



Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC)



7 Sedi :

- BOLOGNA
 - Roma (Tor Vergata)
 - Lecce
 - Torino
 - Lamezia Terme
 - Cagliari
 - Padova
- **2017:** 127 unita' (89 ricercatori) ;
 - media 130 pubblicazioni ISI /anno



Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC)

- E' attualmente in corso un processo di strutturazione in **tre macro aree strategiche** con lo scopo di creare adeguate masse critiche
 - 1. Osservazione e modelli per la meteorologia e per il clima*
 - 2. Composizione dell'atmosfera, forzanti climatiche e qualità dell'aria*
 - 3. Impatti su ambiente, beni culturali e salute*
- La proposta di questa struttura è motivata da alcuni fattori esterni ed interni:
 - Le realtà scientifiche internazionali e nazionali dove sempre di più clima e meteorologia, così come clima e qualità dell'aria sono fortemente coniugati;
 - La macro-area Impatti è pensata per nuove sinergie su progetti a carattere maggiormente applicativo.



macro-aree strategiche ISAC:

1. Osservazione e modelli per la meteorologia e per il clima: raccoglie le conoscenze nel campo delle osservazioni e previsioni meteorologiche e climatiche e punta alla nuova frontiera di *seamless predictions of weather and climate*. Nel campo delle osservazioni e previsioni importanti competenze nel settore di nubi, precipitazioni e ciclo idrologico.

2. Composizione dell'atmosfera, forzanti climatiche e qualità dell'aria: studia le sorgenti naturali e antropiche e dei processi fisico-chimici responsabili del cambiamento della composizione dell'atmosfera a scala globale e in aree di hotspot. Si serve di metodologie sperimentali e modellistiche per la ricostruzione delle concentrazioni di gas serra, SLCF e sostanze inquinanti in atmosfera.

3. Impatti su Ambiente, Beni Culturali e Salute: si serve di competenze interdisciplinari per l'analisi del rischio meteo-idrologico e per lo studio degli impatti sulla salute umana e sul patrimonio industriale e sul paesaggio dovuti al cambiamento climatico e all'inquinamento dell'aria.

metodiche, strumenti osservativi e di previsione:

- Basi Osservative
- Mezzi Mobili
- Laboratori fisica e chimica
- Metodiche analisi dati
- Radar e remote sensing
- Misure satellitari ecc....

- Modelli Climatici;
- Mod. Trasporto Chimico;
- Modelli Meteo eccc...

- Gestione Mezzi di calcolo
- Gestione Data Base

AREE PROGETTUALI DSSTA

Cambiamenti Globali

Rischi

Osservazioni della Terra



Osservazioni e Modelli per la Meteorologia e il Clima

Temi strategici («Grand Challenges»)

Cambiamenti nel ciclo dell'acqua (regimi di precipitazione, circolazione a grande scala, trasporto di umidità, copertura nevosa, ghiacciai, disponibilità di risorse idriche) in risposta al riscaldamento globale

Hotspot climatici: processi e feedback che portano ad un'amplificazione del cambiamento climatico e predicibilità climatica in aree hotspot (aree polari, aree montane, il Mediterraneo ed aree urbane).

Eventi estremi: Studio delle condizioni meteo-climatiche responsabili di eventi idro-meteorologici estremi per migliorare la comprensione dei relativi processi e le previsioni e proiezioni

Ambiti di competenza

Osservazioni

Modellistica Meteo

Modellistica Climatica



Attività/ricerche in corso sulle grand challenges

Ciclo dell'acqua nel clima che cambia

- Analisi e modellistica dei processi di base e della risposta climatica a scala globale e regionale, valutazione dei tipping point climatici e dei loro impatti in scenari futuri.
- Sviluppo e integrazione di tecnologie e metodologie osservative (satellitari e da terra) e sistemi modellistici ai fini dello studio di fenomeni e processi connessi con il ciclo idrologico.

Estremi meteo-climatici

- Modelli numerici globali ad alta risoluzione e di catene integrate di modellistica meteo-climatica per la predizione, l'attribuzione e la proiezione di eventi estremi.
- Ricostruzione e analisi dei processi di formazione e sviluppo di sistemi precipitanti nel bacino del Mediterraneo tramite sviluppo, ottimizzazione, e integrazione di tecniche osservative di nubi e precipitazioni e modellistiche.

Hotspot climatici

- Analisi dei feedback e dei processi da dataset climatici osservativi, da rianalisi e da modelli ad alta risoluzione, sensitivity experiments con modelli globali, sviluppo di tecniche di downscaling stocastico della precipitazione, studi di dinamica turbolenta e dispersiva dello strato limite atmosferico.
- Studio di processi dinamici e fisici, dalla micro alla macro scala, in regioni hotspot tramite sviluppo di metodologie OT, integrazione di tecniche osservative e modellistiche, e analisi (variabilità e trend) di dataset osservativi di lungo periodo.



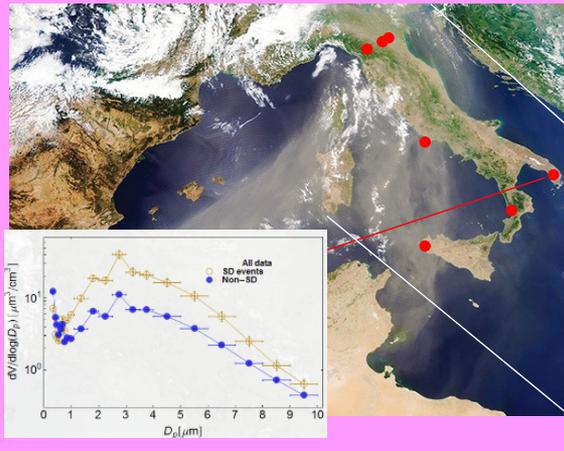
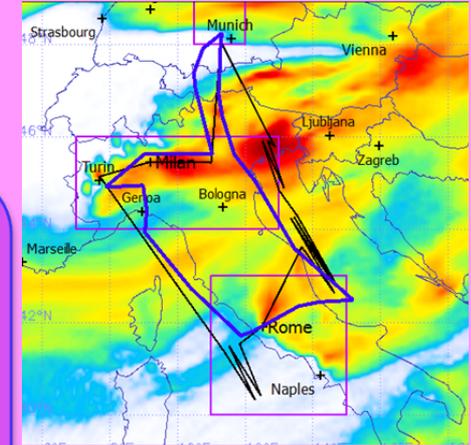


Composizione dell'Atmosfera, Forzanti Climatiche e qualità dell'Aria

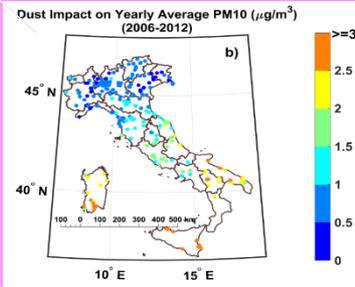


Interazioni aerosol-nubi-radiazione

Osservazione dei cambiamenti nella composizione dell'atmosfera e studio delle sorgenti e del trasporto di inquinanti e composti climalteranti



Hotspot (Mediterraneo, Montagna, Poli, Aree Urbane e Industriali)



Atmosfere planetarie



Osservazioni in situ e di remote sensing da piattaforme fisse e mobili

Osservazioni di remote sensing da satellite

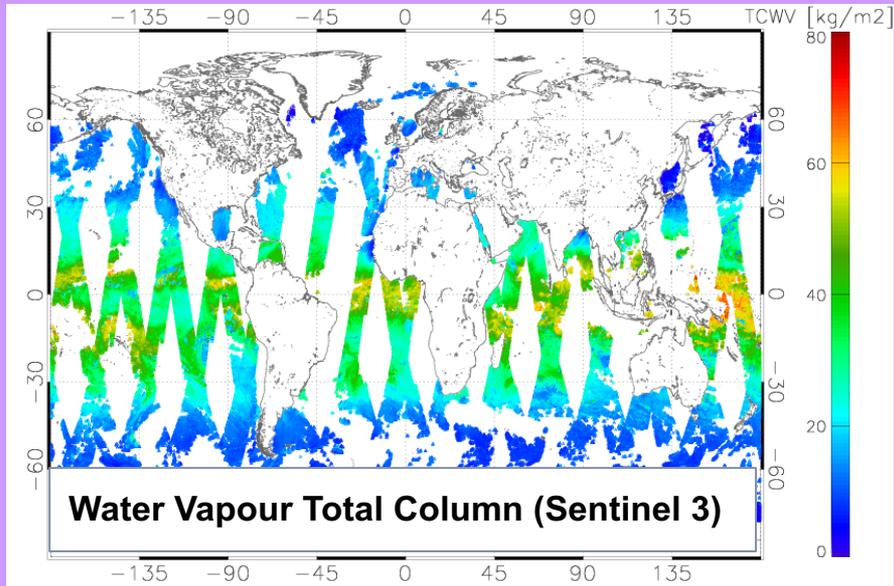
Modellistica



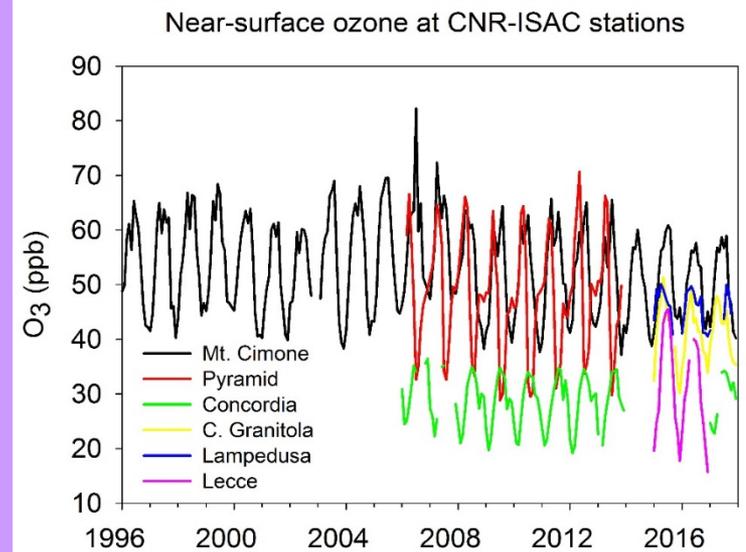
Composizione dell'Atmosfera, Forzanti Climatiche e qualità dell'Aria (CAFCA)



Osservazioni da satellite



Osservazioni in situ e di remote sensing da piattaforme fisse e mobili





Area strategica

Impatti su Ambiente, Beni Culturali e Salute

Temi strategici

RISCHI METEO-IDROGEOLOGICI

IMPATTO SU PATRIMONIO CULTURALE
PAESAGGIO-

IMPATTO SULLA SALUTE

Domande scientifiche

Come migliorare l'analisi **previsionale a breve e medio termine** a supporto della **mitigazione dei rischi meteo - climatico, idrogeologico** in ambiente **costiero, paesaggistico e patrimonio costruito** a scale temporali - spaziali diverse?

Come identificare elementi di **vulnerabilità** ed **aree di rischio** a supporto dello sviluppo di strategie per la protezione del **patrimonio costruito e paesaggio culturale** ?

Come usare **fonti alternative di energia e materiali innovativi** per la **riqualificazione degli edifici e centri storici e la sostenibilità ambientale**?

Qual è l'impatto sulla **salute dei costituenti dell'atmosfera** (inclusi **inquinanti non normati e SLCFs**), e quali i relativi meccanismi **tossicologici, epidemiologici ed allergologici e l'esposizione** in ambienti **outdoor e indoor**?

Supporto a policy e decision makers con **raccomandazioni e linee guida**

Sviluppo di **mappe di rischio/modelli di degrado/indicatori di vulnerabilità** (Programma Copernicus, modelli...)



INFRASTRUTTURE DI RICERCA ISAC

▲ Mt. Cimone "O. Vittori"

 **GAW-WMO Global station**

Clima, qualità dell'aria, SLCF / LLCF, spessore ottico atmosferico.

Osservazioni a lungo termine, validazioni di modelli numerici, test di strumentazione.

● Roma "Supersito CIRAS" Tor Vergata

Telerilevamento Atmosferico ed elaborazione operativa dei dati satellitari.

● Capo Granitola

 **GAW-WMO regional station**

Clima e qualità dell'aria.

Interazioni aria-mare.

Composizione atmosferica.



(in collaborazione con IAS-CNR)

● S. Pietro Capofiume

Qualità dell'aria.

Aerosol atmosferico, composizione atmosferica.

● Bologna "Supersito"

Qualità dell'aria e salute.

Monitoraggio aerosol.

● Bologna ISAC

Radiazione solare e terrestre; spessore ottico atmosferico.

● Lecce

GAW-WMO

regional station

Clima e qualità dell'aria dinamica PBL.

Composizione atmosferica

Aerosol Atmosferico

● Lamezia Terme

GAW-WMO

regional station

Clima e qualità dell'aria.

Profilo verticale aerosol e del vento.

Composizione atmosferica, dinamica PBL.



OSSERVAZIONI E INFRASTRUTTURE MOBILI



IN ARIA

M55-Geophysica



SkyArrow IBIMET



Zeppelin



CNR lab @ Siena apt

RADAR



Polar 550
Roma



C250P
Torchiarolo



C250D
Mesagne

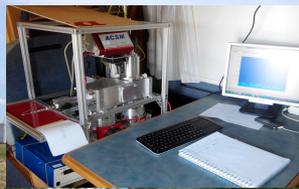


Amerigo Vespucci

IN MARE



Mezzi mobili per aerosol/gas/profilo lidar



ALICE-NET



A L S U O L O



Tethered
Ballon
Alesund

Nansen Ice
Sheet

Aerosol
Fluxes



Dome
Concordia
Lidar

H O T S P O T P o i r e



MODELLI SVILUPPATI IN ISAC

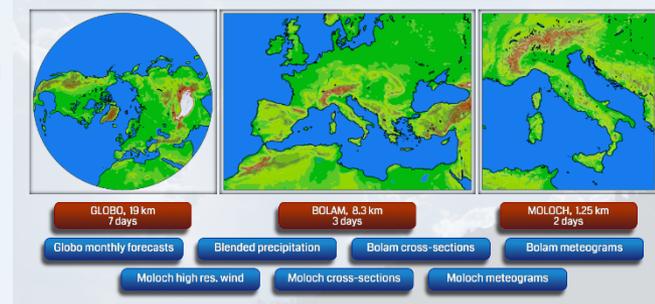


Previsioni meteorologiche

Effettuate quotidianamente utilizzando i modelli numerici sviluppati in ISAC (**Globo, Bolam e Moloch**)

Previsioni mensili

Dal 2009, previsioni di *ensemble* (**Globo**).



- Intesa e tavolo tecnico DPC, progetto WMO S2S
- Modelli utilizzati presso ARPAL, LAMMA, ISPRA, ARPA Sardegna, MeteoCAT, NOA

Modellistica Climatica

Sviluppo ed implementazione del modello

globale di Earth System EC-Earth in collaborazione con un consorzio di 22 partner Europei.



MODELLI IMPLEMENTATI IN ISAC

Modello WRF sviluppato presso NCAR (USA) per previsioni di impatto idro-meteorologico sulla Regione Calabria.

Modello RAMS con assimilazione dati

MODELLISTICA euleriana/lagrangiana di DISPERSIONE

IL-GLOBO, MILORD, SPRAY

accoppiamento BOLAM/MOLOCH con CHIMERE (CTM regionale)

accoppiamento MOLOCH-SPRAY



Grazie!