi all'inquinamento registrato nelle Regioni della Convergenza. Si renderanno disponibili le informazioni raccolte per l'utilizzo diretto delle amministrazioni territoriali, in modo che gli stakeholders possano ottenere dati utili per la salvaguardia di ecosistemi delicati e preziosi, per la protezione di un territorio soggetto a notevoli cambiamenti ambientali e climatici e per la gestione di possibili eventi acuti. In questa ottica acquista rilevanza lo studio dei processi funzionali e delle interazioni con l'atmosfera di alcuni ecosistemi agro-forestali tra i più importanti ed estesi del nostro Paese, anche per poterne meglio definire le opzioni gestionali. Nell'ambito delle attività di rafforzamento infrastrutturale, particolare importanza riveste anche il potenziamento della struttura di elaborazione dei dati mediante sistemi di *high performance computing*. Allo stesso tempo diviene rilevante la possibilità di archiviare le informazioni, i dati, le immagini acquisite nell'ambito della rete I-AMICA in un sistema informativo (Geonetwork) e di renderle così facilmente fruibili a utilizzatori diversi anche grazie a piattaforme web georeferenziate.

Al fine di consentire al sistema della ricerca nazionale di incrementare la propria attrattività, capacità e competitività a livello internazionale l'Obiettivo Realizzativo 1 del progetto I-AMICA propone quindi un potenziamento della rete osservativa nazionale, grazie all'adeguamento e rafforzamento di infrastrutture presenti nelle regioni della Convergenza.

L'Obiettivo Realizzativo 1 si articola nelle seguenti attività:

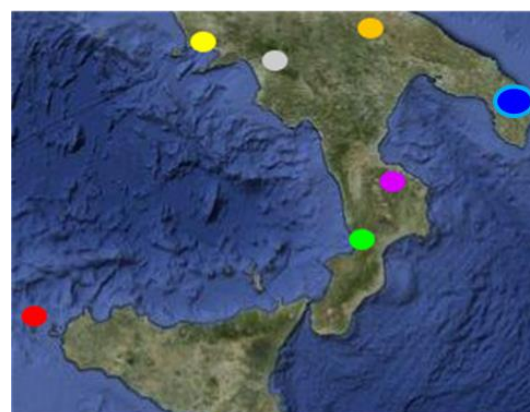
OR 1.1: POTENZIAMENTO DEGLI OSSERVATORI CLIMATICO-AMBIENTALI IN AREE REMOTE, RURALI ED URBANE

L'attività OR 1.1 prevede il potenziamento nelle regioni della Convergenza di osservatori climatico-ambientali del Consiglio Nazionale delle Ricerche, in particolare delle stazioni CNR-ISAC di Lamezia Terme (Calabria) e Lecce (Puglia), della stazione CNR-IIA di Monte Curcio (Calabria), oltre alla realizzazione di una core station da posizionare nell'isola di Marettimo in Sicilia. Le stazioni dovranno essere equipaggiate con strumentazione in-situ per la misura in continuo (7 giorni su 7, 24 ore su 24) della composizione dell'atmosfera, quali gas in traccia ad effetto serra e reattivi; proprietà chimiche, fisiche, ottiche del particolato atmosferico, parametri meteorologici. Tutta la strumentazione sarà opportunamente calibrata secondo i livelli di qualità degli standard GAW/ACTRIS/GMOS. Appositi sistemi di trasmissione dati renderanno disponibili in *near-real-time* le osservazioni effettuate.

LECCE

Descrizione del sito

La stazione di Lecce del CNR-ISAC è ubicata a circa 4 km (in direzione SW) dall'area urbana e può essere classificata come un sito "urban background". Il sito si trova a 30 km ed 80 km dai più importanti centri industriali della Regione Puglia (Taranto e Brindisi). Come evidenziato da Mangia et al. (2004), oltre alla forzante a scala sinottica (qui descritta attraverso l'uso di un modello per il calcolo di retrotraiettorie tridimensionali di masse d'aria, si veda la Figura LE-1), il



Regione: Puglia

Posizione: Lat: 40°3'N Long: 18°1'E

contrasto termico fra la superficie terrestre e quella marina ha un ruolo non trascurabile nel determinare la circolazione atmosferica nella regione del sito di potenziamento. Ciò attraverso lo sviluppo di un complesso sistema di brezze mare-terra che si estendono sino all'interno della penisola Salentina.

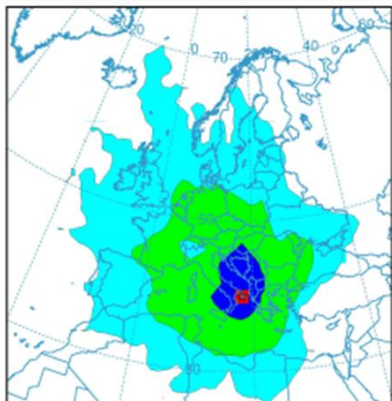


Figura LE-1: Campo di frequenza delle retro-traiettorie a 120 ore delle masse d'aria calcolate per le ore 12 UTC nel periodo 2006 – 2011 attraverso il modello HYSPLIT a partire da dati meteorologici NCEP-GADS. La scala di colore indica i valori di frequenza (%) dell'occorrenza di traiettorie su una griglia $1^\circ \times 1^\circ$: azzurro $>0.1\%$, verde $>1\%$, blu $>10\%$.

Principali Risultati Scientifici Recenti:

I principali risultati scientifici ottenuti negli ultimi anni presso il sito di potenziamento di Lecce riguardano lo studio della variabilità della composizione dell'atmosfera (e.g. Contini et al., 2010), della micrometeorologia (e.g. Cava et al., 2008) e della meteorologia (e.g. Mangia et al., 2004).

Uno studio inerente la caratterizzazione chimica del PM₁₀ nel periodo gennaio 2007 – gennaio 2008 (valore medio: $26 \mu\text{g m}^{-3}$) ha permesso di identificare le principali componenti che ne modulano la variabilità: materiale crostale (49.5%), aerosol secondario inorganico (24.1%), aerosol marino (6.3%), traffico (16.5%), attività industriali (2.1%). Tali analisi hanno evidenziato come la stagionalità del PM₁₀ nell'area della stazione ISAC di Lecce sia caratterizzata da un andamento, opposto a quello evidenziato in siti di misura del Nord Italia, con valori più elevati in primavera-estate e valori più bassi durante l'inverno. Ciò come conseguenza del maggiore apporto durante l'estate del trasporto di aerosol minerale dal Nord Africa.

In questo ambito, è stata sviluppata una metodologia (Donateo et al., 2006) per valutare i flussi verticali di PM_{2.5} accoppiando misure ottiche di aerosol con anemometri ultrasonici. Tale metodologia è risultata utile nell'identificazione del contributo delle sorgenti locali di aerosol (emissioni da industrie o dal livello del suolo) rispetto a sorgenti distanti dal sito di misura.

Sono inoltre stati condotti studi finalizzati alla valutazione della variabilità dell'altezza dello strato limite atmosferico. In particolare, il confronto fra diverse metodologie di valutazione ha permesso di definire che l'uso di metodi spettrali applicati a misure da anemometri sonici possono rappresentare una risorsa preziosa per applicazioni operative inerenti la stima della quota del BL atmosferico.

Riferimenti bibliografici:

- Cava, D., Contini, D., Donateo, A., Martano, P.: Analysis of short-term closure of the surface energy balance above short vegetation, *Agricultural and forest meteorology* 148, 82-93, 2008.
- Contini, D., Cava, D., Martano, P., Donateo, A., Grasso, F. M.: Comparison of indirect methods for the estimation of Boundary Layer height over flat-terrain in a coastal site, *Meteorologische Zeitschrift*, 18-3, 309-320 (12), 2009.
- Contini, D., Genga, A., Cesari, D., Siciliano, M., Donateo, A., Bove, M.C., Guascito, M.R.: Characterisation and source apportionment of PM₁₀ in an urban background site in Lecce, *Atmospheric Research*, 95, 1, 40-54, 2010.
- Donateo, A., Contini, D., Belosi, F.: Real time measurements of PM_{2.5} concentrations and vertical turbulent fluxes using an optical detector, *Atmospheric Environment*, 40, 7, 1346-1360, 2006.
- Mangia, C., Martano, P., Miglietta, M. M., Morabito A., and Tanzarella, A.: Modelling local winds over the Salento peninsula. *Meteorological Applications*, 11, 231-244, 2004.

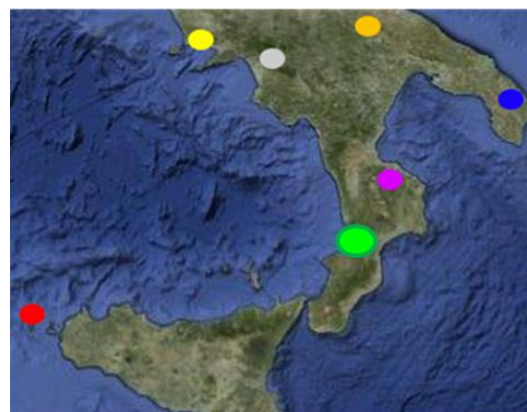
LAMEZIA TERME

Descrizione del sito

La stazione di Lamezia Terme del CNR-ISAC è ubicata in posizione isolata e strategica a 600 m dalla linea di costa nell'ampia pianura di Lamezia Terme, allo sbocco dell'unica valle della Calabria che mette in comunicazione il Tirreno con lo Ionio.

L'orografia complessa e la forma lunga e stretta della penisola calabrese creano una interazione complessa del sistema di brezza che si sviluppa perpendicolarmente alle

due coste con la circolazione sinottica, prevalentemente occidentale. In particolare, le brezze da mare assumono una direzione prevalente da W-WSW, mentre quelle di terra una direzione prevalente da E-ENE. L'area è interessata da emissioni di inquinanti dal settore trasporti, (aeroporto, le rotte delle navi da/per Gioia Tauro, traffico locale e autostradale) e dalla combustione domestica e agricola oltre che dalla deposizione di particolato di origine naturale come le sabbie Sahariane ed il particolato vulcanico proveniente dai due principali vulcani attivi nel Mediterraneo (lo Stromboli e l'Etna localizzati rispettivamente a 80 km ovest e circa 200 km sud-est dal sito di misura). Dunque lo studio della circolazione atmosferica assume una particolare rilevanza anche ai fini della caratterizzazione della variabilità della composizione dell'atmosfera, per studi di fattibilità inerenti le energie rinnovabili (solare ed eolico) e per la caratterizzazione del territorio costiero per la prevenzione di incendi ed erosione.



Regione: Calabria

Posizione: Lat: 38°6N, Long: 16°2E, 50 m asl

Principali Risultati Scientifici: I principali risultati scientifici ottenuti negli ultimi anni presso il sito di potenziamento di Lamezia Terme, riguardano lo studio della variabilità della circolazione atmosferica con particolare riferimento allo studio del sistema di brezze costiere (Federico et al., 2010a, b; Lo Feudo et al., 2010), allo sviluppo della struttura verticale dello strato limite planetario costiero e dei profili di vento in diversi regimi atmosferici (Wagner et al., 2010).

Il sistema di brezza è caratterizzato da una ciclicità stagionale modulata dal gradiente di temperatura fra il mare e la terraferma oltre che dalla circolazione sinottica (prevalente nel determinare la circolazione locale da solo nel tardo autunno ed in inverno). In particolare, mentre durante l'estate, è favorito l'instaurarsi di forti brezze da mare durante il giorno durante l'inverno è favorito l'instaurarsi, nelle ore notturne, di intense brezze da terra. E' stato inoltre dimostrato come il sistema di brezza domini la circolazione atmosferica locale a Lamezia Terme ed abbia un ruolo non trascurabile della definizione delle caratteristiche climatiche locali.

Riferimenti bibliografici:

Federico S., Pasqualoni L., Sempreviva A. M., De Leo, L., Avolio E., Calidonna, C. R., and Bellecci, C.: The seasonal characteristics of the breeze circulation at a coastal Mediterranean site in South Italy, Adv. Sci. Res., 4, 47-56, doi:10.5194/asr-4-47-2010, 2010a.

Federico, S., Pasqualoni, L., De Leo, L., Bellecci, C.: A study of the breeze circulation during summer and fall 2008 in Calabria, Italy, Atmospheric Research, 97, 1-2, 1-13, 2010b.

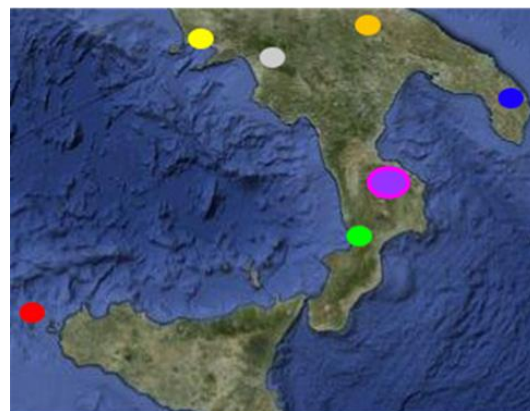
Lo Feudo T., C. Calidonna, A. M. Sempreviva, M. Courtney, L. De Leo, S. Federico, R. Wagner, and C. Bellecci: Flow evolution at a coastal site in the Central Mediterranean, Proceeding ISARS 2010.

Wagner R., C. Calidonna, M. Courtney, Lo Feudo, L. De Leo, A. M. Sempreviva: 2010 Use of Doppler LIDAR for measuring the vertical profiles of wind speed at a coastal site Poster. ISARS 2010, International Symposium for the Advancement of Boundary Layer Remote Sensing, Paris, France, 28-30 June 2010.

MONTE CURCIO (in origine sito di Longobucco)

Descrizione del sito

Originariamente sita in comune di Longobucco (a 1379 m slm), a seguito di un'analisi di rappresentatività e di un sopralluogo eseguito nell'ambito di I-AMICA, il nuovo sito di potenziamento per l'implementazione dell'Osservatorio Climatico Ambientale in alta quota del CNR-IIA, è situato sulla vetta di Monte Curcio, nella Sila Grande (nel Comune di Spezzano della Sila). Grazie alla sua quota, il sito di misura presenta un orizzonte libero a 360 gradi, in grado di garantire un'elevata rappresentatività spaziale delle misure che verranno eseguite.



Regione: Calabria

Posizione: Lat: 39°2N, Long: 16°2E, 1763 m asl

L'Osservatorio Climatico-Ambientale di Monte Curcio è posizionato nella stazione di arrivo della ex-seggiovia degli impianti di risalita del comprensorio sciistico di Monte Curcio (Fig. MC-1). Lo spazio sottostante la cabina, rifinito in cemento industriale, è recintato e l'accesso è permesso al solo personale CNR-IIA. La struttura ha una superficie di circa 25 mq.

Durante tutto l'anno, l'accesso sarà garantito da un'ovovia, la cui stazione di arrivo è distante circa 200 metri dal sito di Potenziamento; dalle piste da sci del comprensorio, tramite l'utilizzo di gatti delle nevi o motoslitte; da strade rurali, nel solo periodo primavera – estate.



Figura MC-1: Vista esterna della stazione d'arrivo della vecchia seggiovia di Monte Curcio, ove sarà implementato l'Osservatorio Climatico -Ambientale

I lavori di adeguamento e potenziamento promuovono presso la struttura: connessione internet, tramite rete satellitare bidirezionale; impianti di servizio (distribuzione gas, impianto elettrico, impianto di condizionamento/riscaldamento); impianto elettrico collegato alla rete di distribuzione nazionale; sistema di videosorveglianza; webcam.

Studio della circolazione atmosferica:

Allo scopo di avere una descrizione preliminare della circolazione atmosferica presso il nuovo sito di Monte Curcio, è stato utilizzato il modello di retro-traiettorie HYSPLIT basandosi su dati meteorologici NCEP-GDAS, per il periodo 2006 – 2011. A tale scopo, per il sito di Monte Curcio e per l'intero periodo di analisi, sono state generate retro-traiettorie per descrivere il trasporto di masse d'aria su una scala temporale di 5 giorni. Nella Figura MC-2 è visualizzato il campo di frequenza di tutte le traiettorie calcolate, per avere una stima della provenienza delle masse d'aria in grado di influenzare le misure di composizione dell'atmosfera presso questo sito di misura.

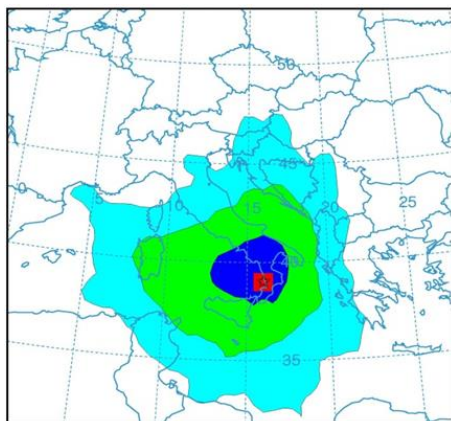


Figura MC-2: Campo di frequenza delle retrotraiettorie calcolate per Monte Curcio nel periodo 2006 – 2011. La scala di colore indica i valori di frequenza (%) dell'occorrenza di traiettorie su una griglia 1°x1°: azzurro >0.1%, verde >1%, blu >10%.

Riferimenti bibliografici:

Draxler, R.R., and G.D. Hess, 1997: Description of the HYSPLIT_4 modeling system. NOAA Tech. Memo. ERL ARL-224, NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD, 24 pp.

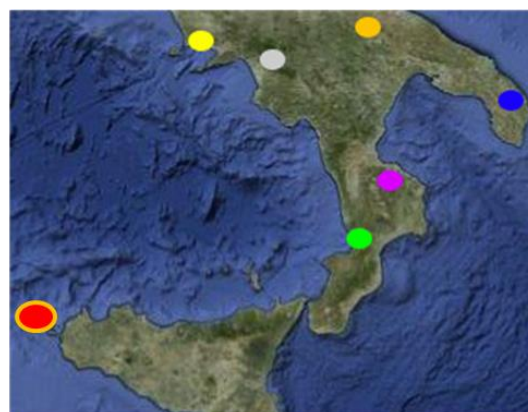
ISOLA DI MARETTIMO (EGADI)

Descrizione del sito

La *Core-Station* per il monitoraggio dei parametri meteorologici, dei gas in tracce (reattivi e serra) e delle proprietà fisico-chimiche dell'aerosol atmosferico, sarà posizionata presso l'Isola di Marettimo, la più occidentale delle Isole Egadi. La popolazione dell'Isola è pari a circa 800 abitanti. I centri abitati più prossimi di una certa rilevanza sono Trapani (circa 70.000 abitanti) e Marsala (circa 82.000 abitanti), posti entrambi a circa 40 km in direzione Est. Ciò fa

si che il sito di misura possa offrire caratteristiche tali da garantire un isolamento da importanti agglomerati urbani e centri industriali. Infatti, come mostrato da un'analisi della circolazione atmosferica a scala sinottica su base climatologica (si veda di seguito, Figura MA-2), l'Isola di Marettimo è prevalentemente caratterizzata da una circolazione nord-occidentale.

Nell'Isola il traffico veicolare è praticamente assente, mentre di una certa rilevanza è il porto commerciale e turistico posto presso il centro abitato di Marettimo, sulla costa orientale (Fig. MA-1)



Regione: Sicilia

Posizione: Lat: 38°0N, Long: 12°1E, 50 m asl



Figura MA-1: Immagine da satellite dell'Isola di Marettimo. Il box rosso indica l'abitato di Marettimo, il box verde la località di Punta Libeccio ed il box azzurro la località di Punta Troia (da: Google Map)

Studio della circolazione atmosferica:

Allo scopo di avere una descrizione preliminare della circolazione atmosferica presso il nuovo sito di Marettimo, è stato utilizzato il modello di retro-traiettorie HYSPLIT basandosi su dati meteorologici NCEP-GDAS, per il periodo 2006 – 2011. A tale scopo, per l'intero periodo di analisi, sono state generate retro-traiettorie giornaliere di lunghezza pari a 120 ore. Nella Figura MA-2 è visualizzato il campo di frequenza di tutte la traiettorie calcolate, per avere una stima della provenienza delle masse d'aria in grado di influenzare le misure di composizione dell'atmosfera presso questo sito di misura.

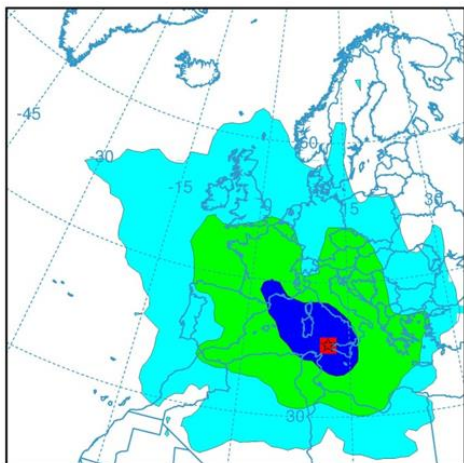


Figura MA-2: Campo di frequenza delle retrotraiettorie calcolate per Marettimo nel periodo 2006 – 2011. La scala di colore indica i valori di frequenza (%) dell'occorrenza di traiettorie su una griglia $1^\circ \times 1^\circ$: azzurro >0.1%, verde >1%, blu >10%.

Riferimenti bibliografici:

Draxler, R.R., and G.D. Hess, 1997: Description of the HYSPLIT_4 modeling system. NOAA Tech. Memo. ERL ARL-224, NOAA Air Resources Laboratory, Silver Spring, MD, 24 pp.

OR 1.2 POTENZIAMENTO DELLE STAZIONI DI PROFILING PER IL MONITORAGGIO CLIMATICO-AMBIENTALE

Gli obiettivi dell'OR 1.2 prevedono il potenziamento delle stazioni per la misura del profilo verticale degli aerosol in tre siti delle Regioni della Convergenza: Napoli, Lecce e Lamezia Terme. L'obiettivo è di equipaggiare ogni stazione con sistemi LiDAR per misure in continuo (7 giorni su 7, 24 ore su 24) del profiling della retrodiffusione e dell'estinzione aerosolica e del rapporto di depolarizzazione a 355 nm, con strumentazione radiometrica (fotometri solari) per la misura colonnare delle proprietà ottiche e microfisiche degli aerosol e con misure in situ di dati meteo e gas.



LECCE

Il lidar di Lecce è installato presso il Dipartimento di Fisica dell'Università del Salento (40.33°N , 18.11°E), nelle vicinanze della città di Lecce ad un'altezza sul livello del mare di 30m. Il sito è posto a circa 15 km dal Mare Adriatico e a circa 20 km dal Mar Ionio. L'area circostante il sito di misura è pianeggiante e si può

considerare di tipo rurale. La stazione lidar dell'Università del Salento è parte integrante della rete EARLINET (European Research Lidar NETwork) fin da maggio 2000, data in cui le attività EARLINET sono iniziate. Il sito quindi possiede un lungo database di profili verticali delle proprietà ottiche degli aerosol atmosferici utile sia per uno studio climatologico del sito di misura sia per lo studio di eventi particolari che nel corso del tempo si sono susseguiti. Le caratteristiche strumentali del lidar operante a Lecce sono migliorate nel tempo ed hanno permesso una sempre migliore e più accurata caratterizzazione degli aerosol atmosferici sul sito di misura.

Il lidar operante all'Università del Salento è un lidar Raman a 351nm dal 2000 fino ad agosto 2007 ed a partire da settembre 2007, grazie al cambio della sorgente laser (Nd:YAG), è in grado di misurare il segnale retrodiffuso a 355nm e quello Raman a 387nm.

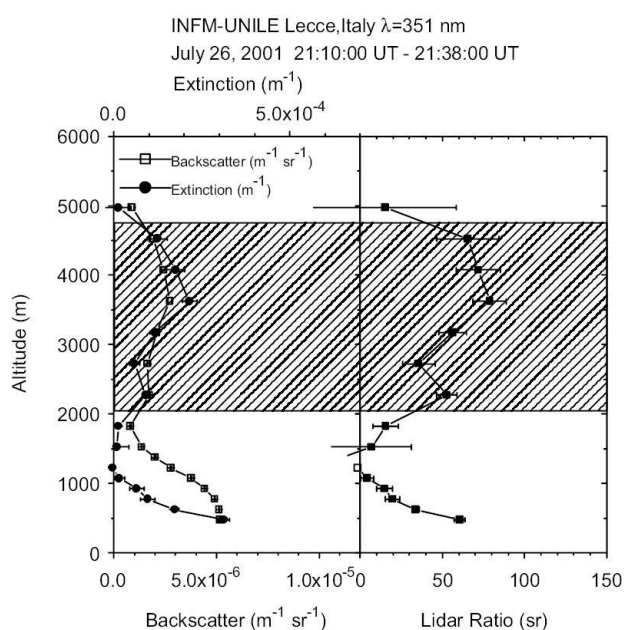


Figura LE: Esempio di misure lidar effettuate in corrispondenza dell'eruzione dell'Etna del 2001 su Lecce. Nel grafico è evidenziato lo strato di aerosol di origine vulcanico misurato dalla stazione lidar.

La posizione geografica del sito di Lecce è particolarmente indicata per lo studio e l'investigazione di differenti tipi di aerosol e dei meccanismi attraverso cui tali aerosol vengono trasportati su larga scala. La stazione lidar è posizionata nel centro del Mar Mediterraneo da cui è possibile rivelare la presenza di differenti ed importanti tipologie di aerosol: marini, desertici provenienti dal Nord Africa, aerosol vulcanici provenienti principalmente dai vulcani italiani (Etna in particolar modo), incendi boschivi ed agricoli che tipicamente sono frequenti nelle regioni meridionali nel periodo estivo, inquinanti di natura antropogenica provenienti tipicamente dall'Europa dell'Est.

Uno studio combinato di osservazioni lidar e simulazioni modellistiche ha mostrato che l'altezza del PBL in un sito costiero può essere altamente variabile. L'andamento stagionale dell'altezza del PBL osservato a Lecce è caratterizzato da valori estivi più bassi rispetto a quelli invernali, unico caso tra le stazioni EARLINET.

Aerosol desertici trasportati su Lecce dal Nord Africa sono caratterizzati da un valore medio di Aerosol Optical Depth di circa 0.24 in buon accordo con quanto osservato in stazioni con simili caratteristiche (come ad esempio Napoli).

La stazione di Lecce si presta bene anche allo studio di eventi particolari come ad esempio la presenza di aerosol vulcanici in concomitanza dell'eruzione dell'Etna nel 2001 e quella del 2002. Valori simili di lidar ratio e del coefficiente di Ångström suggeriscono l'emissione di aerosol con proprietà ottiche molto simili nel corso delle due distinte eruzioni. In entrambi questi eventi, nel range di quote tra 2-6 km è stato misurato un lidar ratio pari 50-60sr che è sensibilmente più alto rispetto alla corrispondente media

climatologica (30-40sr) nello stesso intervallo di quote. I valori elevati sia di lidar ratio che del coefficiente di Ångström misurati suggeriscono la presenza di solfati e particelle di cenere sub-micrometriche.

Più recentemente, aerosol vulcanici emessi dall'eruzione dell'Eyjafjallajokull sono stati osservati su Lecce durante i mesi di aprile e maggio 2010.

Riferimenti bibliografici:

De Tommasi et al, Boundary-Layer Meteorol (2011) 139:521-541.

NAPOLI

La stazione lidar CNISM-Unina è localizzata presso l'Università Federico II di Napoli e fa parte della rete EARLINET (European Research Lidar NETwork) fin dal suo avvio (maggio 2000). Essa, pertanto, al momento possiede un database oltre decennale di profili verticali delle proprietà ottiche degli aerosol atmosferici. Come per la stazione di Lecce, durante questi anni il sistema lidar è stato modificato e via via ottimizzato al fine di misurare un insieme di parametri sempre maggiore e fornire così una sempre migliore caratterizzazione degli aerosol atmosferici.

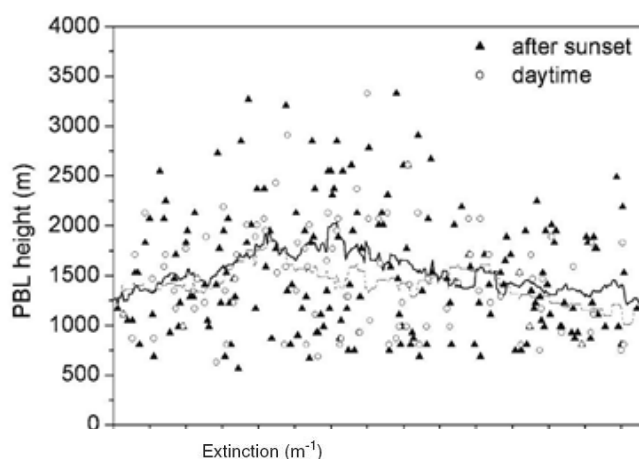


Figura NA-1: Altezza del PBL misurata dal sistema lidar di Napoli in condizioni diurne (cerchi) e dopo il tramonto (triangoli). Nel grafico sono riportate le singole misure insieme alla media temporale corrente su 6 settimane (linea continua e tratteggiata). I dati rappresentati in figura si riferiscono a 202 giorni di misure effettuate da maggio 2000 ad agosto 2003.

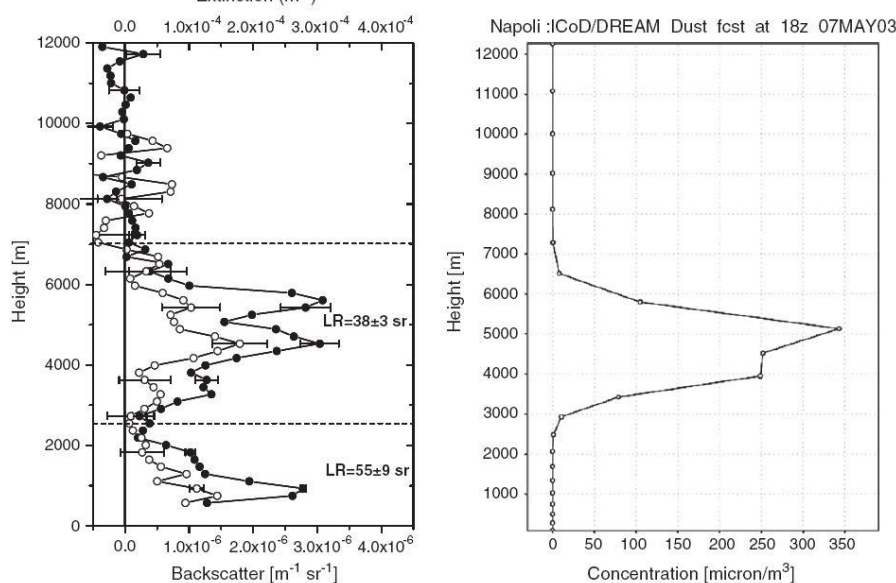


Figura NA-2: Esempio di misure lidar in corrispondenza di Saharan dust su Napoli. Nel grafico di sinistra sono riportati i profili misurati del coefficiente di estinzione e di retrodiffusione aerosolico a 351 nm. A destra è riportata la concentrazione di Saharan dust prevista dal modello DREAM su Napoli nello stesso giorno ed orario delle misure.

La stazione CNISM lidar di Napoli è circondata da un'area metropolitana caratterizzata dalla maggiore densità di popolazione italiana ed è posizionata in direzione Nord-Ovest rispetto al centro urbano della città di Napoli a 118m sul livello del mare. Il sito è caratterizzato, soprattutto nel Planetary Boundary Layer (PBL), da un carico aerosolico molto elevato generato sia da varie attività antropiche sia da sorgenti naturali. Le

maggiori sorgenti di aerosol antropogenico sono combustione idrocarburi, attività industriali, traffico veicolare e riscaldamento domestico. Napoli è posizionata sulla costa del Mar Tirreno e, vista la sua posizione centrale all'interno del bacino Mediterraneo, è anche interessata da meccanismi di trasporto di aerosol su larga scala sia di natura antropica sia di natura naturale come ad esempio aerosol vulcanici, desertici e marini. Essendo inoltre molto vicina al continente africano, Napoli rappresenta un sito ideale per lo studio del trasporto aerosol minerale-attraverso il Mar Mediterraneo verso il continente Europeo.

Le misure sistematiche effettuate a Napoli da maggio 2000 ad agosto 2003 sono state analizzate e studiate in termini delle proprietà ottiche degli aerosol e delle loro distribuzioni verticali. In questo periodo il lidar Raman installato a Napoli ha eseguito misure di profili verticali del coefficiente di estinzione e retrodiffusione aerosolico ad una sola lunghezza d'onda (351nm). In seguito ad un aggiornamento dello strumento, è stato possibile eseguire misure degli stessi parametri usando il lidar in doppio canale, elastico ed anelastico, a 355 e 532nm ed a 387 e a 607nm, rispettivamente. In maniera del tutto simile alle altre stazioni EARLINET è stata investigata la variabilità stagionale dell'altezza del PBL osservando un massimo in estate chiaramente legato alla maggiore attività convettiva caratterizzante questa stagione. Sia il coefficiente di estinzione che quello di retrodiffusione decrescono con la quota e si osservano valori di lidar ratio a basse quote che sono quelli tipici degli aerosol inquinanti locali (65sr a 351nm al di sotto di 1km).

A partire da maggio 2000 fino ad agosto 2003 sono state eseguite misure delle proprietà ottiche degli aerosol in concomitanza di intrusioni Sahariane. Durante questi 40 mesi, sono stati osservati circa 45 eventi di trasporto di aerosol minerale Sahariano con una durata media di 4 giorni. Trasporto di aerosol desertici sono stati osservati nella maggior parte dei casi (70%) nel periodo primaverile-estivo. In circa il 40% dei casi osservati è stata rilevata un'intrusione degli aerosol desertici nel PBL.

I valori medi osservati della base, del top e dello spessore degli strati degli aerosol desertici sono rispettivamente $1500 \pm 90\text{m}$, $4600 \pm 170\text{m}$ e $3100 \pm 160\text{m}$. Lo studio della variabilità stagionale di tali parametri mette in evidenza che in estate si osservano in media strati più bassi con spessore maggiore.

I valori medi delle proprietà ottiche degli aerosol desertici sono stati determinati attraverso l'analisi del coefficiente di estinzione, retrodiffusione e del lidar ratio all'interno degli strati osservati. Valori medi per tali parametri sono $(1.2 \pm 0.1) \times 10^{-6} \text{ m}^{-1} \text{ sr}^{-1}$, $(0.61 \pm 0.06) \times 10^{-4} \text{ m}^{-1}$ e $47 \pm 3 \text{ sr}$ rispettivamente.

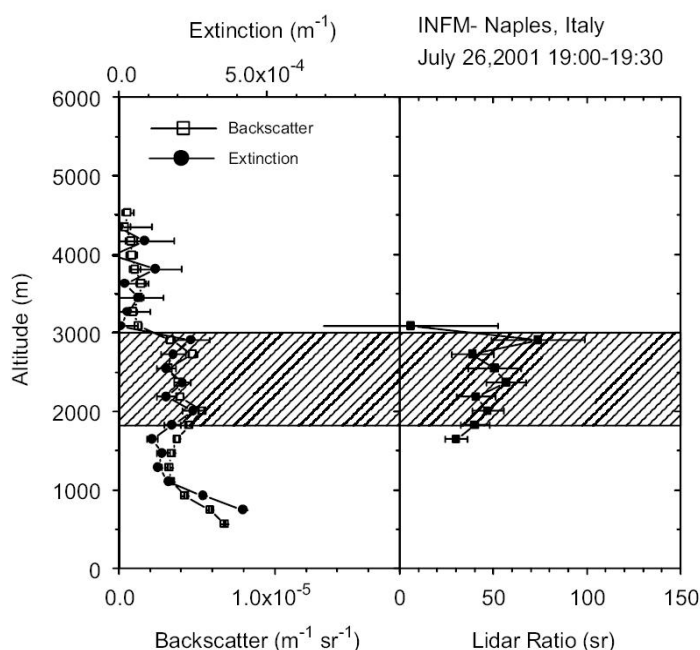


Figura NA-3: Esempio di misure lidar effettuate in corrispondenza dell'eruzione dell'Etna del 2001 su Napoli. Nel grafico è evidenziato lo strato di aerosol di origine vulcanico misurato dalla stazione lidar.

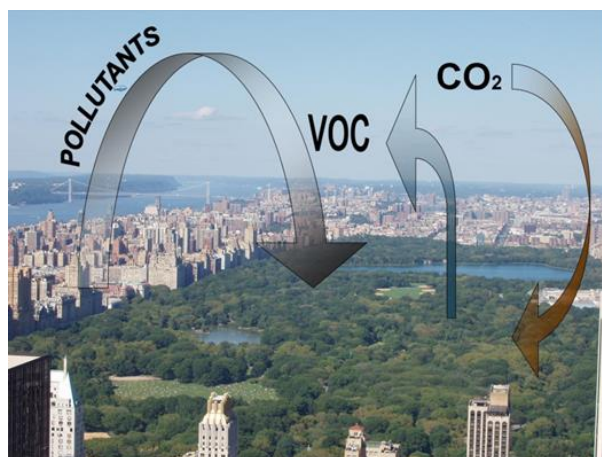
Accanto a misure regolari e ad intrusioni di aerosol di natura desertica altri eventi particolari sono stati osservati come ad esempio aerosol vulcanici sia in concomitanza dell'eruzione dell'Etna nel 2001 che di quella del 2002.

Riferimenti bibliografici:

Wang et al, Atmospheric Environment 42 (2008) 893-905; Pisani et al, Atmospheric Research 102 (2011) 286-299; Boselli et al, Boundary-Layer Meteorol (2009) 132:151-165.

OR 1.3 POTENZIAMENTO DI STAZIONI AGRO-FORESTALI IN AMBIENTE RURALE E URBANO

Le attività di potenziamento dell'OR 1.3 hanno come obiettivo la comprensione degli adattamenti e delle potenzialità di mitigazione degli ecosistemi terrestri, sia di tipo agricolo (con finalità più propriamente produttive) sia di tipo forestale (con finalità più propriamente ecologiche). Insieme a questo, altro obiettivo riguarda la produzione di dati che possano contribuire alla parametrizzazione e validazione di modelli e per la valutazione di possibili strategie di mitigazione ed adattamento della vegetazione ai cambiamenti climatici. E' prevista anche una analisi di dati a scala territoriale che possa fornire un valido strumento a supporto delle amministrazioni centrali, regionali e locali nelle emergenze climatiche e con finalità di gestione e pianificazione del territorio.



Nello specifico, l'obiettivo dell'OR 1.3 di I-AMICA è quello di rafforzare le stazioni agro-forestali già esistenti (Eboli – Borgo Cioffi; Monti della Sila – Bacino del Bonis) e di realizzarne di nuove (Napoli – Parco Urbano; Parco delle Murge), al fine di potenziare le osservazioni per meglio comprendere la capacità di risposta degli ecosistemi al clima, ai suoi cambiamenti ed ai disturbi, sia di carattere naturale che antropico. In questi ecosistemi, l'infrastruttura sperimentale sarà potenziata per realizzare studi integrati degli scambi di gas serra e gas in traccia tra atmosfera e biosfera, sull'interazione tra ciclo del carbonio e ciclo idrologico e sull'erosione.

Il potenziamento riguarderà, oltre alle stazioni fisse, anche la strumentazione presente in laboratori mobili che saranno implementati al fine di meglio indagare ecosistemi e condizioni ambientali particolari, anche in relazione allo studio dei fattori di disturbo e di inquinamento ambientale.

PARCO ALTA MURGIA

L'altopiano calcareo delle Murge riveste una rilevante importanza ambientale e paesaggistica poiché rappresenta un'isola di territorio a scarsissima densità di popolazione e urbanizzazione all'interno della popolosa e congestionata regione pugliese. Nonostante l'esiguità della popolazione residente, il territorio murgiano, soprattutto quello di Nord-Ovest, è stato utilizzato e profondamente modificato dall'uomo ormai da diversi secoli tanto che le foreste che originariamente lo ricoprivano hanno lasciato spazio quasi completamente a una vegetazione erbacea a pseudo-steppa mediterranea, spesso degradata a sua volta dal pascolo eccessivo e dalla forte erosione idrica ed eolica che lascia spesso affiorare la nuda roccia calcarea.

Parte delle praterie, inoltre, in tempi più recenti hanno subito un trattamento meccanico del suolo e sono state riadattate a coltivi. In questo paesaggio, compaiono sporadiche coperture forestali derivate da rimboschimenti effettuati a più riprese nel secolo scorso, con lo scopo di proteggere dalle alluvioni i paesi e le città della costa e di favorire un lento recupero del suolo e dell'ambiente. Questi rimboschimenti, costituiti prevalentemente da conifere mediterranee, appaiono piuttosto trascurati, eccessivamente densi e poco evoluti nel senso di una normale successione ecologica.



Peraltro, è indubbio che l'azione di rimboschimento ha avuto successo e la copertura forestale, anche se a ridotta biodiversità, si è ricostituita e il processo di pedogenesi e di accumulo di carbonio organico si è riattivato e nuove specie forestali stanno lentamente reinserendosi nel sottobosco.

In conseguenza di tali cambiamenti determinati dal ritorno della vegetazione forestale in ambiente murgiano, vanno sicuramente definite le basi scientifiche e tecniche per un appropriato inserimento di boschi, rimboschimenti, alberature e siepi all'interno del territorio della Murgia senza alterarne gli elementi di fondo ma valorizzandoli e migliorando nello stesso tempo il microclima, la produttività e, in definitiva, la biodiversità.



D'altra parte, in seguito all'impatto antropico, si sono originati degli ecosistemi secondari, le praterie aride substeppe (pseudo-steppe mediterranea) con presenza anche di *Stipa austroitalica*, che hanno caratteristiche peculiari e di pregio per la biodiversità e costituiscono un importante habitat tutelato dalla normativa europea. Molte delle specie vegetali presenti sono rare per l'Italia e testimoniano un collegamento fitogeografico della Puglia con i territori che si affacciano sulla sponda opposta dell'Adriatico. Questo habitat è soggetto a sforzi di conservazione e tutela.

Diventa quindi rilevante studiare le dinamiche ecologiche e di interazione biosfera-atmosfera di questo ambiente, inserendone la gestione in un quadro di tutela sia della vegetazione arborea, che delle praterie substeppe. All'interno di questo sito, ove opererà l'Istituto CNR- IBAF, riveste una notevole importanza il fattore incendi che in questo territorio è piuttosto frequente e di cui saranno monitorate le emissioni in atmosfera.

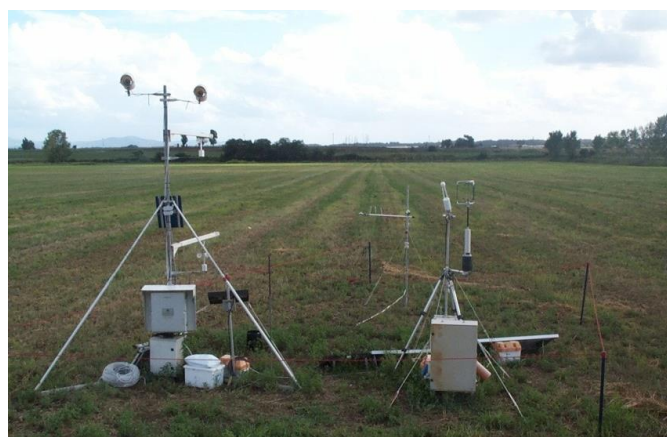
EBOLI – BORGO CIOFFI

Il sito permanente di Eboli - Borgo Cioffi (Salerno) del CNR-ISAFOM è un'infrastruttura finalizzata a ricerche e monitoraggio delle interazioni tra agricoltura e atmosfera. L'infrastruttura è di assoluto rilievo in campo nazionale ed europeo.

La stazione è attiva da luglio 2002 e presenta caratteristiche innovative per un approccio integrato allo studio delle interazioni tra ecosistemi terrestri ed atmosfera, tramite la determinazione analitica del

bilancio locale e regionale dell'azoto e del carbonio e della qualità dell'aria, con connessioni con il telerilevamento e le misure aeree.

Il sito di monitoraggio è situato nella piana del Sele, 25 Km SE da Salerno. Il mare dista 5 Km in direzione SO. Il campo sperimentale copre una superficie di 18 ettari ed ospita colture in rotazione principalmente a carattere irriguo. Il sito è stato installato nel luglio 2002 e da Agosto 2002 è parte della rete globale FluxNet. Dal 2004 al 2009 è stato inserito nel progetto e rete europea CarboEurope e dal 2006 al 2011 in quella NitroEurope. Le specie coltivate, a rotazione, sono mais, erba medica, loietto e finocchio.



Gli obiettivi di ricerca partono dalla quantificazione dei budget di carbonio scambiato tra atmosfera ed ecosistemi terrestri e dalla parametrizzazione della risposta fisiologica in funzione delle variabili climatiche ed antropiche per passare poi alla spazializzazione delle osservazioni a scala di campo e alla considerazione degli scenari futuri.

PARCO DI CAPODIMONTE - NAPOLI

Napoli è una delle città europee più densamente popolate e come conseguenza la qualità ambientale viene spesso compromessa con ripercussioni sulla salute dei cittadini. La disponibilità di aree verdi rappresenta pertanto un elemento importante per la riqualificazione dell'ambiente urbano. Oltre alle sue note funzioni estetiche e ricreative, il verde urbano è essenziale anche per altri processi importanti, come l'assorbimento dell'anidride carbonica ma soprattutto di inquinanti atmosferici quali ozono, particolato, ossidi azoto ed altri. La realizzazione di un sito osservativo in corrispondenza di un importante parco urbano rappresenta

sicuramente un punto di studio importante per monitorare sia gli effetti della composizione atmosferica sugli alberi in città sia la capacità di mitigazione di questi sulle emissioni di anidride carbonica e dei principali inquinanti.

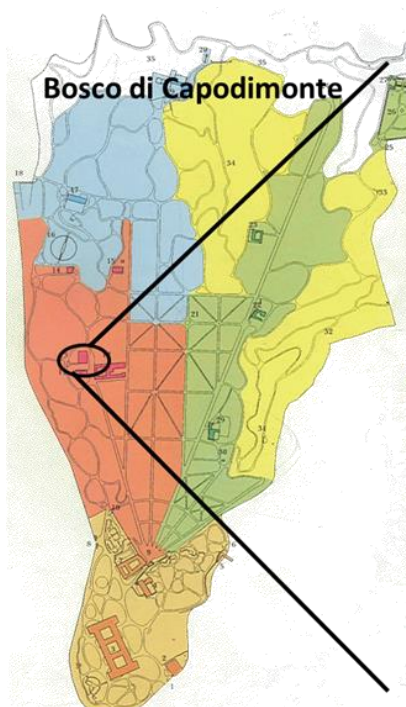


Figura CA-1: Planimetria del Bosco di Capodimonte ed edificio sul quale verrà installata la stazione di monitoraggio per la misura degli scambi biosfera-atmosfera in ambiente urbano.

L'implementazione di un sito di monitoraggio CNR-IBAF su foresta urbana permetterà quindi di ottenere informazioni circa il contributo della vegetazione alla formazione e rimozione di inquinanti in aree a fortissima densità abitativa ed urbanizzazione della Campania. Il sito sarà localizzato nel Parco di Capodimonte con lo scopo di monitorare la capacità di rimozione di CO₂ e di emissione di BVOC (composti organici volatili biogenici) che possono agire come precursori di ozono. Gli inquinanti (ozono, NO_x, BVOC) saranno contestualmente monitorati nelle aree oggetto di studio, nei centri urbani e nelle aree esposte al trasporto delle masse d'aria. Misure micrometeorologiche e meteorologiche consentiranno di formulare algoritmi e modelli di previsione dell'impatto delle piante sulla rimozione di CO₂ in ambienti a forte urbanizzazione (ove queste misure sono fortemente carenti) e sulla formazione o rimozione di inquinanti secondari come ozono e particolato. Misure isotopiche consentiranno di identificare le strategie di allocazione, il tempo di residenza e la potenzialità del sequestro del carbonio in ecosistemi urbani, evidenziando gli assorbimenti e le emissioni.

MONTI DELLA SILA – BACINO DEL BONIS

Il **bacino del Bonis** (39°25'15" N e 16°12'38" E) è ubicato nella Sila greca cosentina ed è un sottobacino del torrente Cino. Ha una superficie di 139 ettari.

Il bacino, di proprietà pubblica, fu individuato e successivamente progettato a partire dal 1984 e attrezzato nel 1986 con l'obiettivo di istituire un laboratorio permanente per lo studio del bilancio idrologico a scala di bacino e dei processi idrici a scala di versanti (sottobacini), in popolamenti forestali (pino laricio), in relazione anche agli interventi di gestione forestale (es. diradamenti) e ad eventuali disturbi (es. incendi).

Dal punto di vista della copertura forestale la superficie è interessata per l'80% da popolamenti di pino laricio (*Pinus laricio* Poiret), in gran parte di origine artificiale, realizzati nel periodo compreso tra il 1955 e il 1970. I nuclei di origine naturale, di età prossima a quella dei rimboschimenti effettuati, occupano la parte più alta del bacino in sinistra e destra idrografica (Immagine 1).

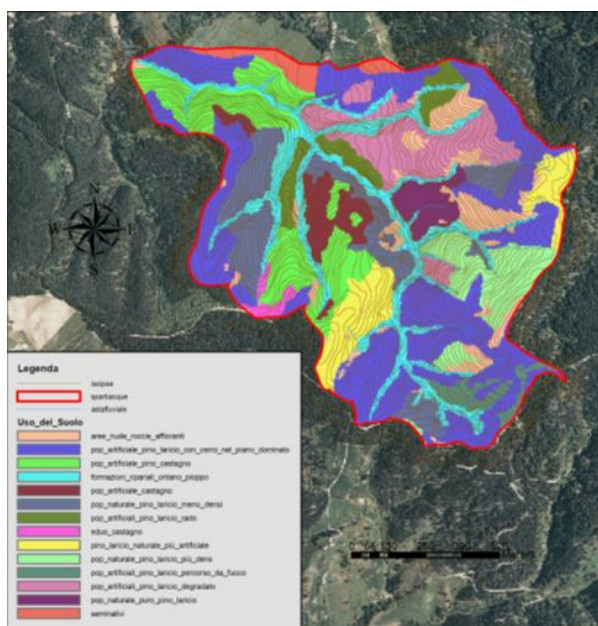


Immagine 1



Foto 1

Il monitoraggio dei deflussi è stato effettuato con la realizzazione, nella sezione di chiusura, di un edificio di misura costituito da una vasca di calma in cemento armato (Foto 1). Il tratto di alveo a monte della vasca è stato canalizzato per una lunghezza di 32 metri e nelle parti terminali si allarga a forma di imbuto per raccordarsi con una briglia in calcestruzzo cementizio da una parte e con la vasca dall'altra parte.

Al fine di dotarsi di un sistema integrato di misura delle interazioni atmosfera -biosfera-idrosfera, nel maggio del 2003 è stata installata, all'interno del bacino, in località Cozzarella – Don Bruno, una torre per la



misura dello scambio di CO_2 , H_2O ed energia tra bosco ed atmosfera tramite la tecnica *eddy covariance* (foto a fianco). La torre rappresenta il sito su foresta più a Sud in Italia e ha l'obiettivo di studiare la dinamica dello scambio di carbonio e dell'evapotraspirazione di una pineta di circa 35 anni, impiantata su ex-pascoli e diradata nel 1986, che rappresenta l'ecosistema principale del bacino ed uno dei principali della Regione Calabria. La morfologia è leggermente ondulata. Il substrato geologico è costituito da rocce granitiche; i suoli rientrano nell'associazione Ultic Haploxeralfs, caratterizzati da un orizzonte argilloso con argilla illuviale concentrata, spesso, anche in lamelle.

La pineta ha 637 alberi per ettaro, con area basimetrica di $45.4 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$, diametro medio di 29 cm e altezza media di 21.5 m; l'indice di area fogliare, misurato con il LAI-2000 (LiCor, Lincoln, Nebraska - USA) è risultato di $6.6 \pm 0.2 \text{ m}^2 \text{ m}^{-2}$.

Tra i dati già ottenuti e che saranno approfonditi in seguito al potenziamento del sito grazie al PON I-AMICA, si segnalano i risultati sugli andamenti stagionali e intraannuali dello scambio di carbonio tra pineta ed atmosfera ed i bilanci annuali.

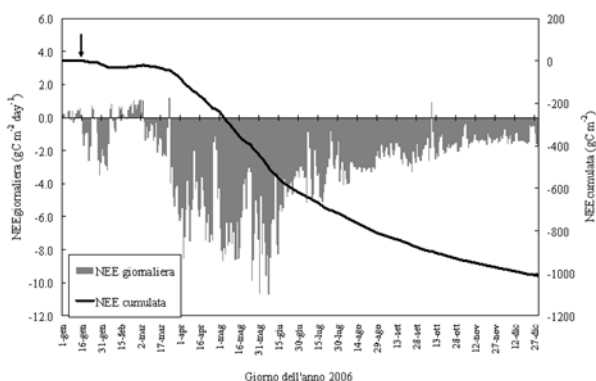


Figura 4a

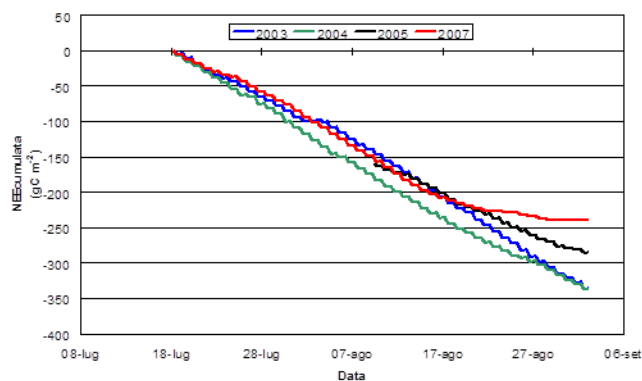


Figura 4b

Gli andamenti misurati alla pineta nel corso del 2006 sono illustrati in Figura 4a. L'ecosistema è sempreverde e, pur situato in montagna, può godere di condizioni meteorologiche relativamente favorevoli. Per questo motivo sono stati solamente 36 giorni in cui la pineta ha emesso carbonio verso l'atmosfera (valori positivi in figura). I valori massimi di assorbimento sono risultati intorno a $-8 \div -10 \text{ gC m}^{-2} \text{ giorno}^{-1}$ tra inizio Maggio e metà Giugno. In estate, relativamente secca e calda, l'assorbimento cala a valori di $-3 \div -4 \text{ gC m}^{-2} \text{ giorno}^{-1}$ mentre in autunno e primi mesi invernali l'ecosistema continua ad essere attivo ma a tassi più bassi. Su base annuale la pineta risulta avere assorbito circa 10 tC per ettaro. Questi

valori risultano notevolmente alti e sono in corso studi per verificarne l'incertezza. In particolare si segnala che l'andamento topografico del sito potrebbe portare ad una sottostima dei valori notturni di respirazione per il fenomeno dell'advezione.

Le misure continue e di lungo termine sono in grado di rivelare l'impatto dei fattori climatici sul ciclo del carbonio. Ad esempio, estati particolarmente calde, come quella del 2007 sono in grado di limitare fortemente l'assorbimento netto di carbonio. In quell'anno, la pineta a inizio Settembre mostrava valori di accumulo tra il 20 ed il 30% inferiori rispetto al 2005 e al 2003-2004 (Figura 4b).

OR 1.4 POTENZIAMENTO DEL SISTEMA DI ELABORAZIONE DEI DATI TELERILEVATI E DELLE INFORMAZIONI E ARCHIVIAZIONE

L'obiettivo realizzativo 1.4 si compone di due sotto-obiettivi:

OR 1.4 1. *Potenziamento del sistema di elaborazione di dati telerilevati*

L'attività è rivolta al potenziamento delle infrastrutture di elaborazione, archiviazione e distribuzione dei dati scientifici dell'IREA e dell'ICAR attraverso lo sviluppo di un'architettura ad alte prestazioni distribuita secondo un modello inter-Cloud che integri in siti diversi sistemi di calcolo parallelo. L'infrastruttura di storage ed elaborazione sarà composta da due cluster (uno nella sede IREA e l'altro nella sede ICAR) che verranno integrati tra loro attraverso sistemi software. Ciò avrà l'obiettivo di permettere agli utenti e alle applicazioni di sfruttare l'intera configurazione inter-Cloud consentendo di realizzare una infrastruttura di calcolo a cui gli utenti potranno accedere ed usare in maniera trasparente secondo le proprie esigenze funzionali e prestazionali.

OR 1.4 2. *Centro per la raccolta delle informazioni e l'archiviazione dei dati*

I-AMICA ambisce a favorire la realizzazione di una piattaforma che faciliti la convergenza delle informazioni raccolte utili al raggiungimento degli obiettivi strategici, armonizzando le politiche di accesso e utilizzo dei dati e le strategie di adeguamento tecnologico e di innovazione. Obiettivo è quindi l'implementazione di un sistema informativo georeferenziato da attivare nel Centro per la raccolta delle informazioni e l'archiviazione dei dati che troverà ospitalità presso il Laboratorio Scientifico & Tecnologico EvK2CNR in fase di realizzazione a Napoli. A tal fine verrà utilizzato un sistema WEB basato sul software Opensource GeoNetwork, già utilizzato con successo da EvK2-CNR ed ISAC-CNR nell'ambito del progetto SHARE.



La piattaforma che verrà implementata conterrà sia una componente "portale WEB" che un data-base catalogo di una Spatial Data Infrastructure (SID) e fornirà gli strumenti per la gestione e la pubblicazione di metadati e dati inerenti le attività di monitoraggio eseguite sul territorio Convergenza e sui servizi connessi. Il progetto implementerà il GeoNetwork in termini di standard di sicurezza, modalità di accesso ed inserimento dati ed ottimizzazione per l'accesso via Web. L'interazione delle attività OR 1.4 permetterà di sviluppare la tecnologia necessaria per rendere facilmente fruibili i dati ottenuti in I-AMICA, fornendo

anche una descrizione del processo di creazione del data-base: dalla sua acquisizione mediante osservazioni o simulazioni, alla validazione, sino ai risultati dei processi di elaborazione ed analisi. Infine, si prevede che l'archiviazione permanente dei metadati e dei dati correlati garantirà l'interoperabilità e l'accesso a diverse tipologie di servizi.

In questo ambito è stato realizzata la nuova versione del sito web open source del progetto I-AMICA, www.i-amica.it realizzato.



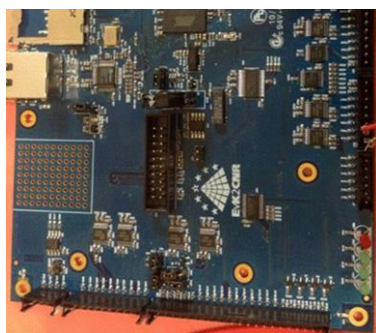
The screenshot shows the I-AMICA website homepage. At the top, there is a header with the I-AMICA logo, the European Union flag, and logos for the Italian Ministry of University and Research and the Ministry of Economic Development. Below the header is a navigation bar with links: Home, Progetto, Partecipanti, Siti di Monitoraggio, Osservazioni, Previsioni, Notizie, Eventi, Downloads, Pon 2007-2013, Bandi e concorsi, and Formazione. The main content area features a large banner with a landscape image and text about 'Globe Gears Up For World Environment Day Celebrations' and '5 giugno Giornata Mondiale dell'Ambiente: "Think.Eat.Save"'. To the right of the banner is a section titled 'EXPERIMENTAL FORECAST' with a colorful map. Below the banner is a section titled 'Obiettivi Realizzativi' with four columns: OR1 Strutture Osservative per il monitoraggio climatico ambientale, OR2 Innovazione, Sviluppo Tecnologico, Trasferimento Industriale, OR3 Rete osservativa satellite di Infrastrutture internazionali, and OR4 Applicazioni Tecnologiche e servizi al territorio. Each column has a corresponding image and text.

OR 2 – INNOVAZIONE, SVILUPPO TECNOLOGICO, TRASFERIMENTO INDUSTRIALE

L'OR2 ha come obiettivo la realizzazione e la messa a punto, di infrastrutture, sistemi strumentati e sensoristica in grado di eseguire misure ed acquisire informazioni ambientali in contesti ove risulti impossibile o non conveniente l'impiego di stazioni di monitoraggio convenzionali. Questa attività fornirà strumenti in grado di raccogliere dati ed informazioni sulla qualità dell'aria ed il sistema climatico, sugli ecosistemi agroforestali e costieri, focalizzando l'attenzione sui processi legati alla composizione dell'atmosfera e all'interfaccia terra-aria, biosfera-atmosfera. In tal senso, le attività di sviluppo tecnologico e trasferimento industriale sono strettamente connesse alla realizzazione di un "Laboratorio Scientifico & Tecnologico" nel quale saranno convogliate le principali attività di ricerca e sviluppo svolte nell'ambito di questo OR.

OR 2.1 ALLESTIMENTO TECNOLOGICO DI SISTEMI INTEGRATI INNOVATIVI PER OSSERVAZIONI CLIMATICO-AMBIENTALI

L'obiettivo dell'OR 2.1 nel triennio di attività è la realizzazione di sistemi trasportabili e soluzioni tecnologiche avanzate che consentano il monitoraggio atmosferico-ambientale in aree dove l'installazione di una infrastruttura osservativa tradizionale non risulta possibile (sia in termini logistici che di costo). Ciò permetterà la realizzazione di sistemi strumentati mobili in grado di eseguire misure ed osservazioni ambientali sia in aree delle Regioni della Convergenza, che in contesti internazionali, prime tra tutte aree montuose e luoghi remoti.



Particolari del sistema strumentale per il monitoraggio ambientale e geofisico.

A destra il sistema in calibrazione presso la GAW Station di Mt. Cimone.



Infatti, per meglio comprendere il trasporto long-range di inquinanti e le variazioni del clima, richieste di dati osservati presso siti lontani dalle sorgenti di inquinanti provengono da varie Istituzioni ed Enti, tra i quali l'UNEP - United Nations Environment Programme, con cui EvK2CNR ed ISAC-CNR collaborano da tempo.

La realizzazione e l'allestimento di sistemi innovativi integrati per il monitoraggio ambientale e geofisico (vedi figure sopra riportate) e di una core station potranno mettere a disposizione moduli trasportabili in grado di assicurare il monitoraggio della composizione dell'atmosfera e di altri indicatori ambientali nonché la fornitura di dati in near-real-time. La diffusione di tali sistemi ha anche l'obiettivo di creare reti osservative "modulabili" in grado di colmare il gap informativo nell'ambito del monitoraggio ambientale, mettendo a disposizione degli enti preposti sistemi in grado di fornire un'elevata rapidità di riposta ad eventuali esigenze legate ad eventi critici o emergenze ambientali.



Il Laboratorio Scientifico & Tecnologico EvK2CNR sito in via Nuova Villa 96, località S. Giovanni a Teduccio, Napoli, confinante con la nuova sede dell'Università Federico II.

Lo sviluppo di tali sistemi strumentati, obiettivo di I-AMICA, avverrà nel Laboratorio Scientifico & Tecnologico EvK2CNR in via di realizzazione a Napoli (foto sopra). L'infrastruttura sarà caratterizzata da uno stretto e sinergico connubio tra ricerca e impresa a livello scientifico e tecnologico, in grado di sviluppare, nell'area delle Regioni della Convergenza, un centro di eccellenza per la realizzazione di strumentazione e sensoristica innovativa. Ulteriore obiettivo è di far sì che il nascente centro di eccellenza costituisca un polo di attrazione e promozione per aziende ed artigiani del settore.

OR 2.2 SENSORISTICA OTTICA, OPTOELETTRONICA ED ELETTRROMAGNETICA

Per quanto riguarda l'OR 2.2, l'obiettivo triennale è lo sviluppo di sensori e tecniche di diagnostica innovative per il monitoraggio di parametri d'interesse climatico ambientale quali temperatura e albedo delle superfici, deformazioni, contenuto d'acqua nel sottosuolo e nella vegetazione, determinazione della stratigrafia e caratterizzazione del sottosuolo, caratterizzazione di particelle sospese e disciolte in acqua.

In questo contesto, particolare rilevanza sta assumendo la sensoristica ottica, optoelettronica ed elettromagnetica che, grazie alla versatilità dei suoi



sensori consente di monitorare in maniera non invasiva fenomeni e parametri a differenti scale spaziali e temporali. La realizzazione dell'OR2.2 avverrà grazie al potenziamento del laboratorio di sensoristica ottica e diagnostica elettromagnetica dell'Istituto IREA-CNR. Tale potenziamento riguarderà l'aggiornamento di un prototipo di sensore distribuito in fibra ottica, l'allestimento di una stazione per la connettorizzazione e la caratterizzazione di dispositivi e sensori a fibra ottica ed integrati, l'allestimento di un sistema di micro-fabbricazione via laser di microsensori ottici, l'attivazione di uno spettroradiometro da campo e l'acquisizione, messa in funzione, ed analisi delle prestazioni di un georadar e di un sistema di diagnostica ai TeraHertz.

OR 2.3 SVILUPPO E POTENZIAMENTO DI SENSORISTICA E SISTEMI INNOVATIVI, PER OSSERVAZIONI DELL'INTERAZIONE TERRA-ARIA PER LA QUALITÀ DELL'ARIA E DEGLI ECOSISTEMI AGRO-FORESTALI E COSTIERI



Nell'ambito del progetto I-AMICA, particolare interesse riguarda la sensoristica per il monitoraggio dei processi interfaccia terra-aria per la qualità degli ecosistemi agro-forestali e costieri e per la qualità dell'aria.

Gli aspetti legati alla sensoristica agro-forestale permettono di evidenziare potenzialità del suolo come possibili *sink* di Carbonio (C), dinamiche di lungo termine, ruolo degli eventi estremi e risposte ecofisiologiche a scala di copertura.

Questa sensoristica è inoltre in grado di tracciare la capacità di assorbimento di alcuni inquinanti atmosferici da parte degli ecosistemi agroforestali, incluso il ruolo delle piantagioni forestali e dei boschi di neoformazione soprattutto con l'obiettivo di ottenere energia da biomasse, in sostituzione ai combustibili fossili.

Per quanto riguarda le dinamiche degli ecosistemi costieri, a cui è riconducibile l'osservazione della intromissione del cuneo salino nell'area costiera, l'indagine prevede di utilizzare tecniche integrate, spesso innovative, per monitorare e studiare la risposta delle specie vegetali alle variabili ambientali ed ai loro cambiamenti.

Per il rilievo del contenuto di acqua nel suolo si prevede di definire una sensoristica innovativa per osservazioni all'interfaccia terra-acqua e di eseguire primi test in aree campione. In stretta collaborazione con l'OR 4 si ha, inoltre, l'obiettivo di mettere a fuoco le risposte adattative dell'ecosistema ai cambiamenti ambientali con particolare riferimento alla capacità di stoccaggio del carbonio e dell'abbattimento di alcuni inquinanti atmosferici, così come di aumentare la comprensione di fenomeni attivi tra ecosistemi terrestri, componente marina e atmosferica.

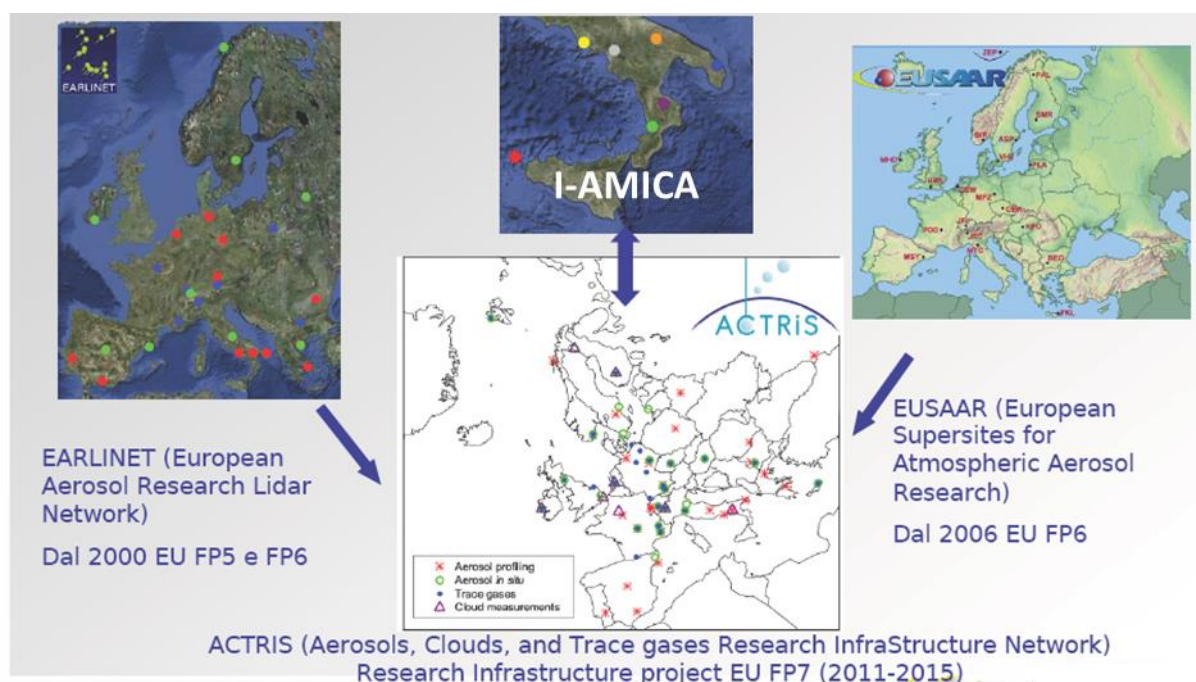
Le attività di questo OR sono promosse per meglio comprendere fenomeni tipicamente generati dalle interazioni aria-vegetazione-mare quali la formazione di inquinanti secondari e aerosol in prossimità delle nostre coste e di meglio comprendere il ruolo della componente antropogenica su questi processi naturali. A tal fine, è inoltre previsto il monitoraggio in *hot-spots* climatici degli assorbimenti ed emissioni di CO₂ da parte di ecosistemi terrestri e marini mediante metodologie micrometeorologiche ed isotopiche, nonché offrire attività di servizio per studi integrati riguardanti gli aspetti ambientali.

OR 3 – RETE OSSERVATIVA CLIMATICO-AMBIENTALE SATELLITE DI INFRASTRUTTURE INTERNAZIONALI

Nel contesto internazionale, importanti agenzie e programmi quali UNEP (United Nations Environmental Programme), WMO (World Meteorological Organization), GEO (Group on Earth Observation), GMES (Global Monitoring for Environment and Security), GCOS (Global Climate Observing System), EEA (European Environmental Agency), ESA (European Space Agency), ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures), SeaDataNet (PAN-EUROPEAN INFRASTRUCTURE FOR OCEAN & MARINE DATA MANAGEMENT), ribadiscono l'importanza di un'integrazione della capacità osservativa a scala regionale e globale allo scopo di fornire un supporto scientifico alla comunità internazionale e ai decisori in materia di problematiche climatico-ambientali e di sviluppo sostenibile, come anche sancito nel piano di implementazione di GEOSS (Global Earth Observation System of Systems).

In questo ambito, risulta di fondamentale importanza la messa in rete degli osservatori climatico ambientali di I-AMICA a scala europea (EARLINET, EUSAAR ed ACTRIS) e a scala globale (GAW, SHARE e GEOSS).

In particolare, ACTRIS (Aerosol, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure network) è l'infrastruttura di ricerca Europea, coordinata dal CNR, che integra la capacità osservativa ground-based per lo studio dell'atmosfera. ACTRIS nasce dall'esperienza congiunta di un'ampia parte della comunità scientifica europea legata alle osservazioni dell'atmosfera e di consorzi già titolari di progetti europei nell'ambito del FP5 e FP6 (EARLINET, EARLINET-ASOS, EUSAAR, APREORI, CloudNET), che hanno prodotto risultati di notevole spessore scientifico ed applicativo. Pertanto, ACTRIS si candida ad essere il cuore pulsante dell'intera comunità scientifica che si occupa dello studio dell'atmosfera nel continente europeo.



A scala globale, l'Organizzazione Mondiale per la Meteorologia (WMO), ha varato nel 1989 il programma *Global Atmosphere Watch* (GAW) con lo scopo di fornire accurati dati scientifici ed informazioni aggiornate sulla composizione chimica dell'atmosfera, la sua variabilità naturale e connessa alle emissioni umane, contribuendo ad accrescere la comprensione del sistema climatico. Inoltre, SHARE (*Stations at High Altitudes for the Research on the Environment*) è un programma internazionale che promuove osservazioni

scientifiche in regioni chiave di alta montagna per contribuire alla conoscenza del clima e delle sue variazioni.

La messa in rete delle stazioni di monitoraggio in-situ (OR1.1) e di *profiling* atmosferico (OR1.2) con tali iniziative consentirà all'Infrastruttura AMICA di raggiungere elevati standard di operatività e garantire un'efficiente flusso di informazioni sullo stato dell'ambiente nelle Regioni della Convergenza verso gli utilizzatori (amministratori ed agenzie delle Regioni della Convergenza, decisori politici e pubbliche autorità, istituzioni di ricerca, popolazione).

OR 3.1 MESSA IN RETE DELLE STAZIONI OSSERVATIVE CLIMATICO AMBIENTALI NELL'AMBITO DI EARLINET/EUSAAR/ACTRIS - SCALA EUROPEA

Le stazioni in-situ e di *profiling* realizzate in OR1.1 e OR1.2, localizzate nelle Regioni Convergenza, saranno messe in rete ed intercalibrate secondo gli standard EUSAAR/EARLINET/ACTRIS.

Per la messa in rete sarà necessario acquisire un sistema di controllo remoto (hardware e software) per la connessione al sito di riferimento della rete EARLINET.

Tale infrastruttura consentirà di applicare gli standard EARLINET/EUSAAR/ACTRIS di *quality assurance*, sia per gli strumenti che per i prodotti finali, a tutte le stazioni di I-AMICA.



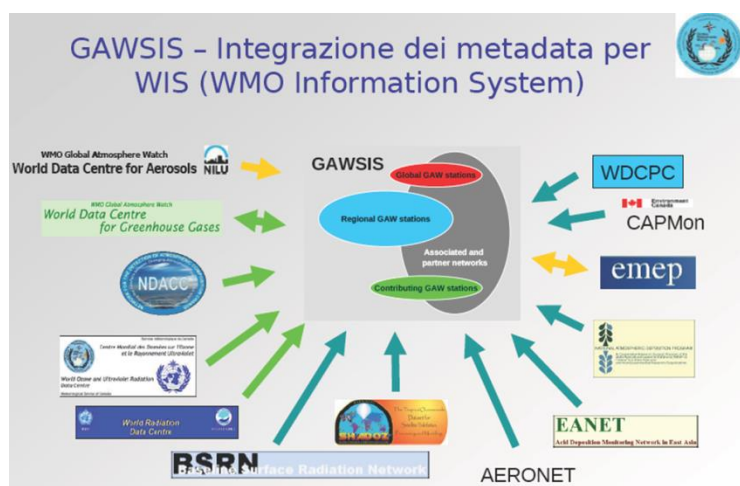
OR 3.2 INTEGRAZIONE DELLA RETE OSSERVATIVA NELL'AMBITO DEL PROGRAMMA GAW DEL WMO E DEI PROGETTI SHARE E GMOS - SCALA GLOBALE



I supersiti per le osservazioni climatiche potenziati in I-AMICA, vanno ad integrarsi con i networks GAW-WMO, GMOS-EU, e con il progetto SHARE.



La validazione dei dati inerenti le concentrazioni di gas reattivi e gas serra segue i protocolli GAW ed ACTRIS, mentre quella relativa ai dati inerenti le proprietà fisico-chimiche degli aerosol atmosferici seguono i protocolli GAW, EUSAAR e ACTRIS.



Sono standardizzati i metadati inerenti i prodotti osservativi secondo gli standard internazionali e, per le stazioni climatiche, è previsto l'inserimento delle informazioni presso il sistema GAWSIS (*Global Atmosphere Watch Station Information System*).

Vengono inoltre implementate le procedure per l'integrazione delle infrastrutture osservative di I-AMICA nell'ambito del sistema WIS (WMO Information System).

OR 4 – APPLICAZIONI TECNOLOGICHE E SERVIZI AL TERRITORIO

L'OR4 ha come obiettivo il potenziamento e l'implementazione di applicazioni tecnologiche e servizi a supporto dei territori delle Regioni della Convergenza per meglio identificare, definire e quantificare il contributo che diversi processi sono in grado di fornire nell'alterazione delle condizioni ambientali e climatiche. Tra questi processi ricordiamo: incendi boschivi, eruzioni vulcaniche, trasporto di particolato minerale dai deserti africani ed aree aride, inquinamento atmosferico dovuto alla navigazione marittima, trasporto aereo, circolazione stradale, trasformazioni dell'ecosistema costiero, intromissione del cuneo salino, etc.. Obiettivo di questo OR è quindi quello di mettere a punto applicazioni per integrare ed elaborare, nel corso del progetto, dati osservati sia a terra che dallo spazio e prodotti da modelli numerici al fine di fornire strumenti che gli enti preposti al governo del territorio possano utilizzare nell'ambito delle proprie attività istituzionali per la tutela e difesa dell'ambiente.

Le ricadute di questo OR saranno quindi di supporto alle amministrazioni locali e regionali. Di fatto, queste amministrazioni potranno utilizzare sistemi ed applicazioni utili per la pianificazione e la realizzazione di politiche orientate alla salvaguardia della qualità dell'ambiente, sia in ambito urbano che rurale, e più in generale, alla mitigazione dei cambiamenti climatici.

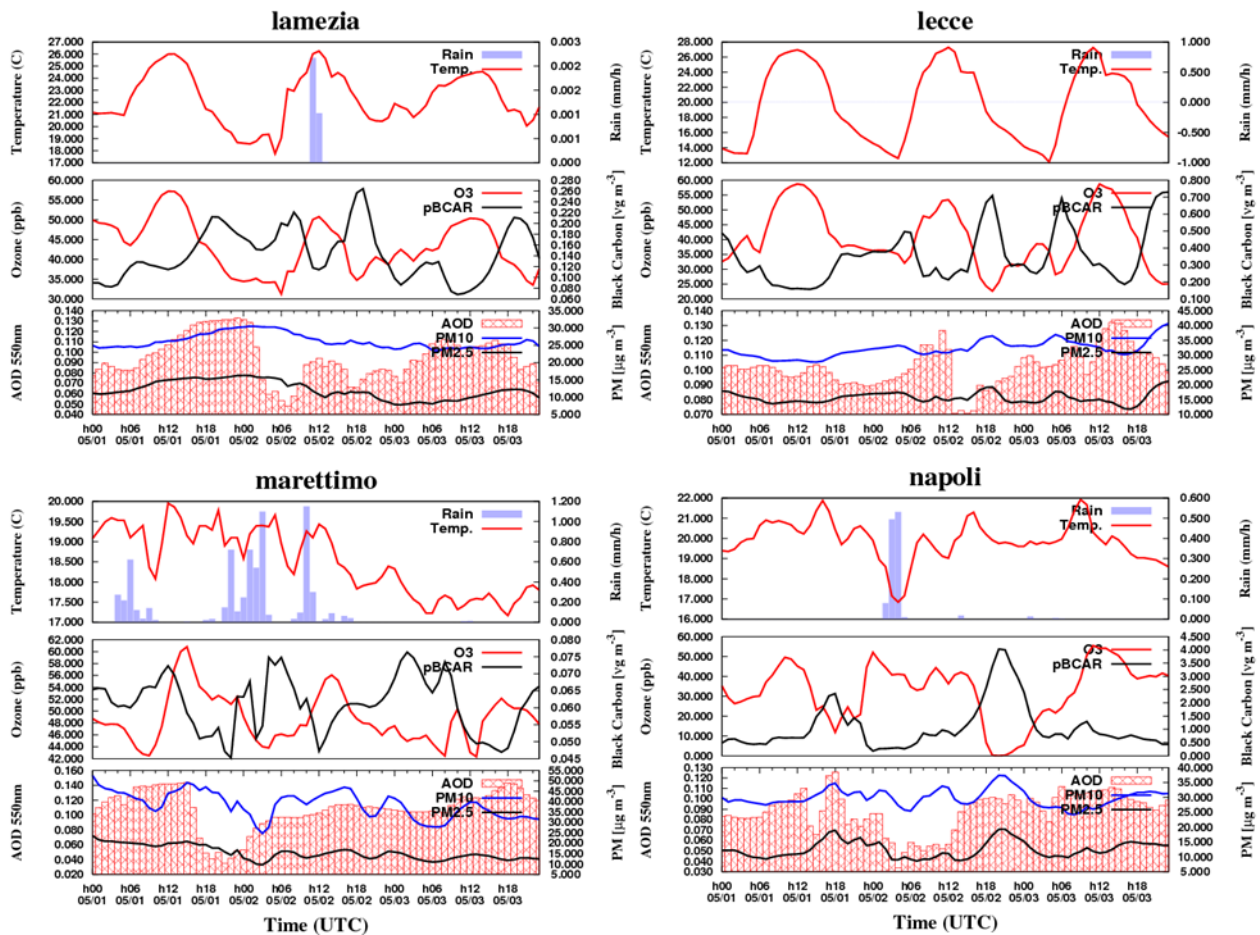
OR 4.1 MONITORAGGIO E VALUTAZIONE DEL RISCHIO CLIMATICO - AMBIENTALE E IMPATTO SULLA VARIABILITÀ CLIMATICA

Il fine dell'attività è la messa a punto, l'implementazione e l'allestimento di un sistema integrato (basato sull'utilizzo di dati ambientali raccolti sia a terra sia dallo spazio e di quelli generati da modelli numerici per la simulazione della dinamica atmosferica) fruibile dagli stakeholders delle Regioni Convergenza ed in grado di raccogliere informazioni sullo stato dell'ambiente, permettendo di discriminare anche le possibili sorgenti di pressioni antropiche.

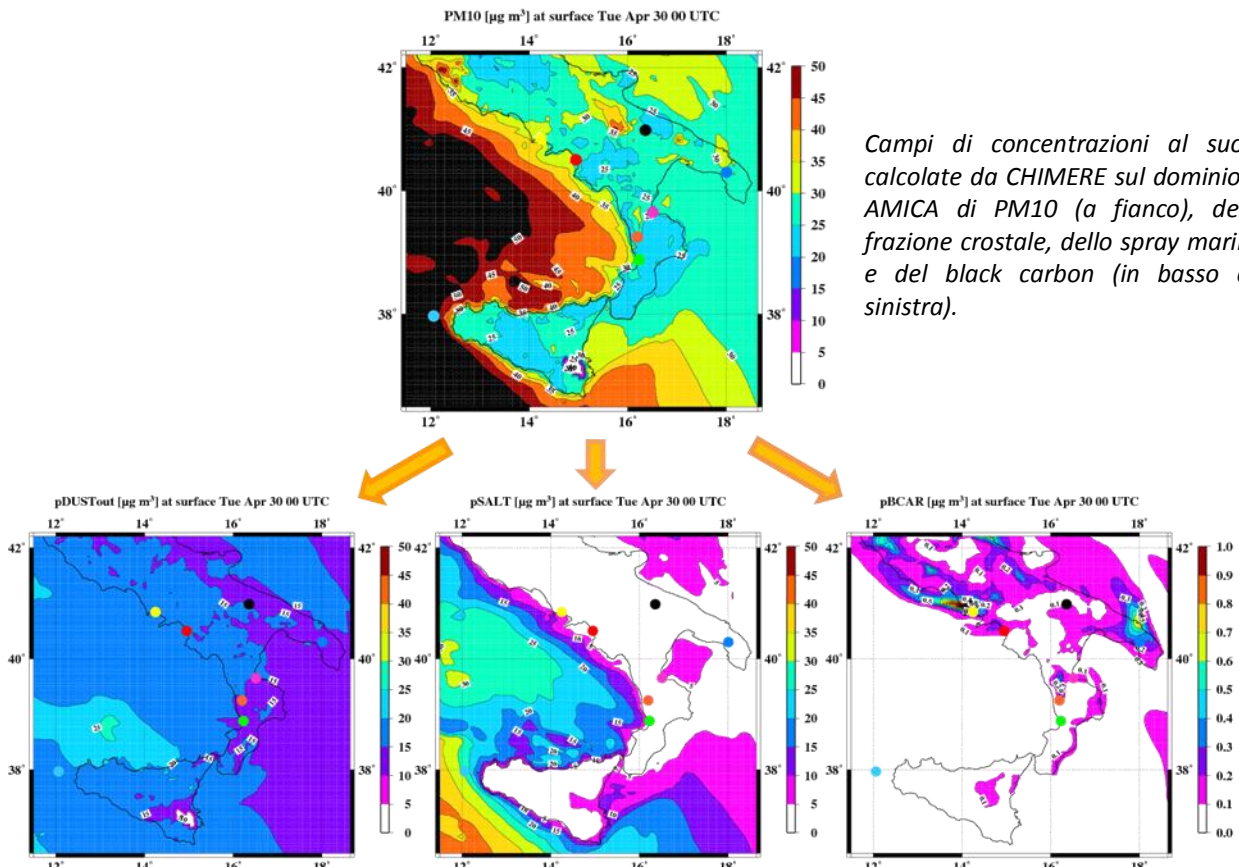
Gli obiettivi di questo OR nell'ambito del progetto riguardano più in dettaglio:

i) Messa a punto e realizzazione di un sistema di analisi utile per il monitoraggio atmosferico ed in grado di fornire dati ed informazioni per la valutazione della qualità dell'aria, considerando nel contempo anche i composti clima-alteranti a vita breve (es. ozono, metano, black carbon) ed a vita lunga (anidride carbonica) in grado di influenzare lo stato del clima e della vegetazione. In particolare la comunità scientifica internazionale ed i decisori politici hanno posto l'accento sul monitoraggio dei composti clima-alteranti a vita breve, definiti Short Lived CLimate Forcers (SLCFs); i brevi tempi di residenza in atmosfera di questi SLCF rispetto alla CO₂, li rende capaci di rispondere più celermente ai processi di mitigazione riguardanti il riscaldamento globale.

Inoltre, i sistemi che I-AMICA sta sviluppando e mettendo a punto in questo OR, potranno essere utilizzati da enti ed agenzie regionali per supportare attività di monitoraggio ambientale definite nella direttiva Europea 2008/50/EC. Ad esempio, essi potranno quantificare l'impatto di sorgenti naturali sui superamenti dei limiti di qualità dell'aria, così come regolamentato dalle normative comunitarie. Tra questi spiccano gli eventi di elevate concentrazioni di PM₁₀ dovuti a trasporto di sabbia sahariana o polveri desertiche o ceneri vulcaniche, così come i contributi dovuti ad emissioni di incendi forestali o trasporto di spray marino.



Previsioni a 72 ore sulle Stazioni I-AMICA climatico-ambientali di temperatura dell'aria e precipitazione, concentrazioni al suolo di ozono, black carbon, PM10 (materiale particolato con diametro $< 10 \mu\text{m}$) e PM2.5 (materiale particolato con diametro $< 2.5 \mu\text{m}$). Inoltre sono riportati i valori calcolati di AOD (Aerosol Optical Depth, spessore ottico atmosferico degli aerosol) per dare una stima della torbidità atmosferica colonnare.



Campi di concentrazioni al suolo calcolate da CHIMERE sul dominio I-AMICA di PM10 (a fianco), della frazione crostale, dello spray marino e del black carbon (in basso a sinistra).

ii) Studio per valutare gli effetti della variabilità climatica sulla copertura vegetativa attraverso l'utilizzo di rilevazioni da satellite per caratterizzare le dinamiche delle "land cover" e dell'attività vegetativa, analizzandone le risposte alle diverse condizioni climatiche.

iii) Messa a punto di un sistema di analisi finalizzato a supportare attività per la produzione di energia eolica. Nelle Regioni della Convergenza si trovano alcune delle regioni Italiane più attive nel campo delle energie rinnovabili come dimostra la partecipazione del CNR-ISAC alla COST Action 1002 WIRE "*Weather Intelligence for Renewable Energies*". In particolare, sistemi di modellistica numerica meteorologica saranno applicati all'ottimizzazione dello sfruttamento dell'energia eolica. Il potenziamento del supersito di Lamezia Terme prevede la messa in campo di un Wind-LIDAR a supporto di queste ricerche.

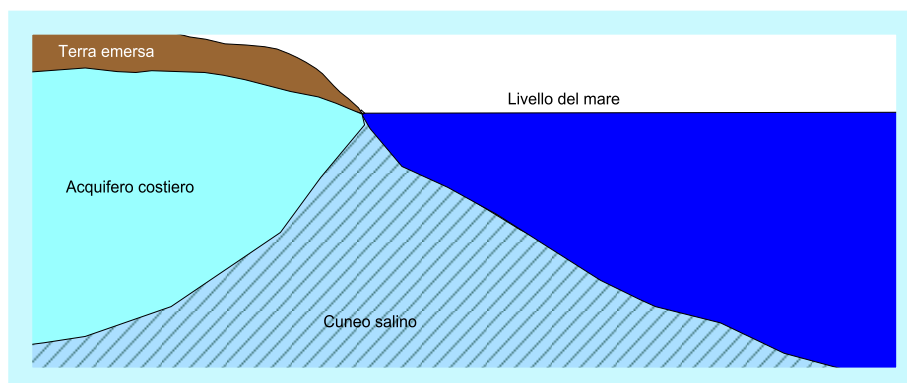


Esempio di wind lidar per misure del profilo verticale del vento.

OR 4.2 PROCESSI INTERFACCIA TERRA-ACQUA PER LA SALVAGUARDIA DEGLI ECOSISTEMI FORESTALI E COSTIERI

L'obiettivo di questo OR è di acquisire informazioni sulle interazioni terra-acqua al fine di fornire possibili soluzioni a importanti problematiche delle Regioni della Convergenza quali l'introggressione del cuneo salino che pregiudica la vita degli ecosistemi agro-forestali soprattutto in vicinanza delle coste.

Ci si propone quindi l'obiettivo di mettere a punto una tecnologia che consenta di rendere pubblici, in particolare agli agricoltori, dati sul contenuto salino delle falde acquifere; questo sarà particolarmente utile nei casi in cui l'acqua sia utilizzata a scopi irrigui. Un altro importante obiettivo all'interno di questo OR riguarda lo sviluppo di una tecnologia avanzata per l'analisi delle deformazioni superficiali nelle aree costiere delle Regioni della Convergenza.



OR 4.3 PROCESSI INTERFACCIA TERRA-ARIA PER LA QUALITÀ DELL'ARIA IN AMBIENTE URBANO E RURALE

L'OR 4.3 si propone l'obiettivo di fornire servizi al territorio relativamente alla qualità dell'aria soprattutto focalizzandosi sui processi di scambio tra biosfera e atmosfera. In questo ambito particolare attenzione va all'ambiente rurale dove l'obiettivo principale riguarda la difesa dagli incendi, particolarmente frequenti nelle Regioni della Convergenza, soprattutto in virtù delle implicazioni di questi per la qualità dell'aria. Infatti, durante simili episodi, si osserva una notevole emissione di CO₂, BVOC (composti organici volatili di origine biologica) e di altri composti che vanno ad alterare la composizione chimica dell'atmosfera.

Questo obiettivo si basa essenzialmente sullo studio degli scambi che avvengono tra biosfera e atmosfera durante gli incendi attraverso l'analisi dell'inflammabilità delle diverse specie

e tessuti vegetali al fine di fornire agli stakeholder utili informazioni sia in fase di prevenzione che in fase di recupero della aree già soggette ad incendi.

In ambiente urbano ci si propone invece di valutare quelle che sono le specie vegetali più adatte alla rimozione di inquinanti gassosi, valutando sia la capacità di assorbimento di CO₂ ed inquinanti, sia il potenziale di emissione dei BVOC, per fornire, di conseguenza, utili indicazioni ai privati cittadini e alle amministrazioni locali, per la gestione del verde pubblico.



OR 4.4 PROCESSI DI INTERFACCIA BIOSFERA-IDROSFERA E FUNZIONALITÀ DEGLI ECOSISTEMI COSTIERI

Nell'ambito dell'OR 4.4, lo studio dei processi relativi agli ecosistemi costieri è condotto presso la Foce del Fiume Volturno (Golfo di Gaeta – Caserta). Esso permette di dare attuazione ai seguenti obiettivi:

- (i) monitorare l'evoluzione della fascia costiera (interfaccia terra-mare) per la comprensione dell'interazione fra il sistema climatico naturale/eventi estremi meteo-marini ed impatti antropici storici;
- (ii) monitoraggio stagionale della zona costiera per l'acquisizione di conoscenze avanzate sulle dinamiche e/o variazioni nel tempo degli ecosistemi a foraminiferi bentonici in relazione ai processi fisici, chimici e biologici che caratterizzano il loro habitat;
- (iii) management costiero attraverso lo studio dei processi chiave e delle forzanti di tipo antropico, nonché analisi dei relativi scenari gestionali;
- (iv) sviluppo di un'infrastruttura di elaborazione ad alte prestazioni distribuita secondo un modello Grid per lo studio degli ecosistemi costieri delle Regioni Convergenza mediante l'utilizzo di tecniche di telerilevamento;





(v) sviluppo di protocolli operativi finalizzati al monitoraggio di aree di piana costiera attraverso l'integrazione tra i sistemi di acquisizione dei dati ambientali in ambiente terrestre e marino.

Va inoltre sottolineato che nell'ambito dello studio degli ecosistemi costieri anche le correnti marine rappresentano un elemento molto importante poiché giocano

un ruolo sostanziale nel trasporto e nella determinazione della distribuzione degli inquinanti e dei nutrienti a mare. Un contributo decisivo al loro studio può essere fornito da sistemi di telerilevamento radar, quali i sensori SAR (Synthetic Aperture Radar) installati su piattaforma aerea o satellitare.

ALTA FORMAZIONE



Il progetto di Alta Formazione si propone di formare personale tecnico-scientifico in grado di gestire la strumentazione e i sistemi di monitoraggio sviluppati e potenziati durante il progetto I-AMICA. Saranno stabiliti metodi di analisi dati necessari per la loro corretta interpretazione. Il progetto formativo si propone inoltre di formare personale tecnico-amministrativo in grado di dialogare con le industrie, con gli istituti finanziari, con la

pubblica amministrazione e con la cittadinanza al fine di trasferire le conoscenze acquisite nel corso del progetto per aumentare le capacità produttive e la salvaguardia dell'ambiente nelle Regioni Convergenza e per creare competenze di alta tecnologia esportabili anche al di là della realtà nazionale.

Il progetto formativo si articola in quattro diverse tipologie di attività:

1. Attivazione di borse di studio da un minimo di un anno a massimo 2,5 anni in coerenza con i percorsi formativi, destinati a giovani laureati per lo svolgimento di attività tecnico-scientifiche legate allo sviluppo degli aspetti tecnologici e strumentali ed all'installazione delle reti di monitoraggio climatico e meteorologico, all'analisi e interpretazione dei dati così ottenuti, all'utilizzo dei dati per ottimizzare la gestione ambientale sia nell'immediato (hazard e decisioni operative) che nel lungo periodo (pianificazione) ed al trasferimento delle conoscenze alle realtà produttive, industriali e alla pubblica amministrazione. Parte della formazione verterà sugli aspetti economico-finanziari, con lo scopo di permettere ai giovani che si formeranno durante il progetto di entrare nel mondo produttivo portando competenze di alto livello.

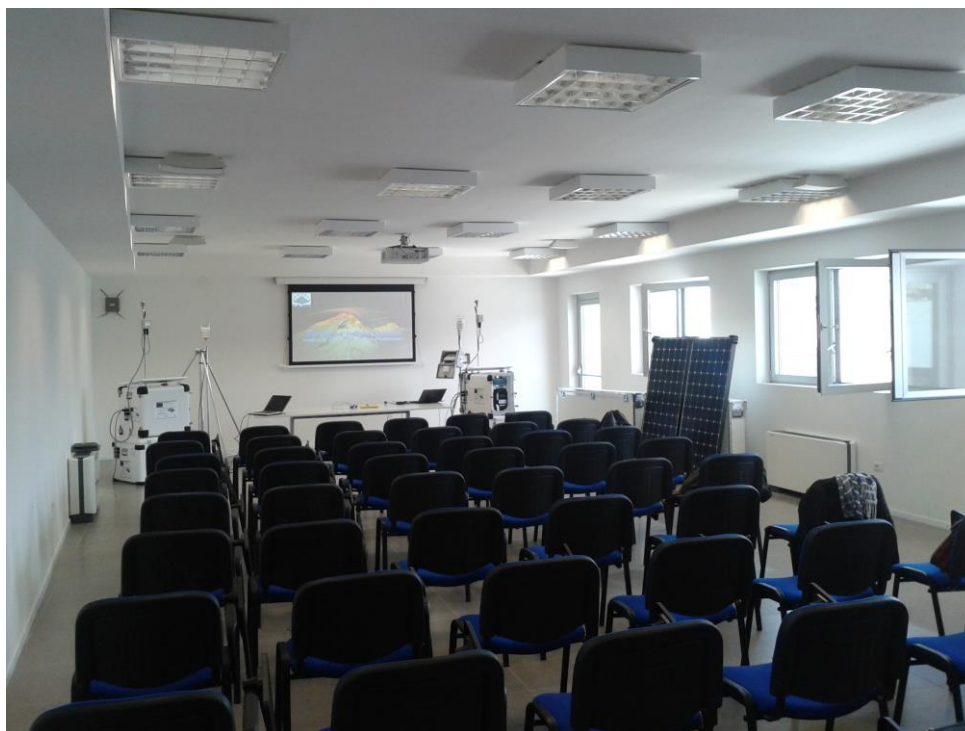


2. Attivazione di corsi di formazione, sia residenziali che non residenziali, in alcuni

casi anche da ripetere in diverse sedi localizzate nelle Regioni Convergenza. Tali corsi verteranno sugli aspetti tecnico-scientifici delle attività di monitoraggio, sugli aspetti tecnologici e strumentali e sulla formazione di tipo finanziario e gestionale necessaria per il trasferimento delle competenze acquisite durante il progetto a realtà produttive e industriali e alla pubblica amministrazione. Tali corsi saranno rivolti a coloro che avranno ottenuto una borsa di studio o una borsa di Dottorato di Ricerca, completando quindi la loro formazione, ai dipendenti degli enti coinvolti nel progetto, ai dipendenti della pubblica

amministrazione e ai dipendenti di società private ed industriali attive nelle regioni convergenza, permettendo un aggiornamento formativo di alto livello. Oltre alla parte di lezioni frontali, tutti i corsi comprendono una parte essenziale pratica e di esperienza operativa in affiancamento a personale degli Enti che partecipano al progetto che costituisce un elemento cruciale del processo formativo. Mentre la maggior parte dei corsi frontali può essere svolta anche per dieci o più partecipanti, la parte di affiancamento sarà svolta formando dei gruppi di lavoro composti al massimo da tre allievi, in modo da consentire un trasferimento di conoscenze in maniera efficace e diretta.

3. Creazione, in strutture già esistenti, di un centro di formazione ad alta tecnologia, dotato di sistemi informatici per l'elaborazione dei dati forniti dalla rete integrata di monitoraggio e dai sistemi satellitari, permettendo così la formazione su esempi concreti, e da sistemi di videoproiezione e di videoconferenza che permettano un contatto immediato con le varie realtà attive nei territori delle regioni convergenza e con le reti di monitoraggio internazionali. Nel centro di formazione vi sarà la disponibilità di seguire le procedure di messa a punto e di utilizzo di alcuni degli strumenti per osservazioni climatico-ambientali impiegati nella rete integrata di monitoraggio. La sede per il centro di formazione ad alta tecnologia è il Laboratorio Scientifico & Tecnologico di EvK2CNR a Napoli.



Una delle aule di formazione, di recente realizzazione, del Laboratorio Scientifico & Tecnologico di EvK2CNR a Napoli.

4. Realizzazione di una serie di brevi filmati didattici, da distribuire su DVD, che illustrino in modo conciso ed efficace le metodologie e le tecnologie utilizzate nella rete integrata di monitoraggio, le tecniche di elaborazione dati e di modellistica numerica, la stima degli impatti dei cambiamenti climatici, gli aspetti tecnico-scientifici legati al monitoraggio e alla pianificazione in scenari di cambiamento climatico e le ricadute sulla gestione del territorio e sulle realtà produttive.

In dettaglio, il progetto formativo si suddivide in quattro obiettivi, che riflettono gli obiettivi realizzativi del progetto I-AMICA:

Obiettivo 1 - Creazione di figure professionali in grado di realizzare le infrastrutture osservative integrate per il monitoraggio climatico-ambientale: Formazione di personale tecnico-scientifico (Laureati in materie

scientifiche o Ingegneria) in grado di (1) partecipare allo sviluppo tecnologico delle infrastrutture osservative integrate per il monitoraggio climatico-ambientale previste durante il progetto I-AMICA, (2) gestire la strumentazione sia durante che dopo il progetto, (3) elaborare ed interpretare i dati allo scopo di fornire informazioni utili anche ai non addetti ai lavori.

Obiettivo 2 - Creazione di figure professionali per l'innovazione, lo sviluppo tecnologico e il trasferimento industriale; di figure di management della ricerca con particolare riferimento alla internazionalizzazione dei profili di competenza; di ruoli abilitati alla gestione di trattative commerciali complesse su materie di alto contenuto tecnico: Formazione di personale tecnico-gestionale e finanziario-amministrativo (Laureati in materie scientifiche, scienze finanziarie ed economiche o Ingegneria) in grado di partecipare alla gestione delle unità di monitoraggio mobile in zone rurali, remote, montane e marine e di inserire i dati così ottenuti nel contesto dell'intero programma di monitoraggio previsto dal progetto, di utilizzare i dati ottenuti per scopi gestionali, sia industriali che di pubblica amministrazione, e di trasferire le informazioni e le conoscenze alle imprese e alle realtà produttive, anche mediante la creazione di spin-off. Il personale sarà formato su aspetti sia di carattere tecnico (capacità di interpretare le informazioni del monitoraggio) che gestionale e amministrativo, per potersi interfacciare correttamente ed efficacemente con le realtà locali e produttive. Particolare attenzione verrà data anche alla formazione di dirigenti pubblici e privati, già operativi presso aziende o amministrazioni pubbliche. Questo obiettivo, che include specifici aspetti finanziari e gestionali, è trasversale agli altri obiettivi di tipo più tecnico-scientifico e sarà rivolto a tutti i partecipanti al progetto di formazione.

Obiettivo 3 - Creazione di figure professionali in grado di utilizzare la rete osservativa climatico-ambientale satellite di infrastrutture internazionali: Formazione di personale tecnico-scientifico (Laureati in materie scientifiche o Ingegneria) in grado di inserire le attività di monitoraggio nell'ambito dei programmi di reti osservative internazionali e di sviluppare le attività previste durante il progetto I-AMICA nel contesto delle attività di monitoraggio dei grandi progetti integrati europei e internazionali.

Obiettivo 4 - Creazione di figure professionali in grado di gestire le applicazioni tecnologiche e i servizi al territorio: Formazione di personale tecnico-gestionale e amministrativo (Laureati in materie scientifiche o Ingegneria) in grado di utilizzare le informazioni provenienti dalle reti di monitoraggio previste nel progetto I-AMICA al fine di dare informazioni delle pericolosità alle amministrazioni pubbliche ed alle imprese e di permettere la pianificazione delle attività su tempi più lunghi.

INTERNAZIONALIZZAZIONE DELLA RICERCA: PROGETTI E PROGRAMMI NAZIONALI E INTERNAZIONALI

La messa a punto del sistema osservativo I-AMICA costituisce un supporto per importanti agenzie quali: EEA (European Environmental Agency), ESA (European Space Agency), ASI (Agenzia Spaziale Italiana), UNEP (United Nations Environmental Programme), WMO (World Meteorological Organization), ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale). Infatti, nell'ambito di questi programmi, così come in quelli promossi dalla Comunità Europea nell'ambito dei "Framework Programme for Research" (FP), I-AMICA si inserisce supportando o integrando attività proprie di questi programmi o progetti di ricerca, grazie al progetto di potenziamento e formazione ricevuto.

Ciò consentirà di sostenere e favorire la internazionalizzazione della ricerca scientifica nelle Regioni Convergenza per promuoverne lo sviluppo sostenibile, la formazione dei giovani ed essere al tempo stesso di aiuto al sistema imprenditoriale ed ai policymakers.

Di queste inter-relazioni si potranno giovare le attività di R&S, ed in particolare il Laboratorio Scientifico & Tecnologico I-AMICA EvK2CNR sviluppato in questi progetti, per portare sul mercato risultati e tecnologie ideate e messe a punto nell'ambito della presente attività di ricerca. In virtù dello stretto legame con gli Istituti CNR ed il mondo della ricerca, questo permette di offrire servizi e sviluppare prodotti innovativi ed all'avanguardia nel settore delle tecnologie ambientali, partendo da personale qualificato chiamato ad operare/lavorare in questo Laboratorio R&S.

Di seguito sono presentati i progetti e programmi, prevalentemente internazionali, in cui I-AMICA collabora supportandone le attività con ricerche, misure, osservazioni e studi sviluppati nelle Regioni Convergenza.

ACCENT-Plus - Atmospheric Composition Change the European NeTwork-Plus

ACCENT-Plus è un "Network of Excellence" del VII Programma Quadro (FP7) dell'UE, che ha lo scopo di coordinare ed integrare la ricerca Europea nel campo dei cambiamenti della composizione dell'atmosfera. Si prefigge di rispondere alla seguente domanda: "Come può l'Europa controllare la composizione della propria atmosfera nel clima che cambia?".

I-AMICA, trasferendo i risultati delle ricerche svolte nei quattro osservatori climatico-ambientali e nelle altre stazioni di monitoraggio CNR a decisori politici e cittadini, contribuirà al raggiungimento dei risultati di ACCENT-Plus.

<http://www.accent-network.org/>

ACTRIS - Aerosols, Clouds, and Trace gases Research Infrastructure Network

ACTRIS è un progetto europeo, finanziato in ambito FP7 "Research Infrastructures for Atmospheric Research", che mira ad integrare 28 siti europei attrezzati per misure avanzate di aerosol, nubi, e specie gassose a vita breve, con lo scopo di fornire un set di dati a lungo termine e di elevata qualità riguardanti clima e qualità dell'aria, seguendo procedure standardizzate.

Le stazioni "profiling" CNR ed Università di I-AMICA potenziate (Lecce e Napoli) e nuove (Lamezia Terme) sono parte del Network ACTRIS.

<http://www.actris.net/>

CESAPO - Contribution of Emission Sources on the Air quality of the PORT-cities in Greece and Italy

CESAPO è un progetto INTERREG (Italia – Grecia 2007/2013) che ha lo scopo di definire, partendo dallo studio dei porti di Brindisi e Patrasso, il contributo delle varie fonti di emissione incidenti sull'inquinamento atmosferico, per poter proporre azioni volte allo sviluppo sostenibile urbano nel Mediterraneo.

Nell'ambito di I-AMICA lo sviluppo di applicazioni legate allo studio della qualità dell'aria, alla caratterizzazione ed al trasporto long-range di inquinanti nel Salento, grazie al potenziamento del supersito CNR di Lecce, permetterà un stretto collegamento al progetto CESAPO.

<http://www.cesapo.upatras.gr>

CLAM-PHYM - Coasts and Lake Assessment and Monitoring by PRISMA HYperspectral Mission

E' un progetto dell' Agenzia Spaziale Italiana (2011-2015) che ha come obiettivo la definizione di algoritmi per l'analisi di acque otticamente complesse (laghi e zone marino-costiere) mediante l'utilizzo di immagini iperspettrali acquisite dal sensore PRISMA (PRecursore IperSpettrale della Missione Applicativa).

L'analisi delle aree di studio proposte in I-AMICA consente di estendere a queste zone costiere gli ambiti applicativi della missione ASI-PRISMA, nell'ambito del progetto CLAM-PHYM.

EARLINET - European Aerosol Research Lidar Network

E' una rete osservativa europea coordinata dal CNR nata nel 2000 nell'ambito EU FP5 e sviluppatasi anche come infrastruttura di ricerca in ambito EU FP6. EARLINET è la prima rete di stazioni LiDAR per lo studio della distribuzione verticale degli aerosol a scala continentale. Al momento è costituita da 27 stazioni lidar di cui cinque sono sul territorio italiano.

I siti profiling CNR ed Università potenziati nell'ambito di I-AMICA sono parte della rete EARLINET.

<http://www.earlinet.org/>

FLUXNET - network of regional networks

E' una "Rete di Reti Regionali" che coordina analisi delle osservazioni che provengono da siti equipaggiati con torri per la misura di flussi di CO₂, vapore acqueo ed energia, scambiati tra ecosistemi terrestri ed atmosfera. FLUXNET mantiene un database con informazioni sulla localizzazione delle torri e le caratteristiche dei siti, oltre alla tipologia e disponibilità dei dati.

I siti I-AMICA CNR Monti della Sila - Bacino del Bonis ed Eboli - Borgo Cioffi sono parte di FluxNet. Altri siti che verranno sviluppati in I-AMICA, come il Parco di Capodimonte e il Parco delle Murge, utilizzeranno, per gli scambi di CO₂ e H₂O, metodiche ed approcci condivise con FluxNet.

<http://www.fluxnet.ornl.gov>

GAW - Global Atmosphere Watch

Il GAW è un programma dell'Organizzazione Mondiale per la Meteorologia, istituito nel 1989, che coinvolge 80 nazioni, e che raccoglie e fornisce dati ed informazioni sulla composizione chimica dell'atmosfera ed i suoi cambiamenti dovuti a fenomeni naturali e attività antropiche, aiutando a migliorare la comprensione delle interazioni tra atmosfera, oceani e biosfera. Il GAW coordina una rete mondiale di stazioni scelte per il rilevamento dei gas a effetto serra, ozono, radiazioni UV, aerosol, gas reattivi e chimica delle precipitazioni. La rete comprende 28 stazioni globali (unica in Italia quella di Mt. Cimone) e 600 regionali. Gli aspetti climatici rilevanti del programma GAW confluiscono nel sistema globale di osservazioni climatiche Global Climate Observing System (GCOS).

Le stazioni climatiche I-AMICA CNR di Lecce, Lamezia Terme, Monte Curcio (ex Longobucco) e Marettimo, che misurano composti atmosferici seguiranno le direttive della rete GAW integrandone contenuti e dati.

Ciò permetterà al GAW-WMO di integrare con queste stazioni di riferimento a carattere regionale l'area del sud Italia e del Mediterraneo centrale.

http://www.wmo.int/pages/prog/arep/gaw/gaw_home_en.html

GCOS - Global Climate Observing System

E' un programma congiunto del World Meteorological Organization (WMO), della Commissione Oceanografica Intergovernativa (COI) e dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura (UNESCO), del Programma delle Nazioni Unite per l'Ambiente (UNEP) e del Consiglio Internazionale per la Scienza (ICSU). E' il sistema mondiale di osservazione dedicato ad assicurare la fornitura dei dati osservativi e delle informazioni sulle quali si basano le decisioni sul clima.

I-AMICA, rinforzando la capacità osservativa per variabili di interesse climatico, supporterà GCOS.
<http://www.wmo.int/pages/prog/gcos/>

GEO-GEOSS - Global Earth Observation System of Systems

Il programma GEO - Group on Earth Observations riunisce, su base volontaria, i rappresentanti di 87 Stati Membri, la Commissione Europea e 64 organismi intergovernativi, internazionali e regionali che hanno approvato il piano decennale GEOSS, stabilendo strumenti e modalità per la costituzione di una rete mondiale di osservazioni basate su stazioni terrestri e su satelliti, finalizzata alla previsione e alla prevenzione di catastrofi naturali e ambientali.

Le informazioni prodotte nell'ambito di I-AMICA dalle stazioni CNR ed EvK2CNR, in Italia e all'estero, per lo studio dell'atmosfera, degli ecosistemi e delle coste contribuiranno a GEO-GEOSS.

<http://www.earthobservations.org/geoss.shtml>

GMOS - Global Mercury Observation System

Il Progetto, finanziato nell'ambito FP7 dell'UE (DG Research), ha carattere sovracontinentale ed ha lo scopo di realizzare un sistema di osservazione globale sul mercurio anche al fine di verificare l'efficacia delle politiche ambientali. L'infrastruttura osservativa comprende 40 siti a diverse quote e latitudini, e promuove campagne ad hoc tramite aerei e navi.

La stazione climatico-ambientale CNR di Monte Curcio (Calabria), potenziata nell'ambito di I-AMICA, sarà parte integrante della rete osservativa globale GMOS.

www.gmos.eu

GreenInurbs - Cost Action FP1204. Green Infrastructure approach: linking environmental with social aspects in studying and managing urban forests

E' un network di ricerca europeo coordinato dal CNR sulle foreste urbane e sulla possibilità di mitigazione della qualità ambientale; prevede anche il coinvolgimento di Stati Uniti e Canada. Tra gli obiettivi di GreenInUrbs vi è quello di fornire a livello legislativo indicatori da includere al livello locale, nazionale o internazionale circa la pianificazione e la gestione delle foreste urbane unitamente allo sviluppo di linee guida sulla implementazione di aspetti ambientali per massimizzare i benefit delle foreste urbane.

Il sito CNR I-AMICA presso il Parco urbano di Capodimonte è di notevole interesse perché con la strumentazione installata è in grado di misurare i flussi di CO₂ e di altri inquinanti tra atmosfera e foresta urbana fornendo dati sulla capacità di mitigazione di questi ecosistemi urbani nell'ambito della presente Cost Action.

http://www.cost.eu/domains_actions/fps/Actions/FP1204

HYMEX - Hydrological cycle in Mediterranean experiment

Il progetto internazionale HYMEX ha come obiettivo lo studio del ciclo idrologico nell'area mediterranea per migliorare la capacità di osservare eventi meteorologici estremi, sia dal punto di vista osservativo, che modellistico-previsionale.

Il supersito I-AMICA di Lecce è collegato ad Hymex in quanto caratterizza le capacità dispersive dell'atmosfera nell'area considerata, contribuendo ad una migliore comprensione degli scambi energetici atmosfera/superficie già investigati in Hymex nella base sperimentale ISAC-CNR.

<http://www.hymex.org/>

Helix Nebula - The Science Cloud

E' un progetto FP7, articolato in tre progetti pilota, il cui scopo è la creazione di una piattaforma europea basata su Cloud Computing a servizio della comunità scientifica. Uno dei tre progetti pilota è SSEP – SuperSites Exploitation Platform, che ha come obiettivo la migrazione, in ambiente Cloud, degli algoritmi di elaborazione di dati satellitari telerilevati per l'analisi dei fenomeni di deformazione superficiale.

[Il potenziamento infrastrutturale dei sistemi di calcolo e storage dati CNR nell'ambito di I-AMICA permette lo sviluppo di algoritmi nell'ambito del progetto Helix Nebula.](#)

<http://www.helix-nebula.eu/>

ICOS - Integrated Carbon Observation System

ICOS è una infrastruttura di ricerca europea (ESFRI – FP7) per la stima del bilancio di gas serra in Europa e regioni adiacenti. Questo network di stazioni per la misura dei flussi di gas serra dagli ecosistemi e della loro concentrazioni in atmosfera, garantisce l'osservazione continua del ciclo del carbonio. Le misure sono combinate con modelli avanzati che integrano terra, mare e atmosfera. ICOS garantirà una regolare valutazione dei prodotti e curerà l'interfaccia con la politica.

[Il sito I-AMICA CNR di Eboli - Borgo Cioffi è uno dei siti candidati ad entrare in ICOS. Gli altri siti forestali ed il sito del parco di Capodimonte prevedono di conformarsi agli standard ICOS per la misura degli scambi biosfera-atmosfera. Le attrezzature previste nel potenziamento I-AMICA supportano questi obiettivi europei.](#)

<http://www.icos-infrastructure.eu/>

LTER - Rete Italiana per le Ricerche Ecologiche di Lungo Termine

LTER Italia è una rete osservativa composta da 22 siti distribuiti tra ecosistemi terrestri (9), lacustri (5), di transizione (3) e marini (5); la maggior parte dei siti è costituita a sua volta da più siti di ricerca (circa 70). E' parte della rete europea LTER-Europe e dal 2006 fa parte della Rete Internazionale LTER (ILTER), che riunisce oggi 40 Paesi dei cinque continenti.

[In seguito al potenziamento previsto di I-AMICA si prevede di proporre il sito CNR Monti della Sila - Bacino del Bonis per l'adesione alla rete LTER-Italia, anche in considerazione che le attività di ricerca ambientale ed ecologica a lungo termine che sottendono il sito sono comunque conformi agli approcci LTER Italia.](#)

<http://www.lteritalia.it>

MELINOS - Monitoring European Lakes by means of an Integrated Earth Observation System

E' un progetto dell'Agenzia Spaziale Europea che ha come obiettivo la mappatura dei macrodescrittori di qualità delle acque dei laghi mediante dati telerilevati da sensori ottici dell'ESA (Meris, Proba-Chris, Apex).

[Il progetto I-AMICA consente di approfondire la definizione degli algoritmi analitici e semi-empirici per la mappatura dei parametri bio-geofisici dai dati EO forniti da MELINOS.](#)

RITMARE - La ricerca italiana per il mare

E' un progetto bandiera italiano quinquennale (2012-2016) finanziato dal MIUR e coordinato dal CNR. RITMARE è articolato in 7 sottoprogetti: Tecnologie Marittime, Tecnologie per la Pesca Sostenibile, Pianificazione dello Spazio Marittimo nella Fascia Costiera, Pianificazione dell'Ambiente Marino Profondo e di Mare Aperto, Sistema Osservativo dell'Ambiente Marino Mediterraneo, Strutture di Ricerca, Formazione e Divulgazione, Infrastruttura interoperabile per la Rete Osservativa e i dati marini.

[I-AMICA, mediante il potenziamento dei sistemi CNR di elaborazione e storage per dati telerilevati, lo studio di aree costiere \(es. foce del Volturno\) e le prospezioni geofisiche lungo la fascia costiera eseguite](#)

utilizzando attrezzature acquisite nell'ambito di I-AMICA, supporterà attività svolte in RITMARE, condividendo data-set di campo ed altre informazioni.

<http://www.ritmare.it/>

RESNOVAE - Reti, Edifici, Strade - Nuovi Obiettivi Virtuosi per l'Ambiente e l'Energia

Questo progetto PON 2007-2013, sviluppato nell'ambito di *Smart Cities and Communities*, vuole sviluppare e dimostrare una soluzione integrata di assetto urbano in cui le funzionalità di distribuzione energetica (elettrica e termica), gestione di reti di edifici, gestione strade e monitoraggio real time della città siano integrate e cooperanti tra loro.

I-AMICA, con il potenziamento infrastrutturale del supersito CNR di Lecce contribuisce rendendo disponibili indici climatici per vento, sole e pioggia riguardo lo sviluppo di sistemi per le energie rinnovabili.

SHARE - Stations at High Altitude for Research on the Environment

E' un progetto di EvK2CNR che promuove osservazioni scientifiche in aree rappresentative d'alta montagna e remote. Obiettivi specifici sono l'acquisizione di informazioni tramite una rete osservativa su composizione atmosferica, meteorologia, glaciologia, risorse idriche, biodiversità e salute volte a migliorare le conoscenze scientifiche sulla variabilità del clima a scala regionale e globale e sugli impatti del cambiamento climatico, assicurando la disponibilità di dati a lungo termine.

Nell'ambito di I-AMICA le stazioni montane e remote CNR ed EvK2CNR afferiranno a SHARE, progetto con cui collabora anche per la messa a punto di sistemi di monitoraggio ambientale sviluppati sia in ambito CNR che EvK2CNR.

<http://www.evk2cnr.org>

SIBAE - Cost-Action ES0806. Isotopi stabili nella ricerca sul sistema Biosfera-Atmosfera-Terra

E' un network di ricerca europeo sull'uso degli isotopi stabili nell'ambito delle interazioni biosfera-atmosfera. Obiettivi specifici riguardano l'impatto dei cambiamenti climatici sui cicli biogeochimici in ambienti differenti e caratterizzati da diverse gestioni oltre alla promozione di tecnologie innovative ed alla creazione di una rete di formazione dei giovani ricercatori.

I siti agroforestali CNR di I-AMICA, con il potenziamento della strumentazione per la determinazione online degli isotopi del Carbonio, risultano inseriti nelle tematiche e nella collaborazione della Cost Action.

<http://www.sibae.ethz.ch/cost-sibae/>

SIGIEC - Sistema di Gestione Integrato per l'Erosione Costiera

SIGIEC ha l'obiettivo di realizzare un prototipo di sistema integrato di supporto alle decisioni, che includa sia la modellistica dedicata allo studio dell'erosione costiera, sia opzioni tecnologiche di contrasto all'erosione con l'ausilio di sistemi di mitigazione del rischio, a basso impatto ambientale. Il progetto si focalizza su aree campione del basso Adriatico e dello Ionio. Il sistema studia l'impatto degli eventi estremi, eventi resi più frequenti dal cambiamento climatico, sulle zone costiere.

Nell'ambito di I-AMICA, la realizzazione del supersito CNR di Lamezia Terme favorirà e supporterà SIGIEC sia per lo sviluppo di capacità di modellistica meteorologica che di osservazioni del profilo del vento in area costiera mediante sistema wind-lidar.

TETRIS - Servizi innovativi Open Source su TETRA

E' un progetto PON 2007-2013 che ha come obiettivo l'utilizzo di componenti tecnologici, basati sulla rete TETRA, per la realizzazione di Smart Environment. Questi ultimi costituiscono gli elementi fondamentali di una Smart City / Smart Country in grado di fornire servizi evoluti quali: gestione delle emergenze, controllo

dell'ambiente, mobilità in area urbana, nonché utilities tipiche delle amministrazioni pubbliche operanti sul territorio.

I-AMICA potrà definire casi di studio di monitoraggio territoriale e ambientale per testare gli strumenti definiti nell'ambito del progetto Tetris.

VIGOR - Valutazione del potenziale Geotermico delle Regioni della convergenza

E' un progetto che nasce da una intesa operativa tra il Ministero dello Sviluppo Economico DG ENRE e il CNR DTA nell'ambito del POI Energie Rinnovabili e Risparmio Energetico 2007/2013, ed è finalizzato alla individuazione e realizzazione di interventi per ampliare il potenziale sfruttabile di energia geotermica sul territorio delle Regioni della Convergenza.

In VIGOR, i sensori distribuiti sviluppati nell'ambito del potenziamento dei laboratori CNR I-AMICA verranno utilizzati per la misura dei gradienti termici nei pozzi esplorativi.

<http://www.vigor-geotermia.it>

WEZARD - Weather Hazards for Aeronautics

Progetto EUC FP7 che mira a sostenere e contribuire alla ricerca comunitaria sulla solidità del sistema di trasporto aereo di fronte a rischi meteorologici. Si concentra sui pericoli che possono derivare da particolari avverse condizioni atmosferiche in vaste aree, come quelli dovuti a presenza di nubi contenenti ceneri vulcaniche.

Nell'ambito di I-AMICA le stazioni profiling CNR ed Università (Lecce, Napoli, Lamezia Terme) forniranno dati lidar 24 ore su 24 che potranno essere utilizzati anche per il monitoraggio di ceneri vulcaniche.

<http://www.wezard.eu/>



www.i-amica.eu

Giugno 2013