Gli eventi della Rete Rurale

TAVOLO NAZIONALE DI COORDINAMENTO NEL SETTORE DELL'AGROMETEOROLOGIA

Incontro tematico

22 giugno 2020

Web conference

RRN – Scheda 5.3 Agrometeore

Progetto realizzato con il contributo del FEASR (Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale) nell'ambito delle attività previste dal Programma Rete Rurale Nazionale 2014-2020

https://youtu.be/uzF_ftCeZ5Y
https://www.copernicus.eu/en

… Il ruolo dell'Agrometeoclimatologia

e Copernicus in breve …

Bernardo De Bernardinis e Maria Vittoria Castellani

Coordinamento Copernicus Academy

D.ssa Maria Castellani ISPRA: maria.castellani@isprambiente.it

… le ragioni di questo primo incontro con il Tavolo di Coordinamento Nazionale del settore dell'Agrometeorologia nell'ambito del Progetto AGROMETEORE della RRN …

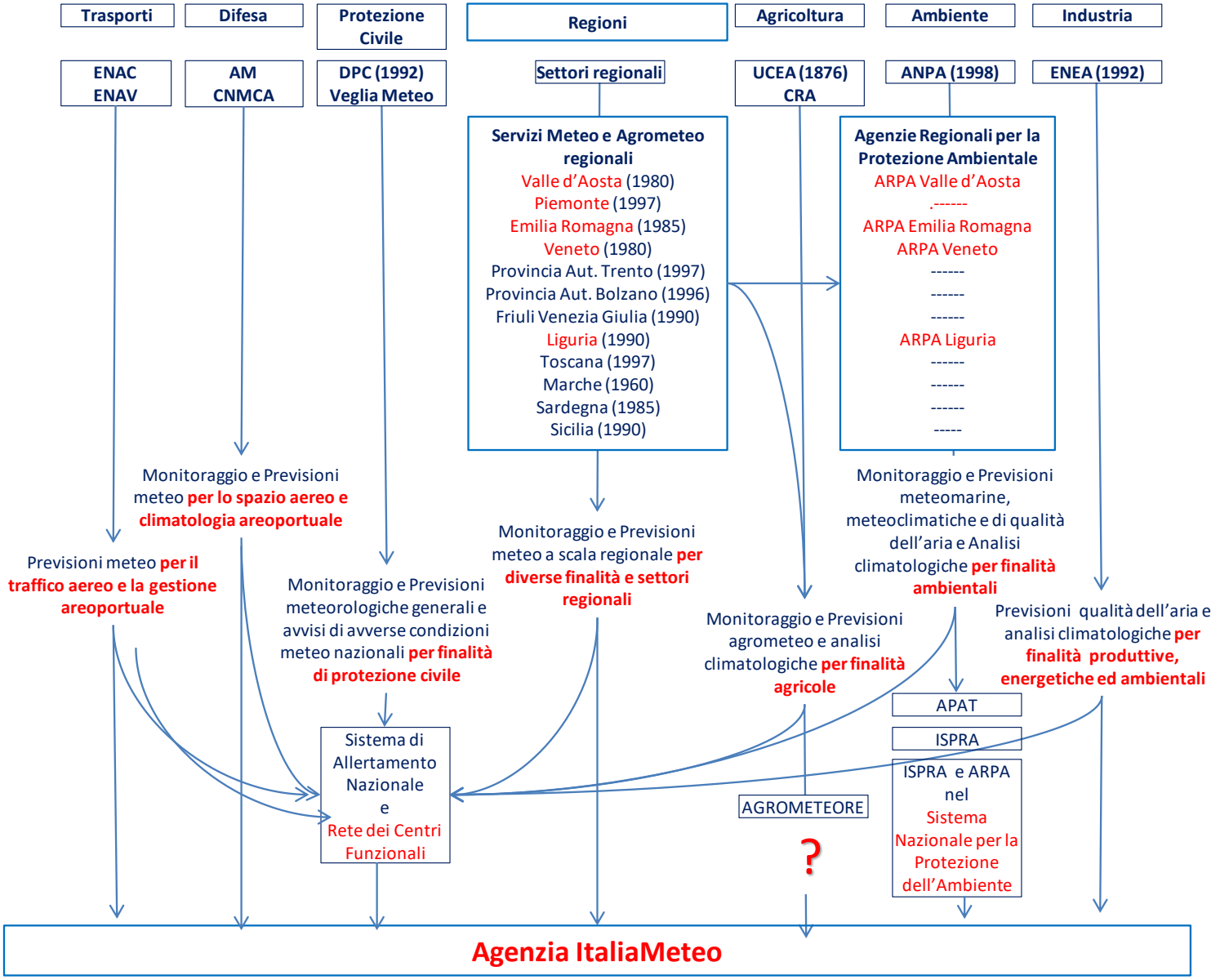
Le motivazioni, e quindi gli obiettivi generali, di questo incontro e possibilmente dei successivi sono, essenzialmente, quantomeno tre:

✓**Partecipare al fianco del MIPAAF a promuovere il riconoscimento formale e ad accompagnare la costruzione di un Sistema nazionale dell'Agrometeorologia**, o meglio, dell'Agrometeorologia e dell'Agroclimatologia che si ponga da una parte in rapporto operativo e funzionale con l'Agenzia ItaliaMeteo in corso di implementazione e dall'altra al servizio di tutti i soggetti facenti capo al Ministero stesso e del Sistema agricolo nazionale nel suo complesso.

✓**Far conoscere il Programma europeo di osservazione della terra Copernicus e la sua utilità per la Comunità agricola a tale Sistema nazionale** e, per quanto necessario e richiesto, istruirlo, formarlo ed addestrarlo all'uso di quanto il Programma rende disponibile gratuitamente e senza limitazioni a tutti.

✓**Portare tale Sistema nazionale a concorre all'identificazione e definizione dei fabbisogni e requisiti di osservazione della terra (EO),** ed in connessione con essi di geomatica e geoinformazione (GI), di tecnologie informatiche avanzate (ICT) e di risorse di ipercalcolo (HPC), **della Comunità agricola nazionale**, anche ai fini della pianificazione e realizzazione del Mirror Copernicus nell'ambito della Space Economy nazionale

… la Meteorologia e la Climatologia operative nel 1998 verso ItaliaMeteo …

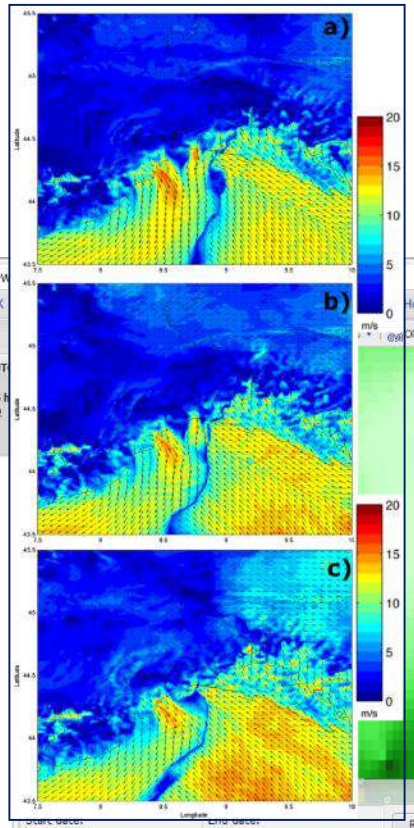


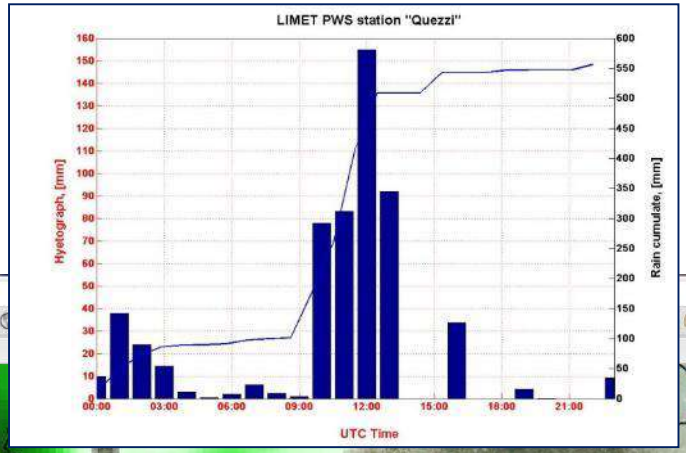
AFCEA (Roma, 2016)

… GENOVA, 4 NOVEMBRE 2011 …

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

PROTEZIONE CIVILE NAZIONALE





Layer Legend:
Rainfall Field 1
Data: 04/11/2011 14:00 UT
Sensor: Raingauge
Cumulative Rainfall: last 6 h
Interpolator: GRISO Ver. 2
Value Filter: All Values
Spatial Resolution: Native
Band selection is 1
ColorMap type is RAMP
ColorMap is not extended
Opacity

Idrometro pressione - Genova-Borgo Incrociati
Start date: 04/11/2011 00:00
End date: 04/11/2011 14:00
Refresh
Reset
Customize
Level [m]
Time UTC[15 min]
Legend
Idrometro pressione - Genova-Borgo Incrociati

Sensors Charts_0
Idrometro - Passerella Firpo
Start date: 04/11/2011 00:00
End date: 04/11/2011 14:00
Refresh
Reset
Customize
Level [m]
Time UTC[15 min]
Legend
Idrometro - Passerella Firpo
Case Study = 1,7 on 17/06/2008 07:00
THR_2 = 1,8
THR_3 = 3,0
Close

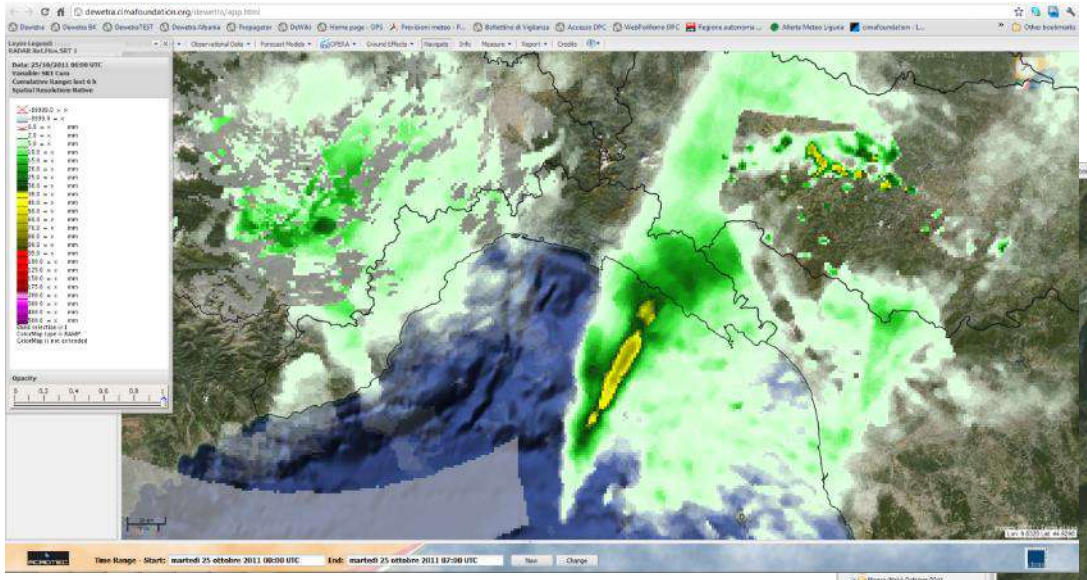
Time Range - Start: venerdì 04 novembre 2011 00:00 UTC
End: venerdì 04 novembre 2011 15:00 UTC
Now
Change

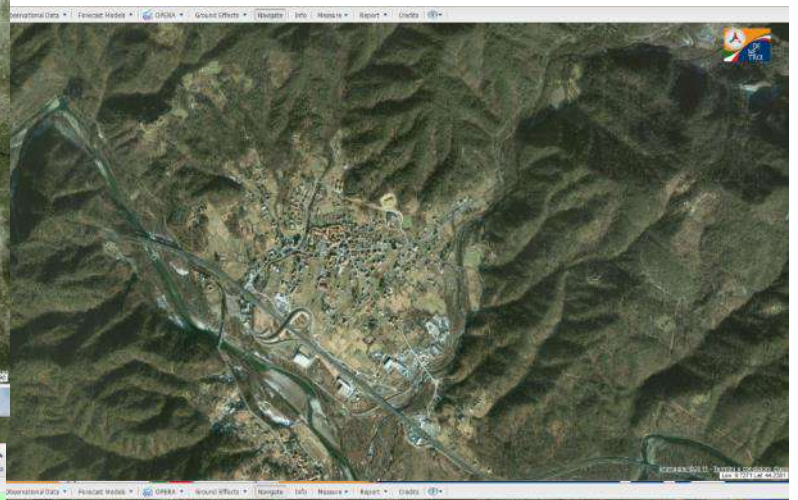
AFCEA (Roma, 2016)

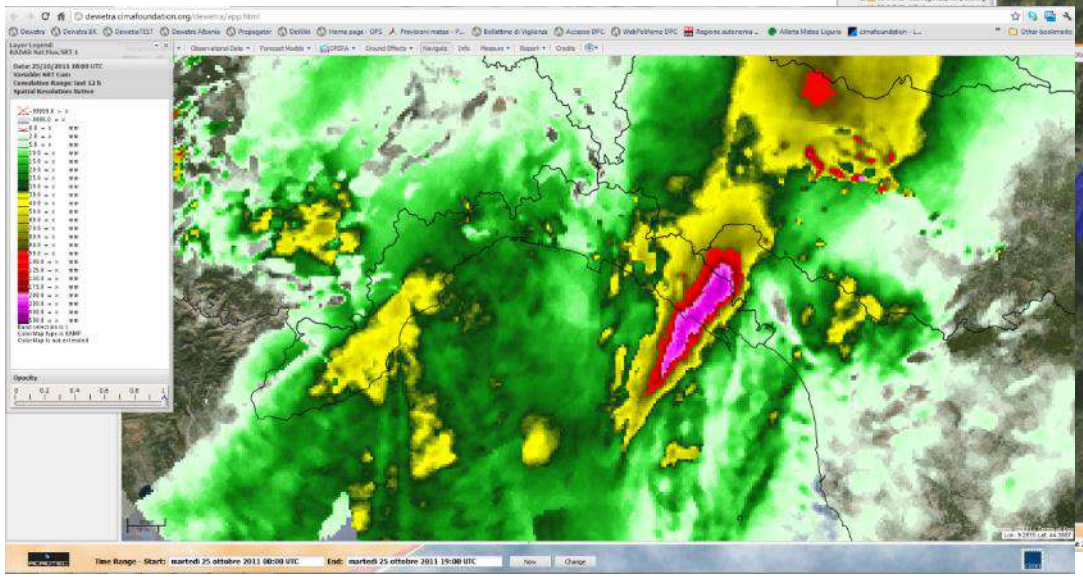
… CINQUE TERRE, VARA E BACINO DEL MAGRA, 11 NOVEMBRE 2011 …

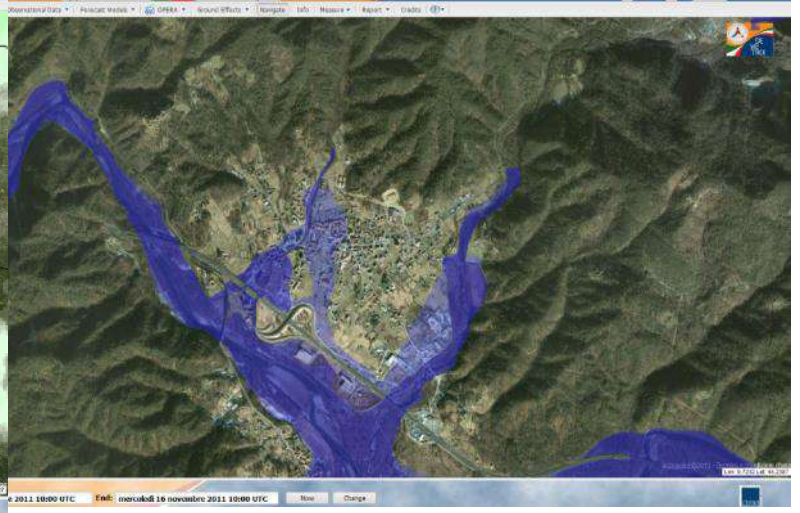
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

PROTEZIONE CIVILE NAZIONALE



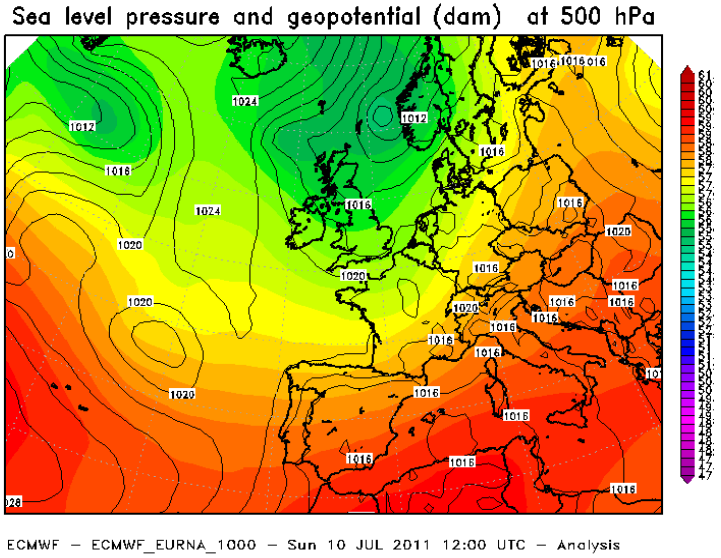


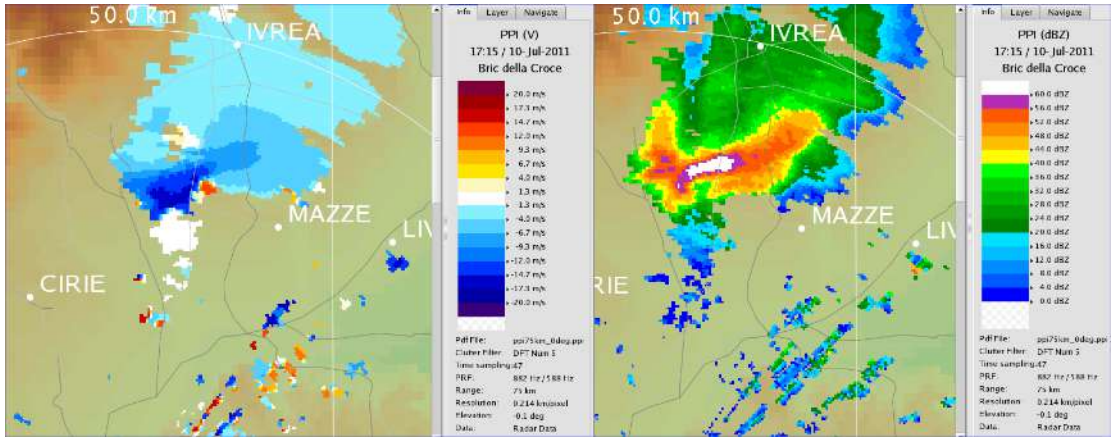




AFCEA (Roma, 2016)

… TEMPORALE GRANDINIGENO NEL CANAVESE (TO) LUGLIO 2011 …





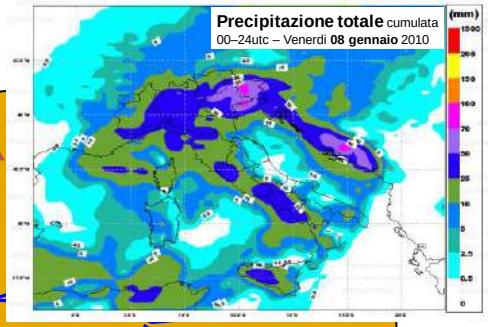
AFCEA (Roma, 2016)

… MA LE PRECIPITAZIONI NON DETERMINANO SOLO DANNI, MA ANCHE LA RISORSA IDRICA DISPONIBILE …

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Apporti idrologici

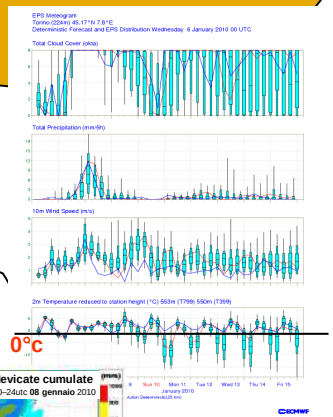
300 miliardi di metri cubi di acqua

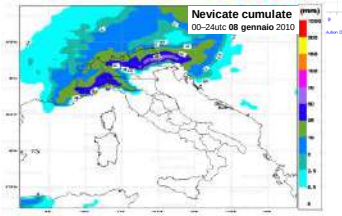


Bacini idrografici

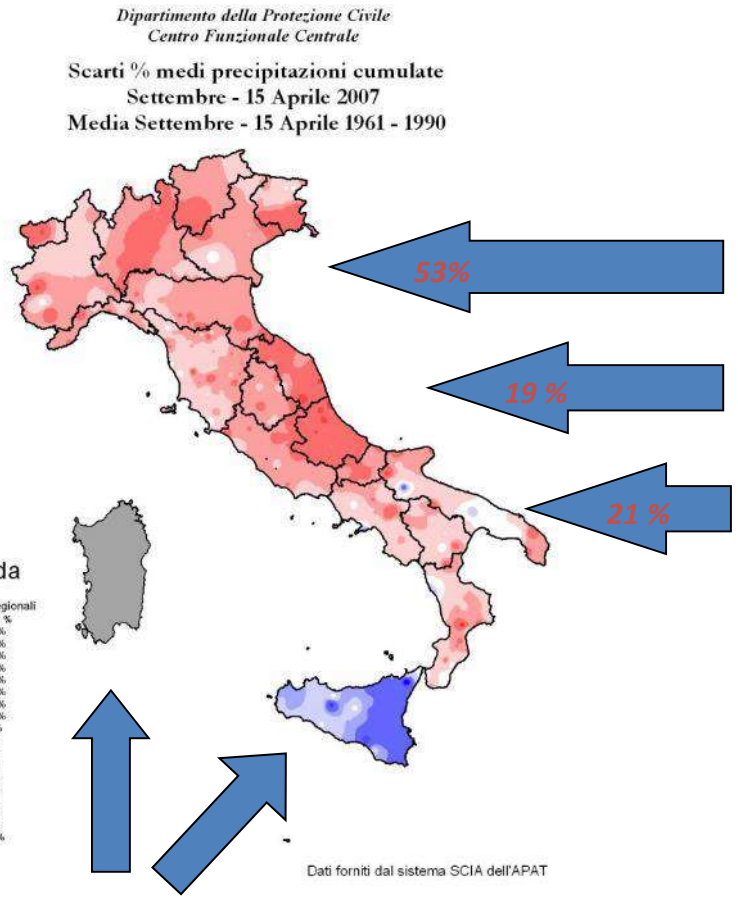
Risorsa idrica utilizzabile

58 miliardi di metri cubi di acqua





"Ripartizione" della risorsa idrica



7 % Isole maggiori

… IL PREVEDERLA CONSENTE DI GESTIRLA E AVVIARLA …

… verso i diversi usi e servizi IDRICI …

Approvvigionamento primario

Grandi trasferimenti, derivazioni a scopo irriguo, energetico, civile, emungimenti/pozzi, ecc.

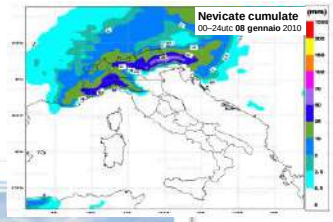
- **Settore civile** ≈ 20 %
- **Settore industriale + energetico** ≈ 25 %
- **Settore agricolo** ≈ 50 %
- **Settore ricreativo + ambientale** ≈ 5 %

Innovazione/integrazione

AFCEA (Roma, 2016)

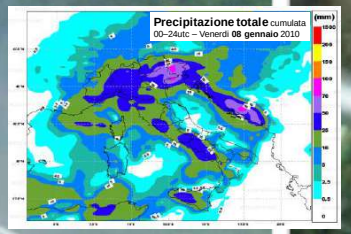
… E QUINDI DI FARNE UN USO RAZIONALE ATTRAVERSO L'INTEGRAZIONE DELLA PREVISIONE METEOROLOGICA E LE NECESSITA' IDRICHE DEL PROCESSO FENOLOGICO DELLE COLTURE…

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



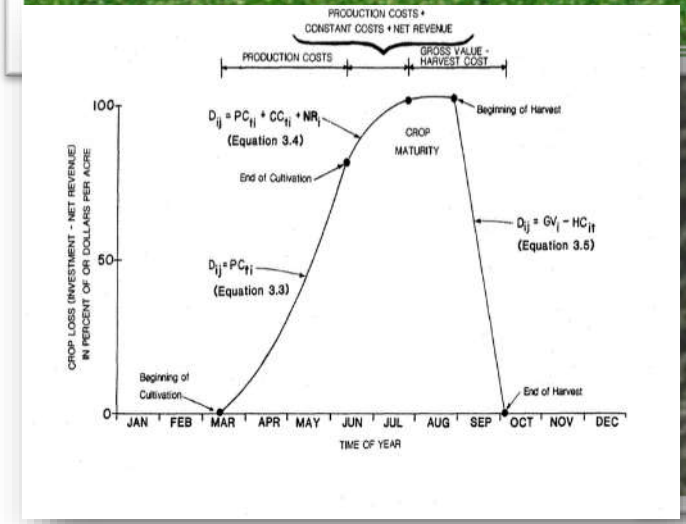
Ammodernamenti tecnologici e gestionali della filiera dell'irrigazione

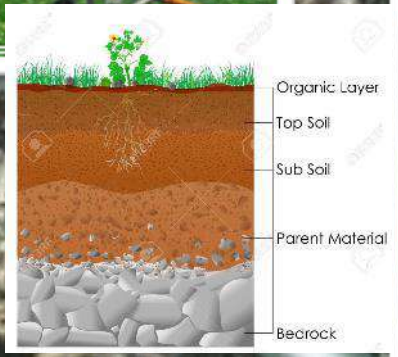
Sistemi esperti come i servizi di assistenza irrigua via web che forniscono consigli irrigui sul momento di intervento e sui volumi da impiegare per ottenere un prodotto di qualità risparmiando risorse idriche



Utilizzo di sistemi di distribuzione automatizzata e telecontrollata

Implementazione di strumenti di diagnostica e analisi dei dati idrometrici in tempo reale, per permettere una riduzione della fornitura non utilizzata dell'acqua.



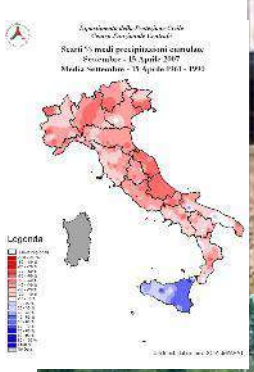


Microirrigazione/Irrigazione a goccia

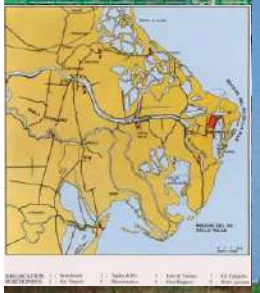
Irrigazione per aspersione ad alta efficienza

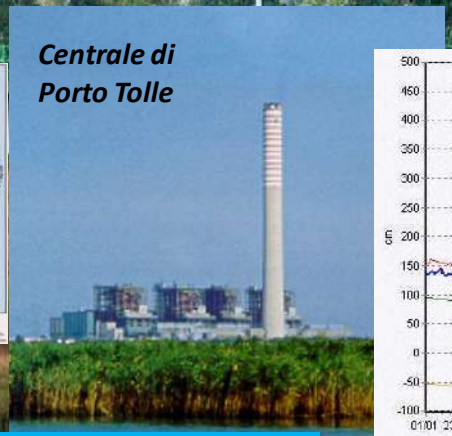
… MA E' ANCHE NECESSARIO PREVEDERE NEL BREVE E MEDIO PERIODO LE SICCITA' E LE CONSEGUENTI CRISI IDRICHE …

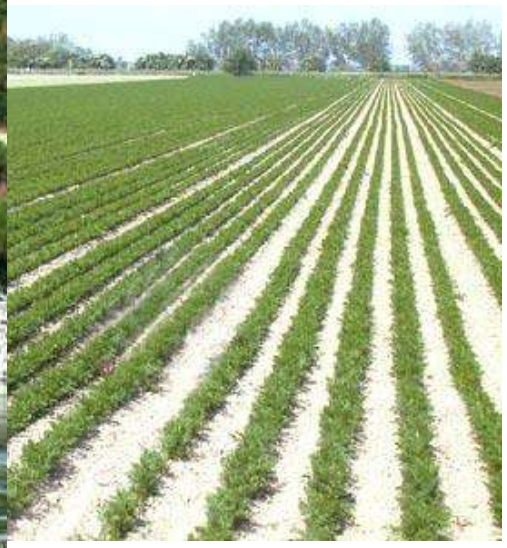
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



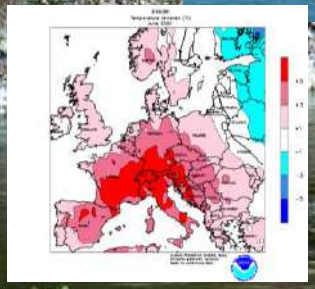
La crisi idrica del 2003 nel bacino del Po

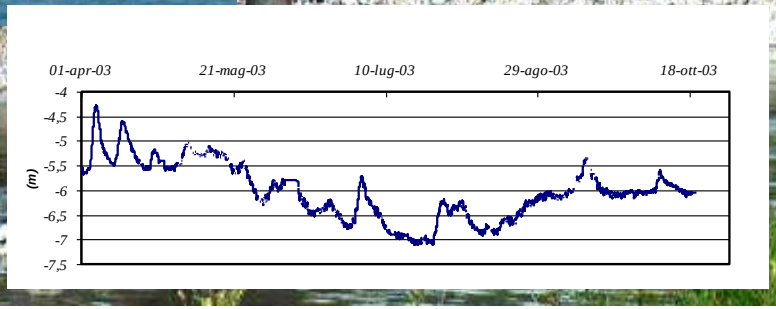






—PORTATA DI CONCESSIONE	80 mc/s
—PORTATA UNITARIA DI FUNZIONAMENTO	20 mc/s
—TEMPERATURA LIMITE ALLO SCARICO	37° C



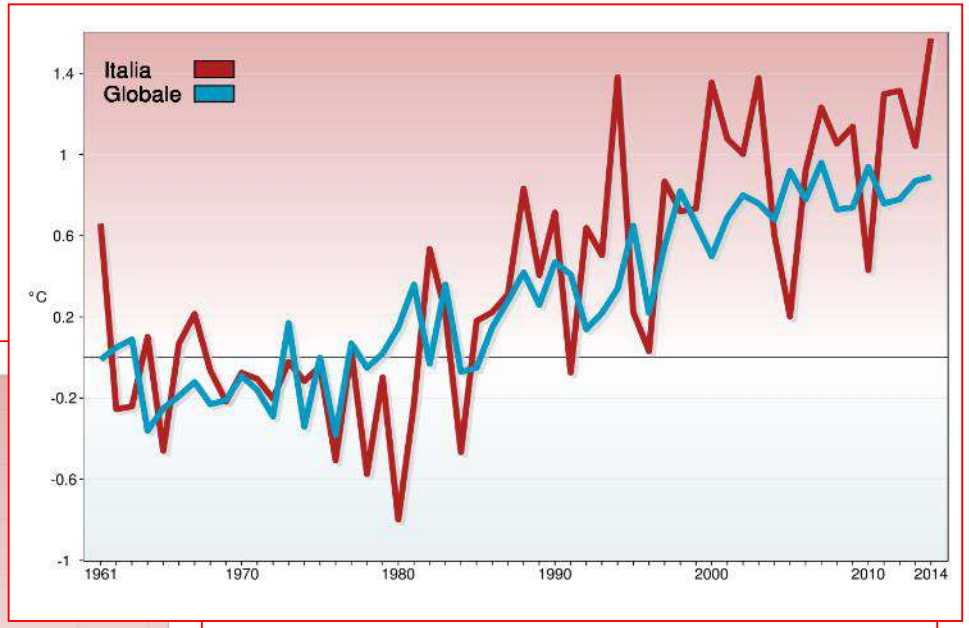


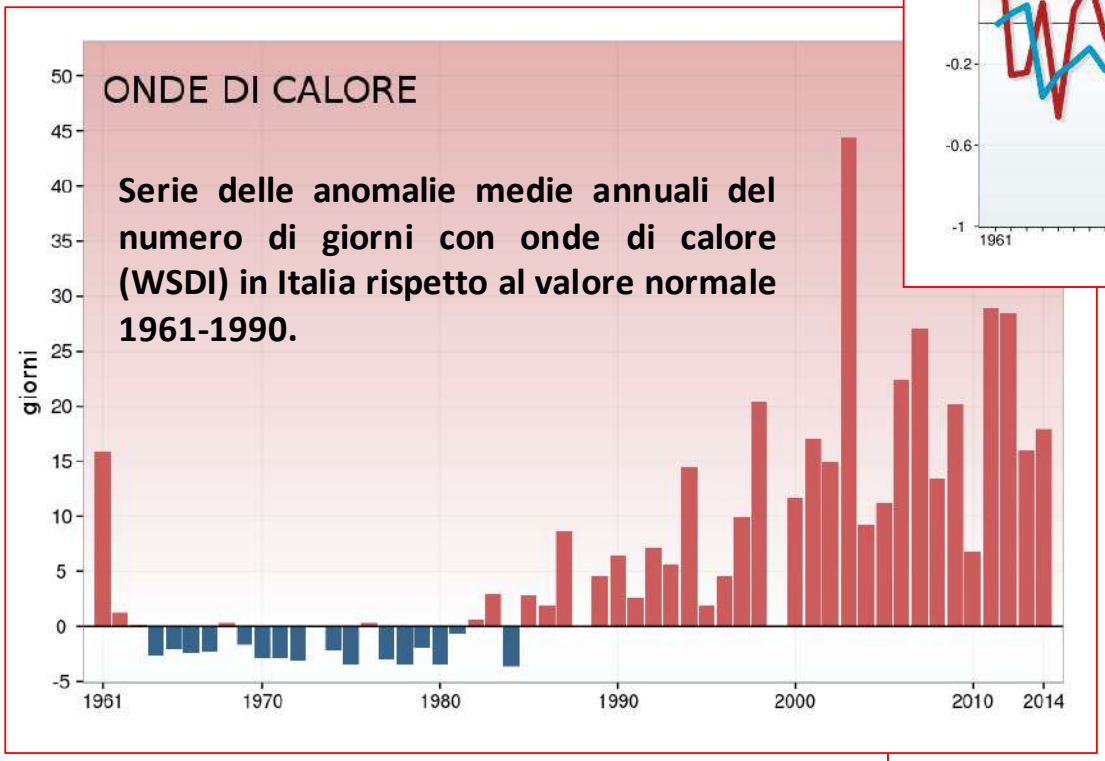
AFCEA (Roma, 2016)

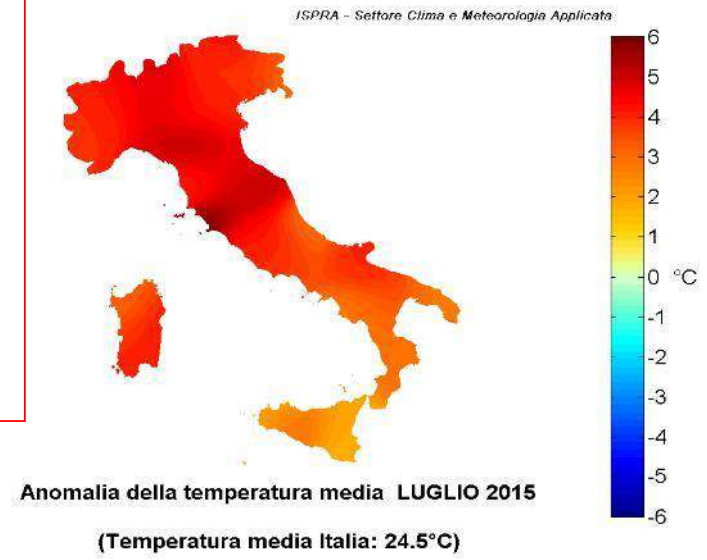
… CLIMATOLOGIA OPERATIVA: LE ANOMALIE DI TEMPERATURA …

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

Serie delle anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990 (NCDC/NOAA e ISPRA).

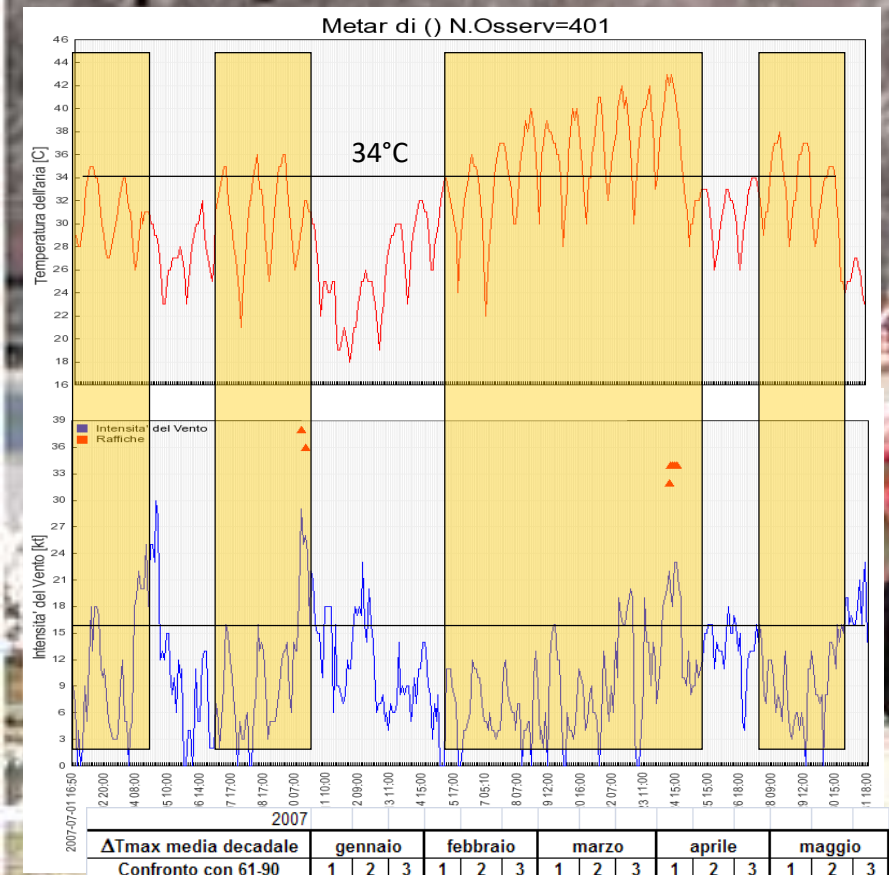






ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

AFCEA (Roma, 2016)



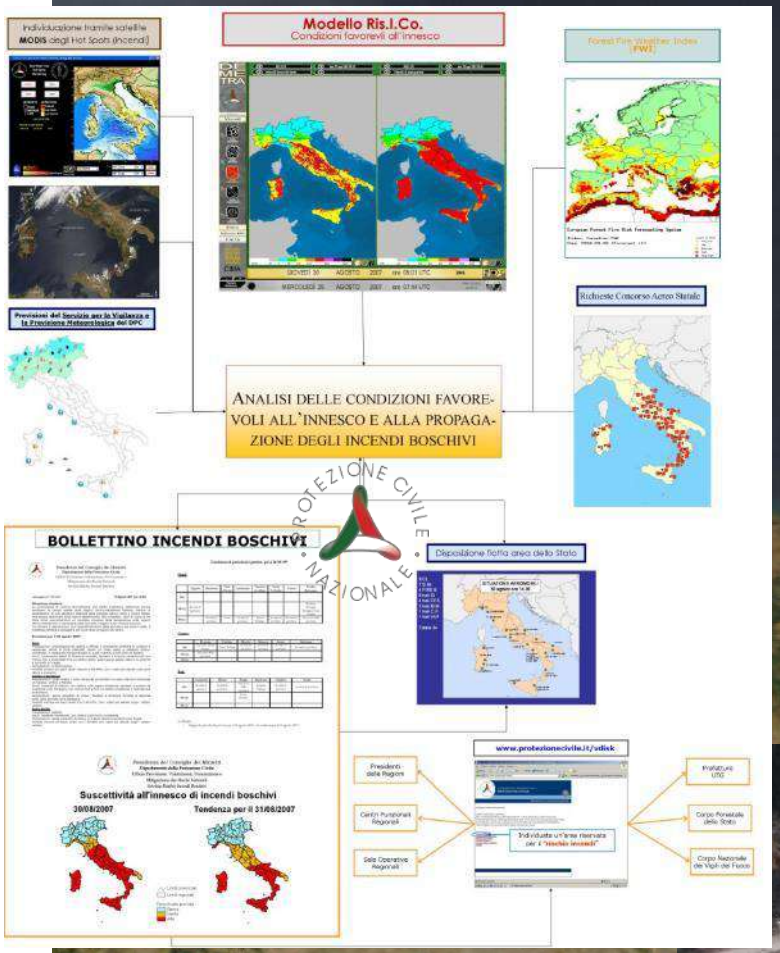
2007

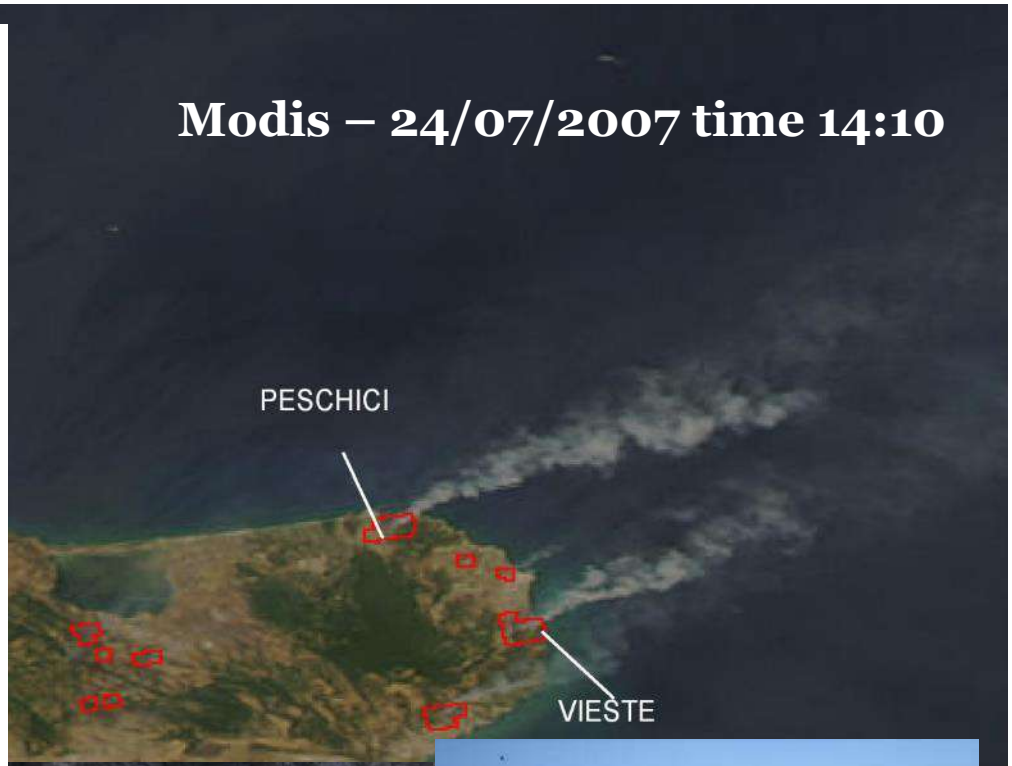
ΔTmax media decadale	gennaio			febbraio			marzo			aprile			maggio			giugno			luglio		
Confronto con 61-90	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Torino																					
Brescia																					
Verona																					
Roma																					
Grazzanise																					
Gioia del Colle																					
Catania																					
Cagliari																					

AFCEA (Roma, 2016)

… MA ANCHE LA PREVISIONE ALLA SUSCETTIVITA' AGLI INCENDI BOSCHIVI PARTE DALLE PREVISIONI METEO …..

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



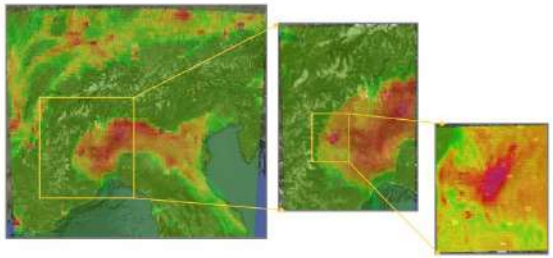


Elaborazione effettuata con algoritmo NASA da: DST UNIFI – CNR IMAA

… LA PREVISIONE DEI CAMPI DI VENTO E' ALLA BASE DELLA COSTRUZIONI DEGLI SCENARI ANCHE DI QUALITA' DELL'ARIA ….

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ARPA Piemonte air quality modeling system

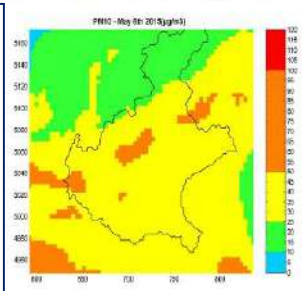


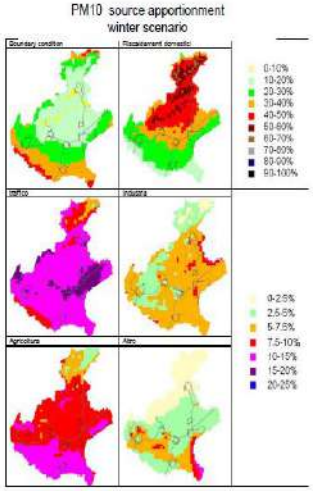
PM10, NO2 and O3 near-real-time analysis:
http://www.sistemapiemonte.it/ambiente/srqa/conoscidati.shtml

PM10 and O3 air quality forecasts:
http://www.arpa.piemonte.it/bollettini

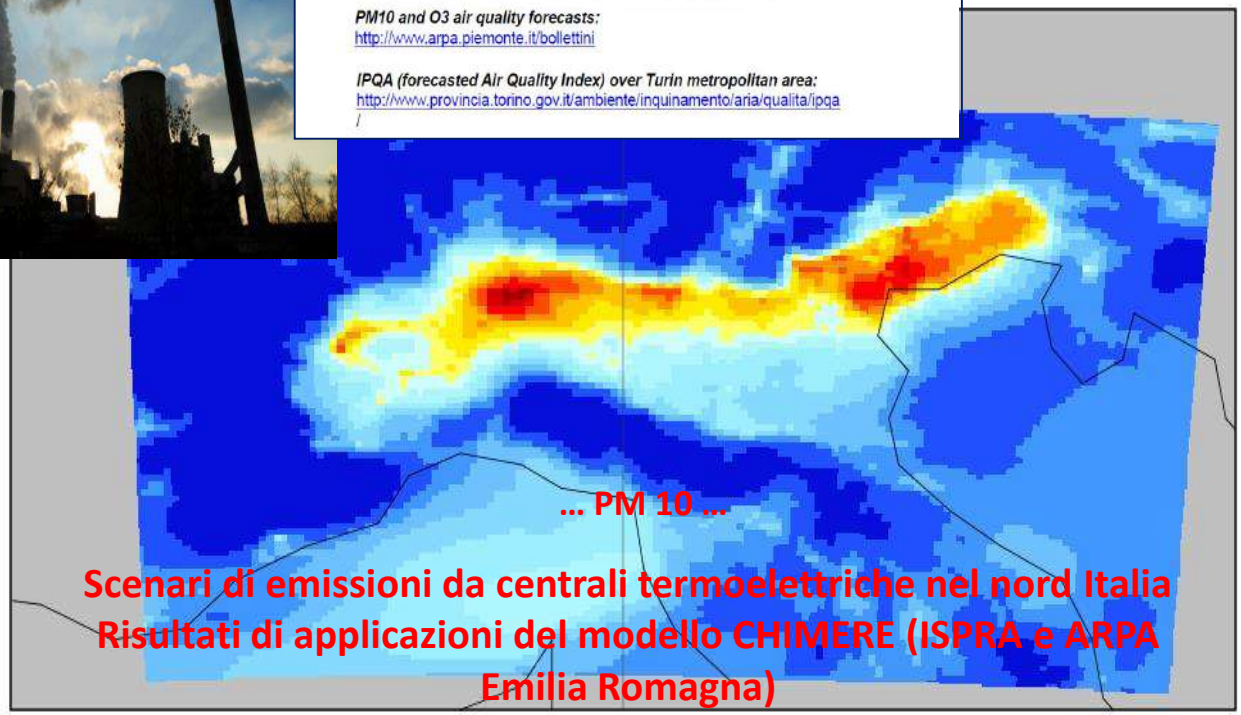
IPQA (forecasted Air Quality Index) over Turin metropolitan area:
http://www.provincia.torino.gov.it/ambiente/inquinamento/aria/qualita/ipqa
/

ARPA Veneto modelling chain



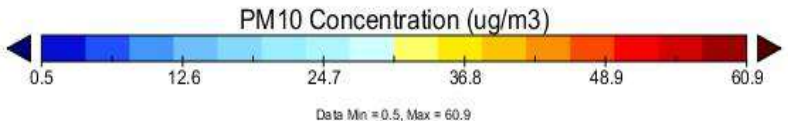


e, PM source apportionment analysis
e=1872_AllegatoA_245142.pdf&type=98storico=False__)



… PM 10 …

Scenari di emissioni da centrali termoelettriche nel nord Italia
Risultati di applicazioni del modello CHIMERE (ISPRA e ARPA Emilia Romagna)



AFCEA (Roma, 2016)

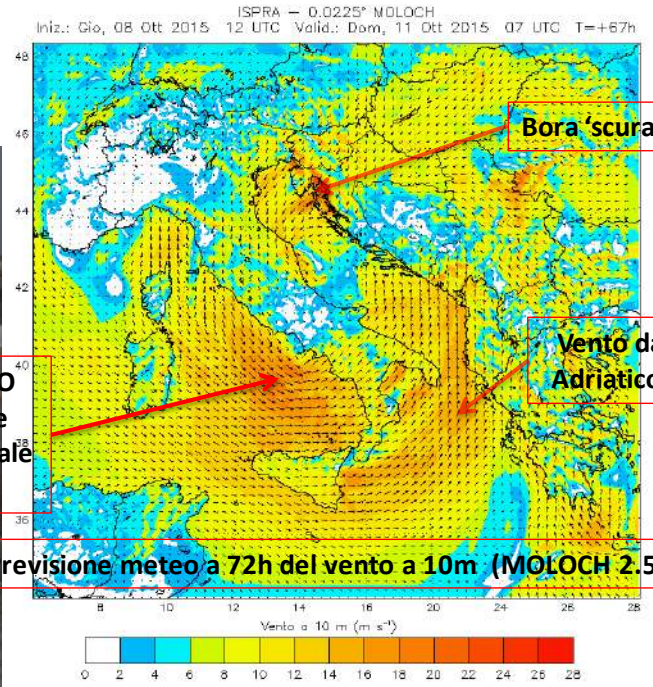
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

… MA ANCHE DELLO STATO DEL MARE ….

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Mareggiata sulla costa ligure, 4-5 novembre 2014 (ARPA Liguria)



Bora 'scura' alto Adriatico

Vento da sud Ionio e Adriatico meridionale

Vento forte da NO-O-SO su Tirreno meridionale Sicilia occidentale e Canale di Sicilia

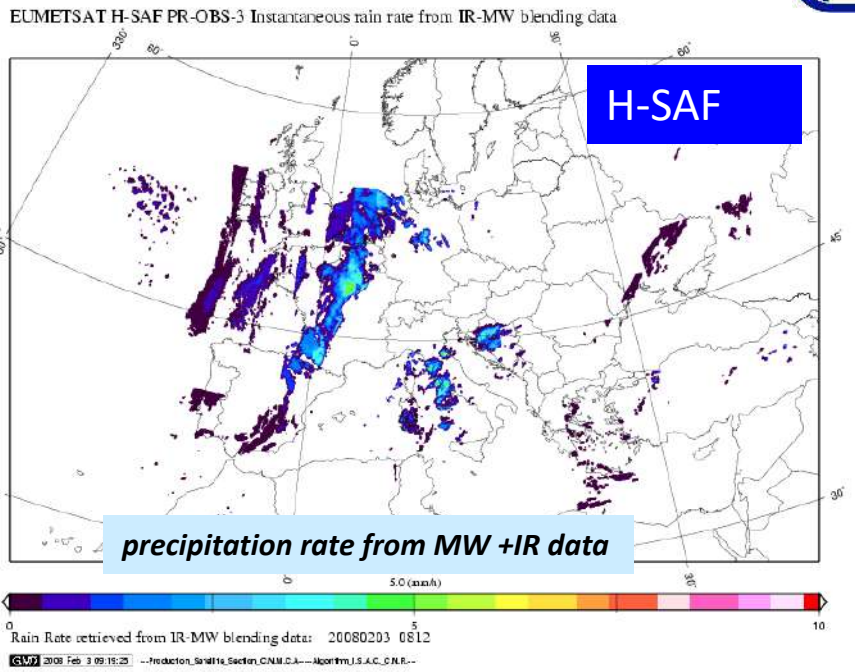
Previsione meteo a 72h del vento a 10m (MOLOCH 2.5km)

AFCEA (Roma, 2016)

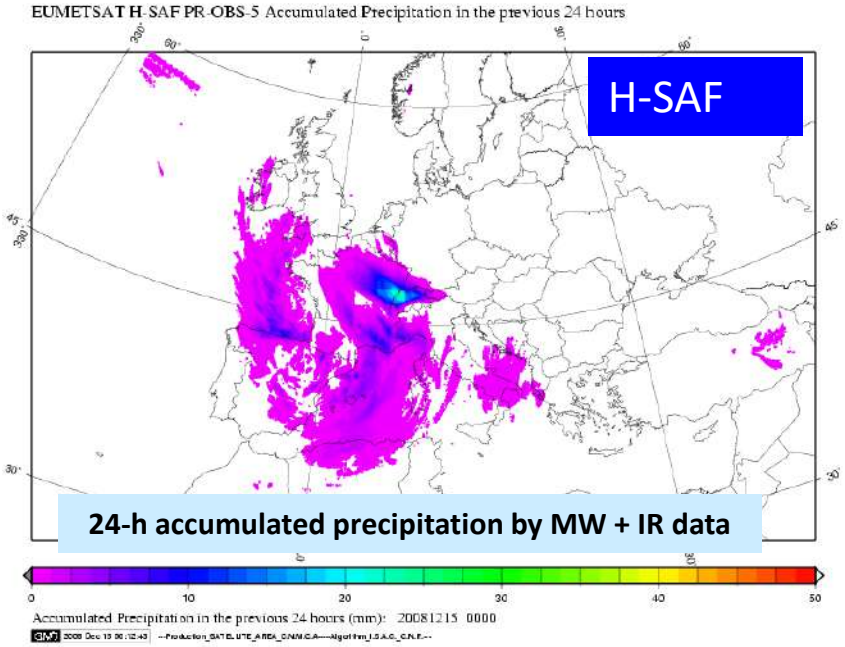
… MA L'EUROPA HA CONTRIBUITO E CONTRIBUISCE A QUESTO SVILUPPO TANTO DELLE CAPACITÀ DI PREVISIONE E PREANNUNCIO E VALUTAZIONE DEGLI SCENARI D'EVENTO QUANTO DI DANNO ? …

TUTTA LA MODELLISTICA METEOROLOGICA PREVISIONALE E NON SOLO SI FONDA SU QUANTO **ECMWF** CI HA MESSO E CI METTE A DISPOSIZIONE, COSÌ COME L'USO IN METEOROLOGIA PROPOSTO DA **EUMETSAT** DEL DATO SATELLITARE PER L'OSSERVAZIONE DELL'ATMOSFERA E DELLE INFORMAZIONI DA ESSO DERIVATE E INTEGRATO CON I DATI IN SITU È STATO CERTAMENTE IL PRIMO ESEMPIO DI UN SERVIZIO OPERATIVO AD UNA UTENZA FINALE CHE ERANO I SERVIZI METEO DEGLI STATI MEMBRI DELL'UE E NON SOLO.

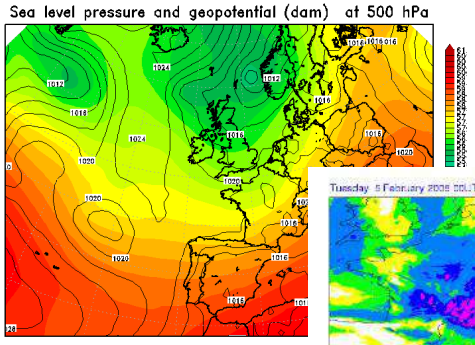
… ECMWF, COSMO e I SAF DI EUMETSAT …

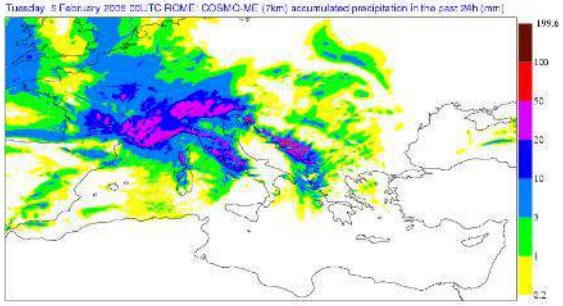


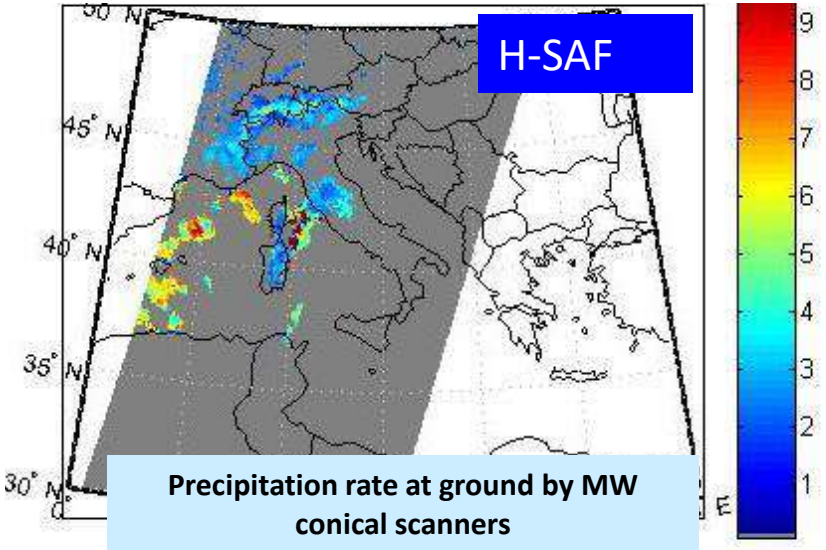
precipitation rate from MW +IR data



24-h accumulated precipitation by MW + IR data

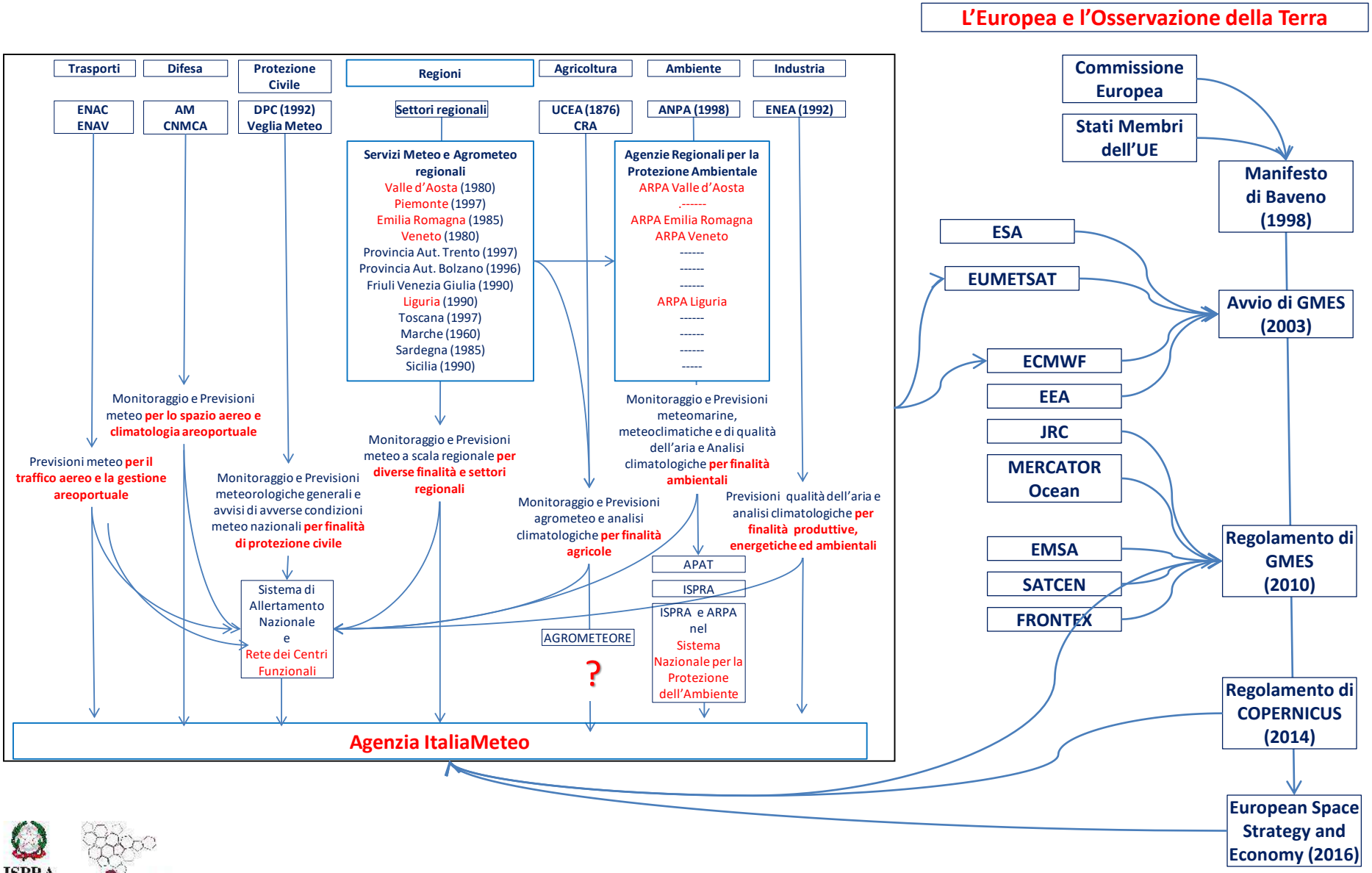






Precipitation rate at ground by MW conical scanners

… la Meteorologia e la Climatologia operative e il mondo Copernicus...



… la Meteorologia e la Climatologia operative e il mondo Copernicus…

… etc …

… la Meteorologia operativa …

… la Climatologia operativa …

… la Geolologia operativa …

…quindi mentre la Climatologia operativa è parte degli obiettivi e delle azioni di Copernicus, la Meteorologia operativa è assunta da Copernicus, così come altri aree e settori disciplinari, come esistente autonomamente, ma pienamente interagente !!!.

COPERNICUS IN BREVE

Nº1 al mondo nel monitoraggio ambientale e degli ecosistemi terrestri

Contribuisce al soft power dell'UE a livello globale

É uno strumento per lo sviluppo economico, chiave per l'economia digitale

Accesso ai dati libero, totale e gratuito

3º piu grande fornitore di dati

+300,000 utenti registrati

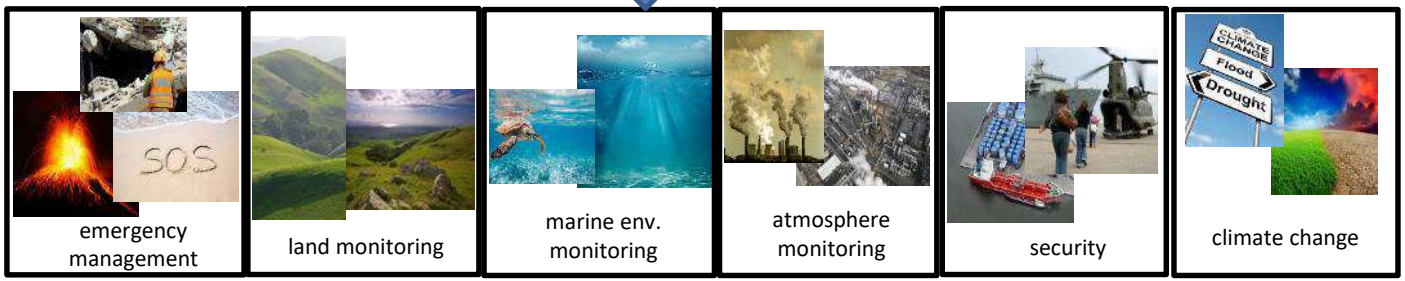
… Il Programma Copernicus: l'architettura e gli obiettivi …

Componente DATI IN SITU nazionali

Componente SERVIZI

Componente SPAZIO

… i Servizi operativi europei di OT: i " Core Services" di Copernicus …



Italia

… i Servizi operativi nazionali di OT: i "Downstream Services" ….

"… L'obiettivo di Copernicus è quello di **fornire informazioni precise ed attendibili relative all'ambiente e alla sicurezza, adeguate alle esigenze degli utenti e a sostegno di altre politiche dell'Unione**, riguardanti in particolare il mercato interno, i trasporti, l'ambiente, l'energia, la protezione civile e la sicurezza civile, la cooperazione con i paesi terzi e gli aiuti umanitari …"

REGOLAMENTO (UE) N. 377/2014

… Il Programma Copernicus: l'architettura e gli obiettivi …

OSSERVAZIONE

COMPONENTE SPAZIALE

COMPONENTE IN SITU

ATMOSPHERE | MARINE | LAND | CLIMATE | EMERGENCY | SECURITY

ATTORI ISTITUZIONALI/PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI

IMPRESE PRODUTTIVE INDUSTRIALI E COMMERCIALI

TERZO SETTORE ORG.NI ,ASS.NI, ONG, ETC

TI

UTENZA FINALE

APPROCCIO BASATO SUI BISOGNI DELL'UTENTE

… la filiera delle imprese industriali, commerciali e produttive di interesse e competenza della Comunità agricola …

Industria Sensoristica e Sistemi al suolo

Industria Aerospaziale

Leonardo

CAE

SIAP

… … …

Componente DATI IN SITU nazionali

Componente SERVIZI

Componente SPAZIO

Leonardo

Alenia

ACS

A..

… … …

AIAD

ASAS

AIPAS

SERCO

ESRI

TeamDev

Agricolus

Omica

… … …

Agriconsulting

… … …

Imprese di servizi di OT, GI, ICT e HC all'impresa agricola

Telespazio

Planetek

eGeos

… … …

Bonifiche Ferraresi

ANIA

… … …

Consorzi di Difesa

Assicurazioni, consorzi assicurativi

Banche e Finanziarie

Ordini professionali Agronomi, etc.

Confagricoltura

CIA

Coldiretti

Camere di commercio

Consorzi di Bonifica

ANBI

Associazioni d'impresa e di consorzi

Conto terzisti

Consorzi di produzione

Impresa Agricola individuale

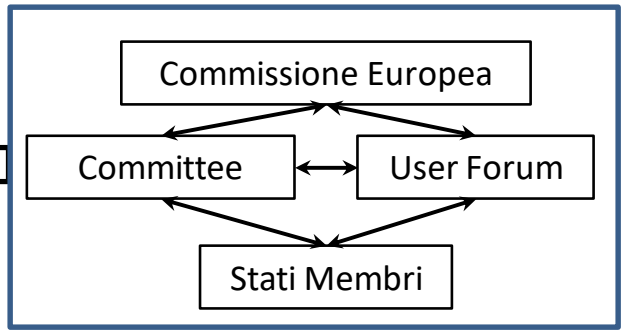
Imprese e consorzi per la produzione agricola

Imprese commerciali di beni e servizi

PRODUZIONE AGRICOLA al campo

… La Governance, le Componenti “Spazio” e “Servizi” di Copernicus …

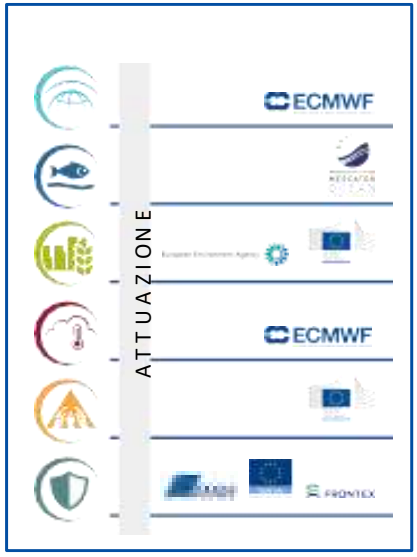
Il Programma Copernicus è governato dalla Commissione con il concorso degli Stati membri, ma è guidato dagli Utenti finali, organizzati in Comunità, attraverso le Rappresentanze degli Stati Membri partecipanti allo User Forum ed al Committee ….



SPAZIO

SERVIZI

INSITU



… I Dati in situ nazionali …

Un recente ricognizione delle reti e dei sistemi di monitoraggio meteoidropluviometriche nazionali portata avanti dai rappresentanti delle Regioni, dei Ministeri e del Dipartimento nazionale per la Protezione Civile della PCM presenti nel Comitato di Indirizzo dell'Agenzia per la meteorologia e climatologia, nominata "ItaliaMeteo", valuta in oltre 11.000 stazioni di misura in tempo reale in essere nel Paese e gestite dal DPC, ISPRA, ARPA e APPA, Regioni e Provincie Autonome, con un costo complessivo di circa 27 Meuro/anno.

Tuttavia, solo una parte di tale dati in situ sono resi disponibili alla EEA attraverso la rete EIONET, anche se il quadro normativo detta un maggiore e diverso impegno del nostro Paese.

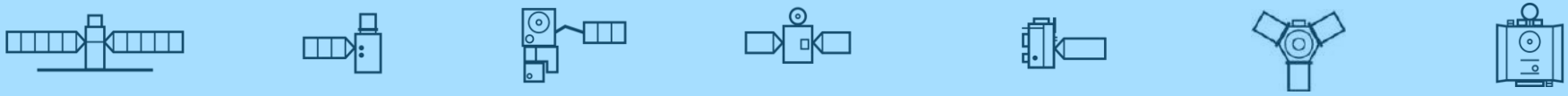
consistenza RETI

RETE METEO	ABRUZZO	BASILICATA		BOLZANO	CALABRIA	CAMPANIA	EMILIA-ROMAGNA	FRIULI VG	LAZIO	LIGURIA	LOMBARDIA	MARCHE	MOLISE	PIEMONTE	PUGLIA	SARDEGNA	SICILIA	TOSCANA	TRENTO	UMBRIA	VALLE AOSTA	VENETO	ISPRA			TOTALE
	Stazioni termopluviometriche e multisensore a terra con dati in tempo reale (tipo trasmissione rete supporto radio/rete su canale di trasmissione in gsm/gprs)	La rete è in trasmissione radio UHF, con aggiornamento dati ogni 15 minuti	La rete è formata da 40 stazioni agrometeorologiche, collegate al centro di acquisizione dati via GSM e chiamate in automatico una volta al giorno.	La rete è composta da 64 stazioni meteo, 20 nivometriche, 15 stazioni vento in alta quota, 54 idrometriche e 91 freatimetriche. Le stazioni meteo trasmettono in tempo reale ogni 5 minuti via GPRS, in complesso c'è su 83 stazioni la totale ridondanza di comunicazioni GPRS/Radio ogni 10 minuti.	stazioni a terra con dati in tempo reale; tipo trasmissione UHF – Tempo acquisizione 15 min	399 stazioni a terra con trasmissione dati in tempo reale in ponte radio UHF (82 ripetitori - 2 cabine radio) – Aggiornamento dati in centrale ogni 10' (209 staz.) e 15' (190 staz.) 5 stazioni ondametriche; 3 radar banda X; 1 staz. Meteosat MSG		stazioni a terra con dati in tempo reale, tipo trasmissione: radio, telefonia fissa e mobile	191 stazioni sul territorio con acquisizione in tempo reale tramite mezzo primario UHF e secondario GPRS	stazioni a terra con dati in tempo reale; dati ogni 5-10-15-30 min a seconda del sensore, ritardo ORARIL di qualche minuto, tipo trasmissione: GPRS + RADIO	circa 250 stazioni meteo automatiche															
Sensoristica installata:																										
pluviometri	89	14	40	70	147	277		296	205	198	158		110	22	288	151	114		355	110	87	89			6		3158
termo	93	41	40	105	99	141		198	194	167	128		103	18	276	149	103		216	119	76	80	209	36	3	15	2613
vento	20	5	40	73	30	28		37	110	23	43		16	4	87	44	31		112	48	18	41	152	36	9	15	1032
radiazione	12	7	30	64	16	35		15	65	8	25		16	3	63	4	23		86	62	10	27	101		1		714
pressione	21	4	0	64	10	28		25	69	9	9		15	3	44		12		40	46	9	21	14	36	4	15	508
umidità relativa	30	27	40	85	30	82		73	194	32	69		88	4	143	25	11		172	61	46	37	158	36	3	15	1433
nivometri	7	6	0	37	4	3		18	60	5	7		9	3	77				35	36	4	34	38				343
sensori tempo presente e visibilimetro			0		0				1	0	0				15		23			0		0	30				49
nefoisometri			0		0				0	0	0				3					0							3
udometri			0							0						61				0							63
freatimetri (livello, temperatura, conducibilità)		4	0	91				40		0			1						120	1			70				327
umidità del suolo	19	1	10					10		0										0							40
velocità superficiale	4		40	3				1		10									1	0							59
termometro acqua	3	2	0	58				1		0			2							4				36			15	121
termometro neve			0	24						0			1							2		1	14					42
temperatura superficiale neve			0	21						0			4							1		1	15					44
temp/umidità suolo			30	10		32		10		0									11	0		5	33				131
eliofania			0							0	2									0							2
bagnatura fogliare			20					23		0	12									17			77				159
CGPS																									3		
ADCP																									1		
ripetitori	19	11		12	36	82		23	32	42	15		41	8	64	22	19		21	0 (gsm)	12	13	41		2		515
centrali di ricezione/elaborazione/distribuzione dati		2	1	1		4			4	1			1	1			2		11	2	2		4	1	1	1	41
Stazioni mareografiche	3																							36	23		62
STAZIONI AUTOMATICHE DI RADIOSONDAGGIO							1								2							0					3
WIND PROFILER					1										1					1		0					3
SODAR																							4				4
RADIOMETRO PER PROFILO VERTICALE TEMPERATURA													1		1								3				5
STAZIONI METEOROLOGICHE PORTATILI					2				2		2				12		3			1		4					25
RADAR METEO FISSO BANDA X	2			1	1	1			1		1		1		0				2	1		0	1				12
RADAR METEO FISSO BANDA C	2			0,5				2	1		0,5				1,5		1			0,5		0	2				11
RADAR MOBILE(tipologia….)					0				0		0				1												1
RADAR CORRENTI HF																	2		4								6
RADAR BANDA X CORRENTI																			1								1
OSCROMETRI					0				0						2		3										5
STAZIONE PER RICEZIONE, TRATTAMENTO E ARCHIVIAZIONE IMMAGINI SATELLITARI	1			1	1	1			1		1		2		1		1		1		1	1				1	15
BOE ondametriche		1			0	2	1	0			2								2							15	23
CORRENTOMETRI PROFILATORI SOTTOCOSTA						3													2								5
WAVE GLIDER																			1								1
STAZIONI GNSS (profilo vapor d'acqua)																			9								9
STAZIONE RILEVAMENTO FULMINI																	2										2

ISPRA

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

… La Componente “Spazio”, le “Sentinelle” e altro …



SENTINEL-1

Radar - Permette di osservare la Terra in tutte le condizioni climatiche sia di notte che di giorno

- sorveglimonitoraggio dei ghiacci
- anza in mare
- identificazione di imbarcazioni
- rilevamento di movimenti della superficie terrestre
- mappatura di aree forestali
- gestione di crisi umanitarie …

SENTINEL-2

Ottico – 13 bande spettrali per monitorare

- attivitá agricole e tipo di vegetazione
- copertura del suolo
- gestire le risorse forestali
- sorvegliare i confini
- identificare attivitá illecite in mare
- supportare in caso di emergenze (inondazioni, incendi)…

SENTINEL-3

Diversi strumenti permettono di monitorare oceani, terra, superfiici ghiacciate e atmosfera della Terra per comprendere le dinamiche globali su larga scala.

- altezza della superficie marina
- Colore della superficie
- Flussi carbonici
- Livello di fiumi e laghi

SENTINEL-4

Monitoraggio continuo della composizione atmosferica focalizzato su

- qualitá dell’aria
- monitoraggio di Ozono (O3), diossido di azoto (NO2), anidride solforosa(SO2), Formaldeide (HCHO) ecc

SENTINEL-5

Monitoraggio quotidiano globale di gas inquinanti (CH4 andO2 NO2 CO2 HCHO, SO2) e gas a effetto serra (CH4 and tropospheric O3)

SENTINEL-5P

Osservazione quotidiana **clima**, **qualitá dell’aria** e **superficie Ozono**

SENTINEL-6

Previsioni marine, **topografia oceanica in real time** : altezza onde, superficie oceanica, velocitá del vento

… già in orbita …

Sentinel-1A è stato lanciato il 3 aprile 2014 !!!

+

Contributing Missions

CONTRIBUTING MISSIONS

3d PARTY DATA

NO COMPETITION BUT COMPLEMENTARITY

ATMOSPHEAIC MISSIONS

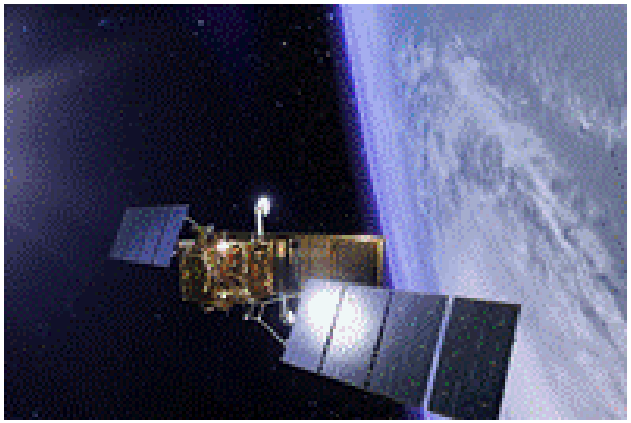
MetOp
Meteosat 2nd Generation

ALITIMETAY MISSIONS

Jason
Cryosal

SAR MISSIONS

COSMO Skymed
Radarsat
TerraSAR·X
Tandem X



OPTICAL MA & LA MISSONS

SPOT (VGT)
PR0BA·V

OPTICAL HA & VHA MISSIONS

SPOT (HRS)
RapidEye
Deimos-2
P1éiades
DMC

Accesso ai dati delle Sentinels di Copernicus

4 Satellite data Access Points:

2 managed by ESA:

- Open Access Hub
- Copernicus Space Component Data Access (CSCDA)

2 managed by EUMETSAT:

- EUMETCast
- Copernicus Online Data Access (CODA)

WHERE : https://spacedata.copernicus.eu/
https://scihub.copernicus.eu/

WHICH PRODUCTS :

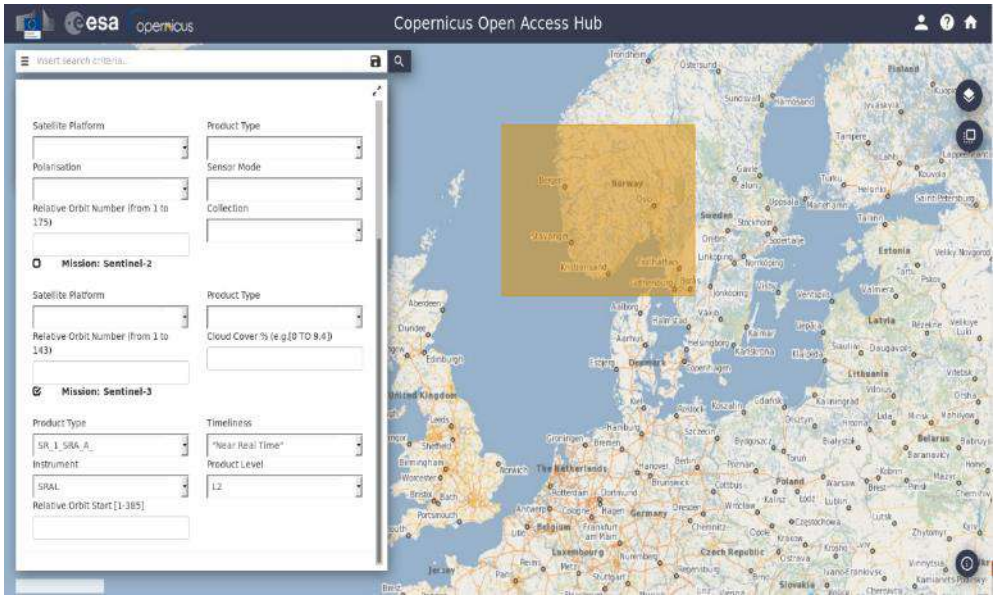
- All Sentinel-1 products
- All Sentinel-2 products
- All Sentinel-3 Land products
- All Sentinel-5P products

ACCESS CONDITION :

- Self-registration
- Open to everybody

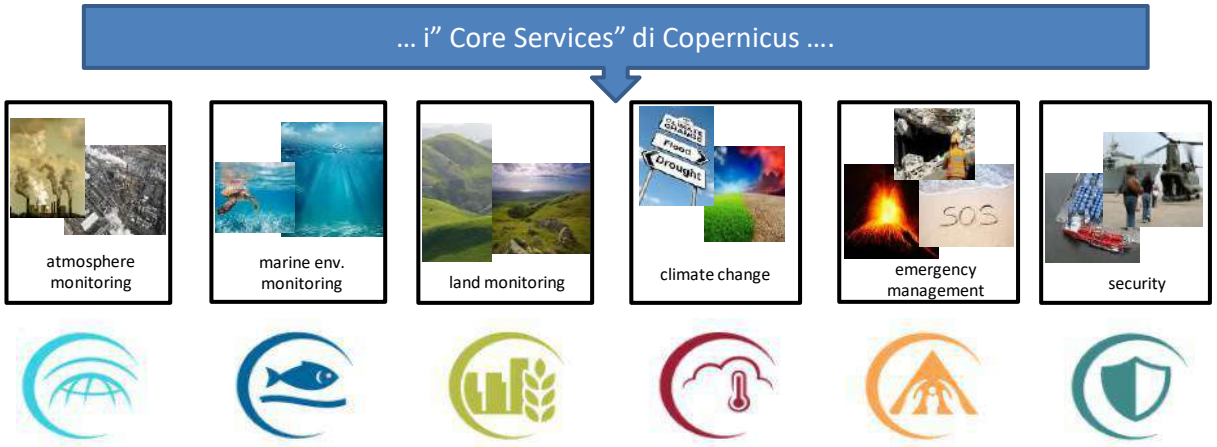
HOW TO USE IT :

- Graphical Interface
- API automatic download



… ma l'obiettivo primario di Copernicus sono Servizi "Core" …

"Copernicus dovrebbe fornire **informazioni sullo stato dell'atmosfera**, anche a livello locale, nazionale, europeo e mondiale; informazioni **sullo stato degli oceani**, anche mediante l'istituzione di un raggruppamento europeo specifico **per il monitoraggio marino**; informazioni **per il monitoraggio del territorio a sostegno dell'attuazione di politiche locali, nazionali ed europee**; informazioni **a sostegno delle politiche di adattamento e mitigazione dei cambiamenti climatici**; informazioni **geospaziali a sostegno della gestione delle emergenze**, anche attraverso attività di prevenzione, e della sicurezza civile compreso il sostegno all'azione esterna dell'Unione." (REGOLAMENTO (UE) N.377/2014)



I Servizi "Core" di Copernicus **trasformano i dati**, raccolti da satelliti ed in situ, **in informazioni** a valore aggiunto: analizzandoli ed elaborandoli, integrando gli stessi con altre fonti e infine convalidando i risultati ottenuti. Le serie di dati acquisiti nel corso di anni e decenni, sono indicizzate e rese comparabili garantendo così il monitoraggio dei cambiamenti; i modelli strutturali sono esaminati e utilizzati per aumentare la capacità di previsione, ad esempio, nell'analisi degli oceani e dell'atmosfera.

Dai dati satellitari, associati ed integrati con altri dati sono create mappe, identificate caratteristiche ed anomalie degli eventi e dei processi in atto ed elaborate informazioni, anche statistiche.

… i Core Services sono prioritariamente destinati all'attuazione delle diverse e molteplici Direttive europee e sono trasversali a più domini applicativi che, per larghissima parte, rispondono ad interessi di specifiche ed ampie Comunità di Utenti finali, il cui riferimento ufficiale (Focal Point) è generalmente una Istituzione, ma i cui partecipanti sono soggetti di diversa natura giuridica, anche privata …

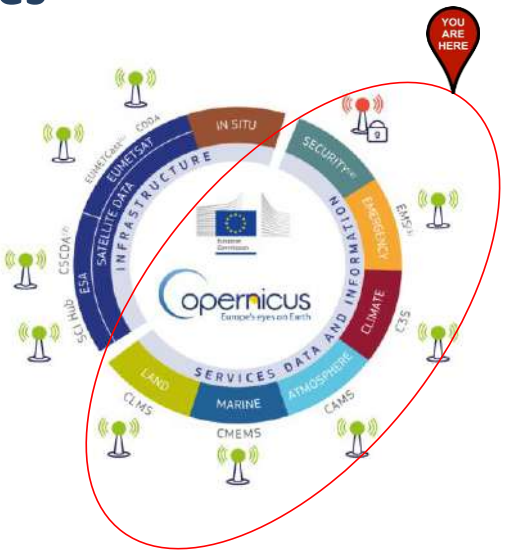
European Directive	Copernicus Application Domains							
	Agriculture, Forestry & Fisheries	Biodiversity & Environmental Protection	Climate & Energy	Civil Protection & Humanitarian Aid	Pulic Health	Tourism	Transport & Safety	Urban & Regional Planning
Agriculture/Food security								
Nitrates European Directive (91/676/EEC	■	■			■			
Common Agricultural Policy	■							■
Habitats Directive (92/43/EEC)	■	■						■
Birds Directive (2009/147/EC	■	■						
Animal By-products Regulation (1069/2009/EU	■	■			■			
Ecosystem structure/composition								
Habitats Directive (92/43/EEC)	■	■						■
Birds Directive (2009/147/EC	■	■						
Animal By-products Regulation (1069/2009/EU	■	■						
Inland/coastal water and environment								
Marine Strategy Framework Directive (2008/56/EC		■	■					
Water Framework Directive (2000/60/EC	■	■	■					
Bathing Water Directive (2006/7/EC		■						
Maritime Spatial Planning Directive (2014/89/EU	■	■	■					
Strategic Environmental Assessment Directive (2001/42/EC	■	■	■					
Floods Directive (2007/60/EC	■	■	■					
Directive urban waste water treatment (91/271/EEC		■						
Air quality								
Ambient air quality and cleaner air Directive (2004/107/EC & 2008/50/EC			■					
Cultural Heritage								
The General Conference of the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization meeting in Paris from 17 October to 21 November 1972								
Raw materials								
Raw Materials Initiative (COM 2008/699		■	■					
Natural and man-made hazards								
Restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (asbestos) [1999/77/CE]		■						
Thematic strategy for soil protection" [COM(2006) 231	■	■	■					
Water Framework Directive (2000/60/EC	■	■	■					
Floods Directive (2007/60/EC	■	■	■					
Waste Directive (2008/98/EC		■						
Ice and snow								
No specifc reference			■					
Urban Area Management								
Enhancing Europe's Natural Capital COM/2013/0249 fina	■	■	■					
Decision n. 1386/2013/EU	■	■	■					

Copernicus Application Domain	Related Copernicus Service(s)	Link
Agriculture, Forestry and Fisheries		http://www.copernicus.eu/main/agriculture-forestry-and-fisheries
Biodiversity and Environmental Protection		http://www.copernicus.eu/main/biodiversity-and-environmental-protection
Climate and Energy		http://www.copernicus.eu/main/climate-and-energy
Civil Protection and Humanitarian Aid		http://www.copernicus.eu/main/civil-protection-and-humanitarian-aid
Pulic Health		http://www.copernicus.eu/main/public-health
Tourism		http://www.copernicus.eu/main/tourism
Transport and Safety		http://www.copernicus.eu/main/transport-and-safety
Urban and Regional Planning		http://www.copernicus.eu/main/urban-and-regional-planning

Legend

Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS) Copernicus Land Monitoring Service (CLMS)
Copernicus Climate Change Service (C3S) Copenricus Emergency Managament Service (CEMS)
Copenricus Security Service (CSS) Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)

Accesso ai Copernicus Core Services



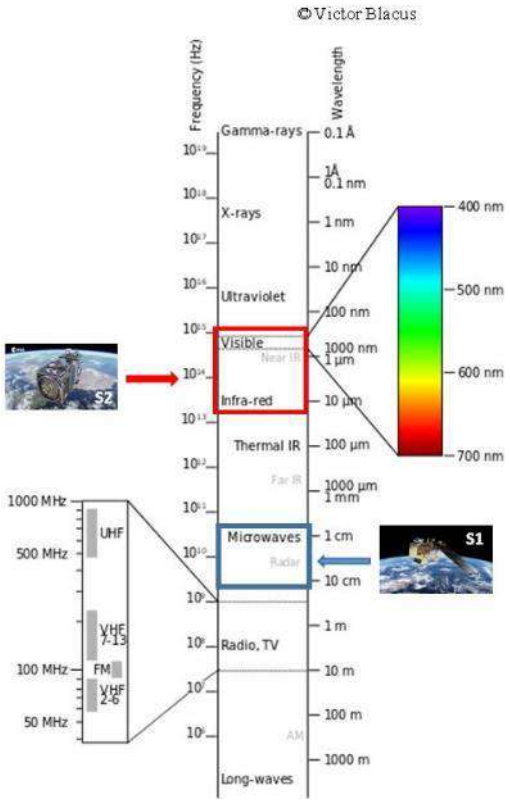
- Land-related data: http://land.copernicus.eu
- Atmosphere-related data: http://atmosphere.copernicus.eu
- Marine-related data: http://marine.copernicus.eu
- Emergency-related data: http://emergency.copernicus.eu
- Climate change-related data: http://climate.copernicus.eu

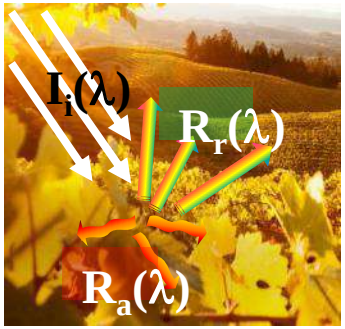
I dati processati per e le informazioni prodotte dei diversi Core Services di Coprenicus sono disponibili attraverso I rispettivi portali web dedicati, ciascuno con le proprie regole e procedure d'accesso, ma comunque, così come già ricordato, gratuiti e aperti a tutti:

… COMUNQUE, PER CAPIRE E FARE UN USO ATTIVO DI QUANTO COPERNICUS METTE A DISPOSIZIONE È INELUDIBILE AVERE ALCUNE CONOSCENZE “ANTICHE” E “CONSOLIDATE”, MA ALTRESÌ MOLTO POCO “DIFFUSE” E CIOÈ …

… principi, metodi e strumenti di Telerilevamento per farne un uso attivo ...

… conoscere un minimo di principi di telerilevamento che leghino le bande dello Spettro elettromagnetico a indici sintetici di fenomeni fisici, chimici e biologici o loro proxy …

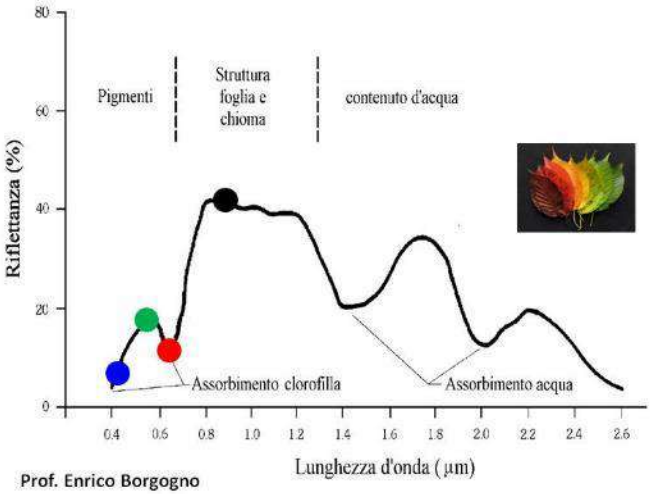




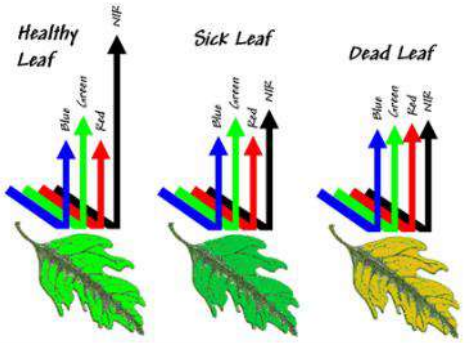
$$\rho_\lambda = \frac{R_r(\lambda)}{I_i(\lambda)}$$ Riflettanza

$$\alpha_\lambda = \frac{R_a(\lambda)}{I_i(\lambda)}$$ Assorbanza

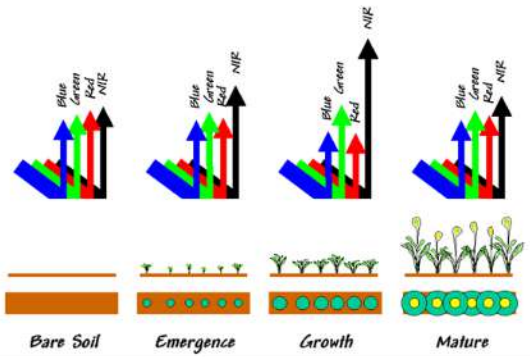
Firma spettrale della vegetazione



Prof. Enrico Borgogno



http://educationally.narod.ru/gis39photoalbum.html

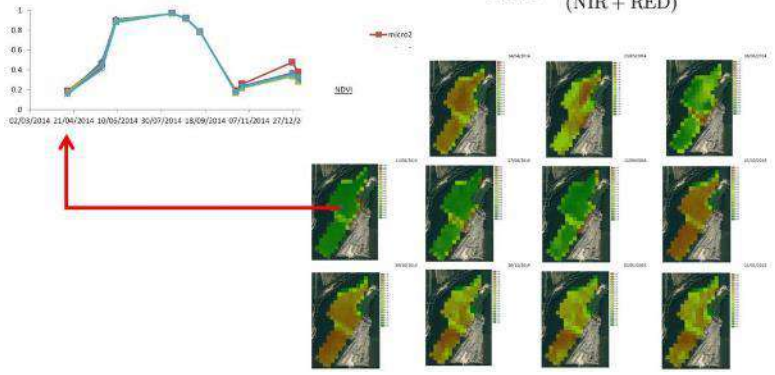


http://educationally.narod.ru/gis39photoalbum.html

… principi, metodi e strumenti di Telerilevamento per farne un uso attivo ...

(Macro) Fenologia

$$NDVI = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$



Indici spettrali di contenuto idrico

NORMALIZED DIFFERENCE WATER INDEX

$$GNDWI = \frac{GREEN - MIR1}{GREEN + MIR1}$$

$$NDWI = \frac{NIR - MIR1}{NIR + MIR1}$$

Viene ordinariamente ricondotto al contenuto di acqua delle superfici osservate. Più è alto il valore assunto, maggiore sarà il contenuto di acqua.

Indici spettrali di vegetazione

$$EVI = 2.5 \cdot \frac{NIR - RED}{NIR + 6 \cdot RED - 7.5 \cdot BLUE + 1}$$

ENHANCED VEGETATION INDEX, EVI

A differenza dell'NDVI, l'EVI è un indice di vegetazione ottimizzato per le aree densamente vegetate.

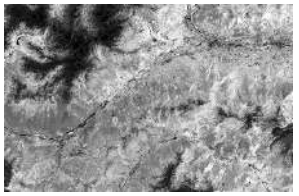
$$SAVI = (1 + L) \cdot \frac{NIR - RED}{NIR + RED + L}$$

SOIL ADJUSTED VEGETATION INDEX, SAVI

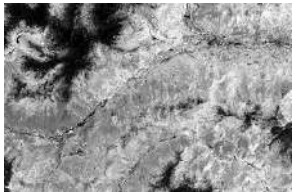
SAVI è un indice di vegetazione che permette di tenere conto anche della componente di background (suolo), attraverso il coefficiente L che permette di modulare le riflettanze sulla base della copertura al suolo. L è compreso tra -0.9 e 1.6, maggiore è la densità vegetativa, minore è il valore .

NDVI

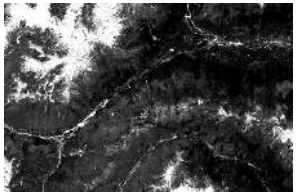
EVI



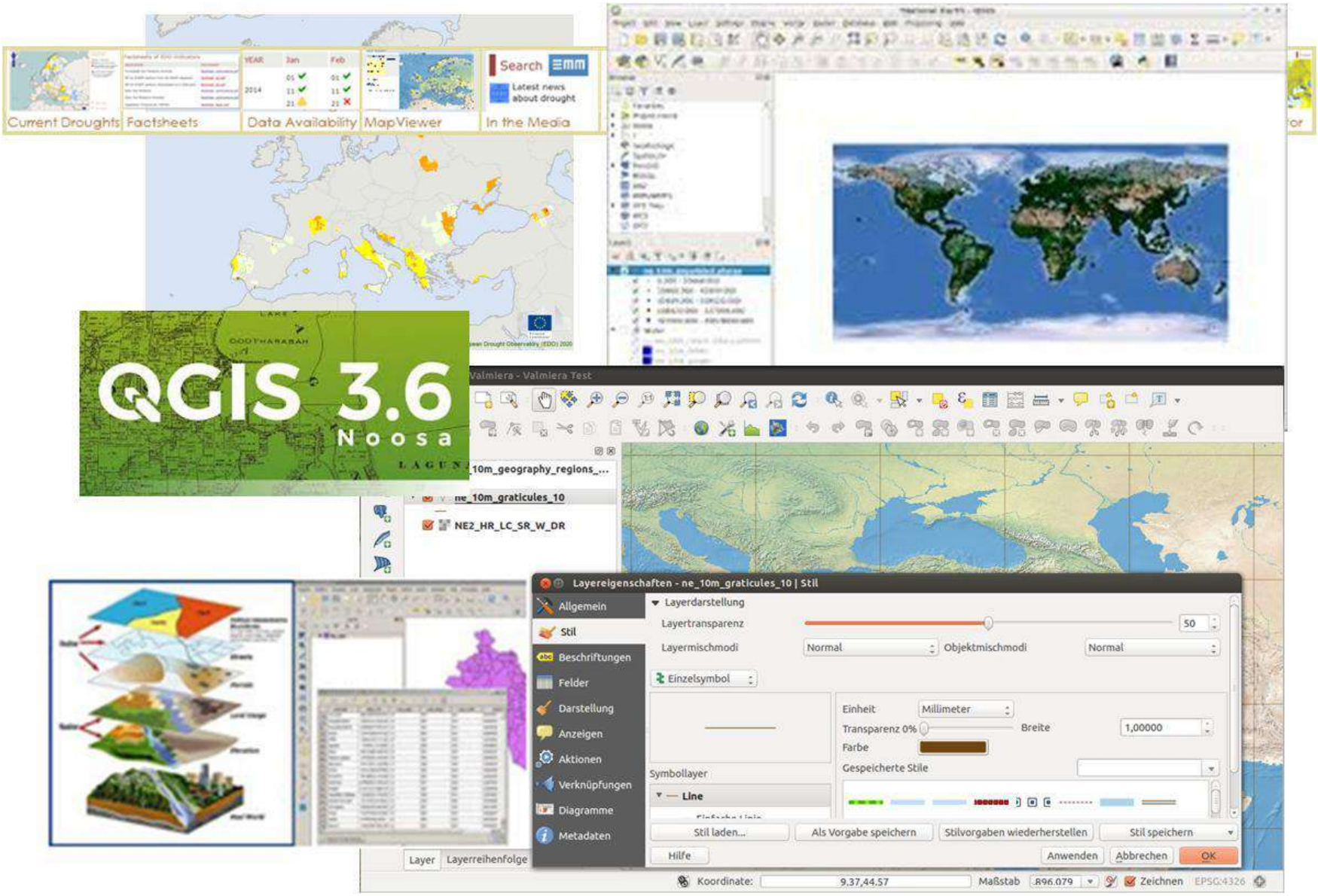
SAVI



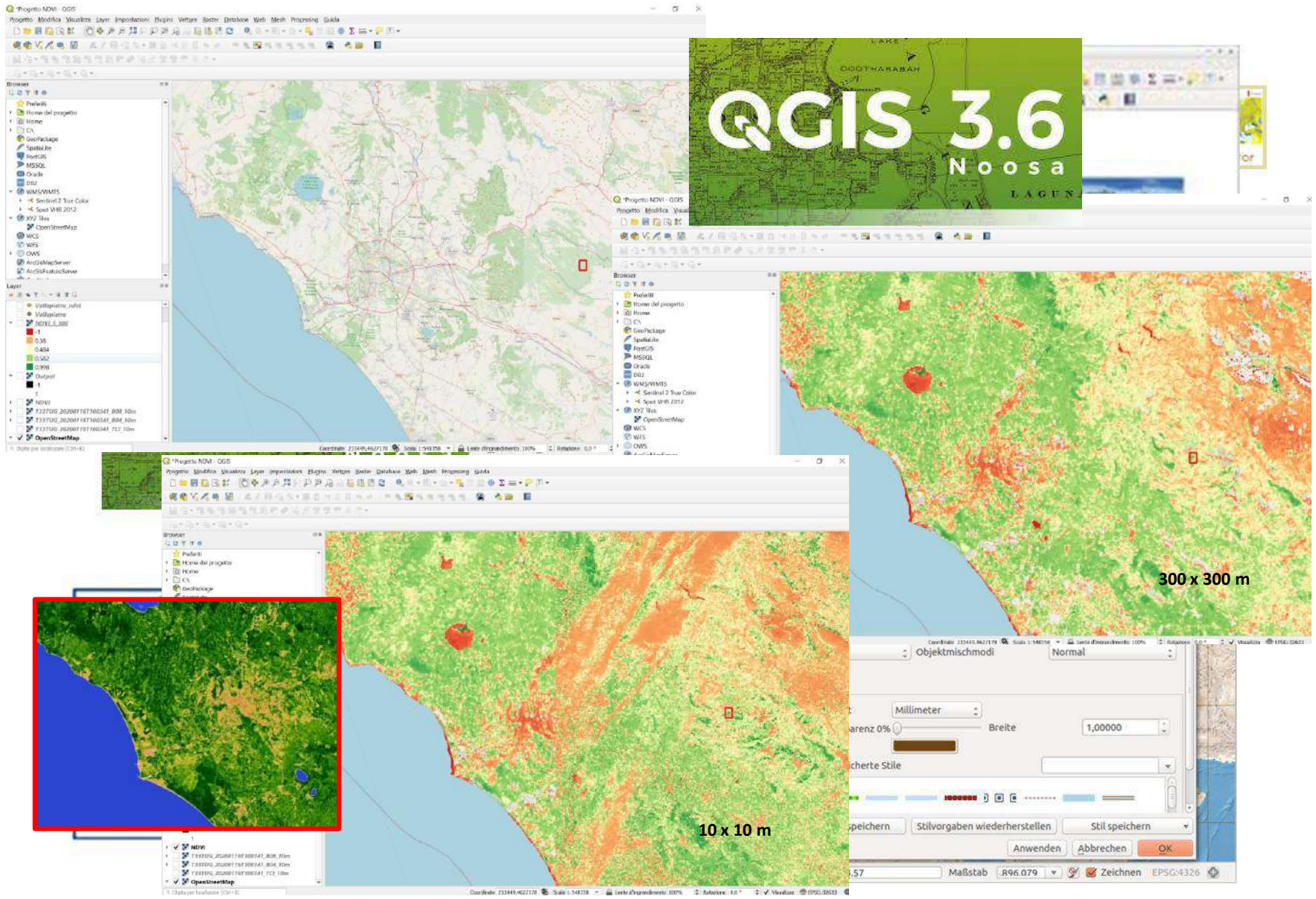
NDWI



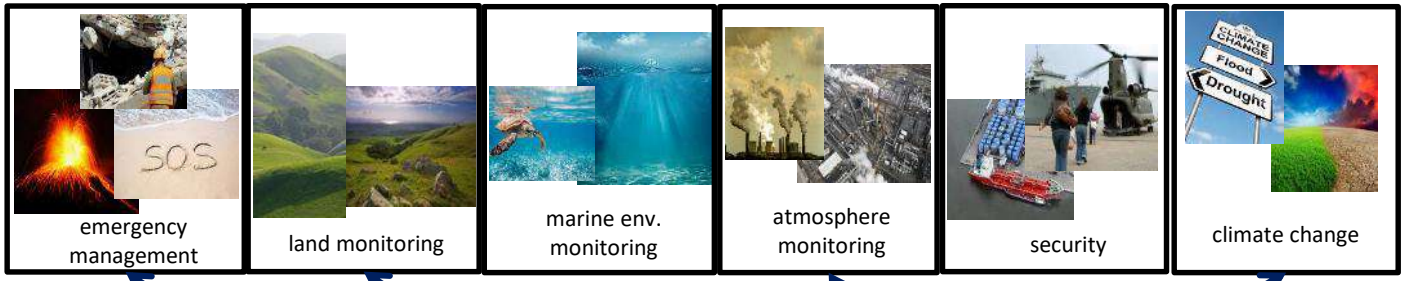
… metodi della Geomatica e strumenti della Geoinformazione per farne uso attivo ...



… metodi della Geomatica e strumenti della Geoinformazione per farne uso attivo ...



… I CORE SERVICES CHE POSSONO, ANZI, SONO DI INTERESSE PER LA COMUNITÀ AGRICOLA …



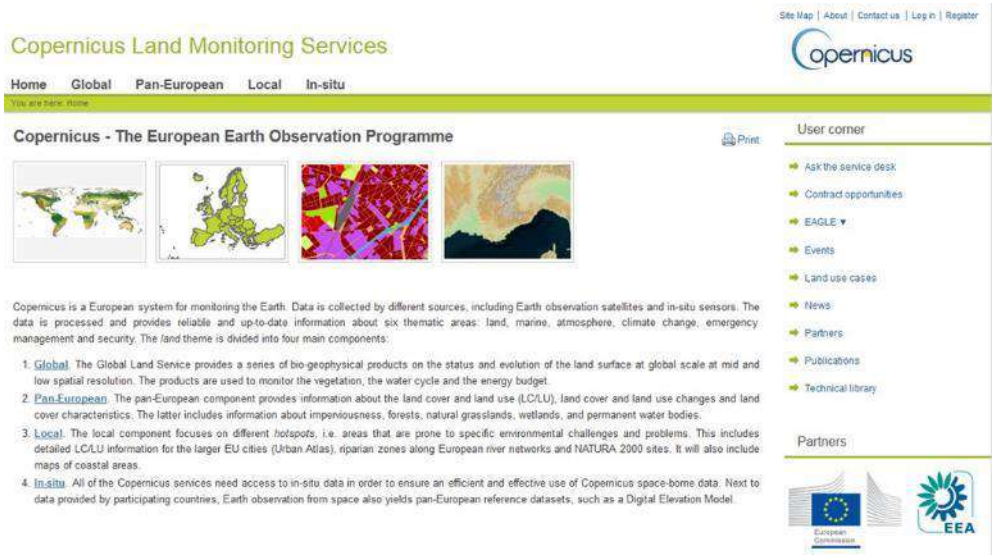
… SONO CERTAMENTE IL LAND, IL CLIMATE CHANGE, L'EMERGENCY E L'ATMOSPHERE …

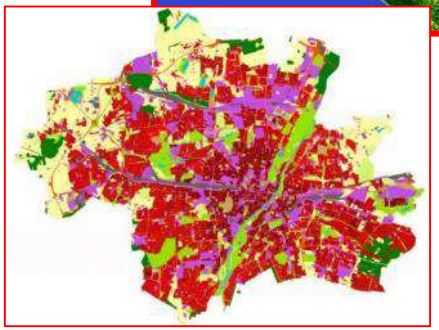
Copernicus Land Monitoring Service (CLMS)

More than 70 products available within:

- Land Use / Land Cover (CORINE)
- Hydrology
- Digital Elevation Model (DEM)
- Urban Atlas
- Natura 2000,
- etc…

URL : **http://land.copernicus.eu/**





Global http://land.copernicus.vgt.vito.be/PDF/portal/Application.html#Home

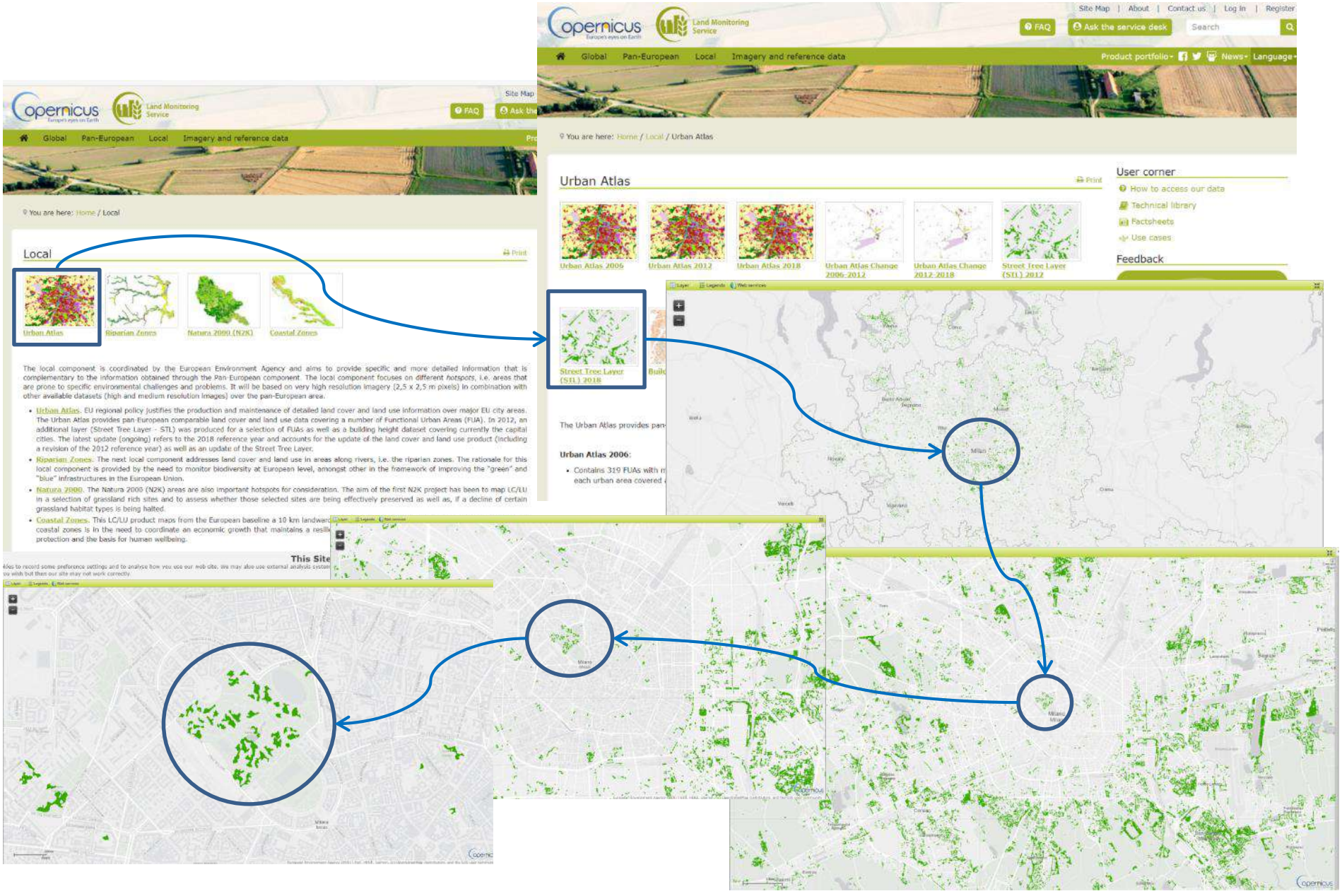
Pan-European http://land.copernicus.eu/pan-european

Local http://land.copernicus.eu/local

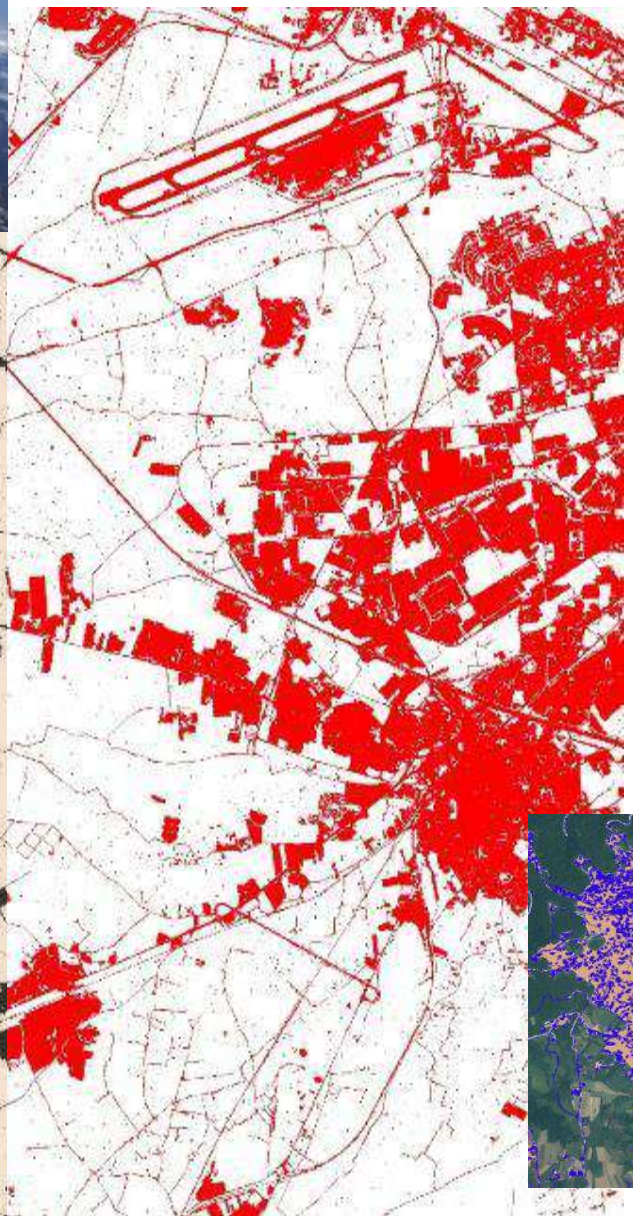
Reference Data http://land.copernicus.eu/in-situ

… CLMS: dal Global …

… CLMS: al Street Tree del Local …



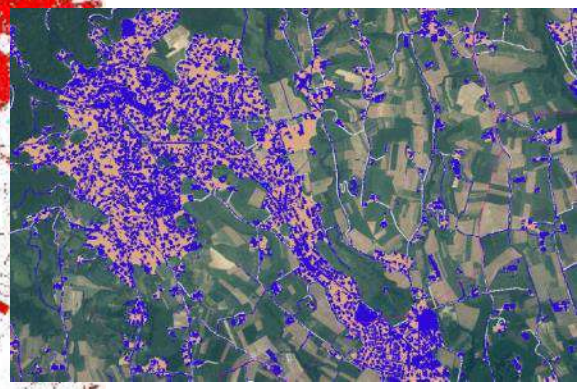
ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale



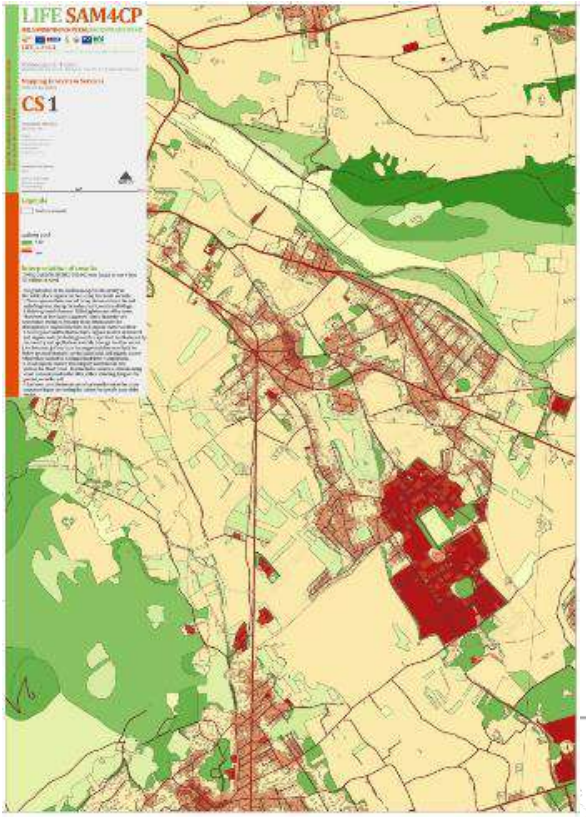
Copernicus EU map
20m x 20m

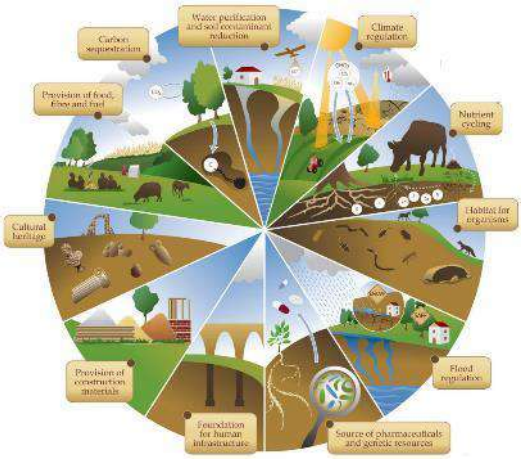
National map
5m x 5m (ISPRA)

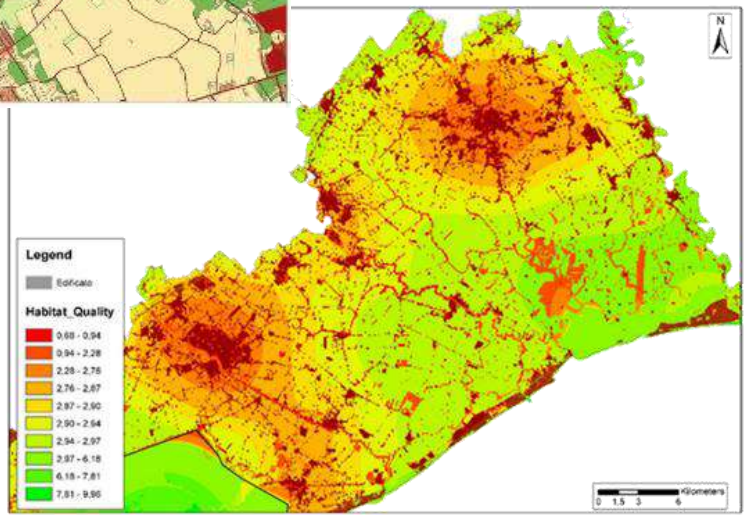
- Miglioramento della risoluzione geometrica e delle stime di copertura
- Identificazione di case sparse e piccole infrastrutture

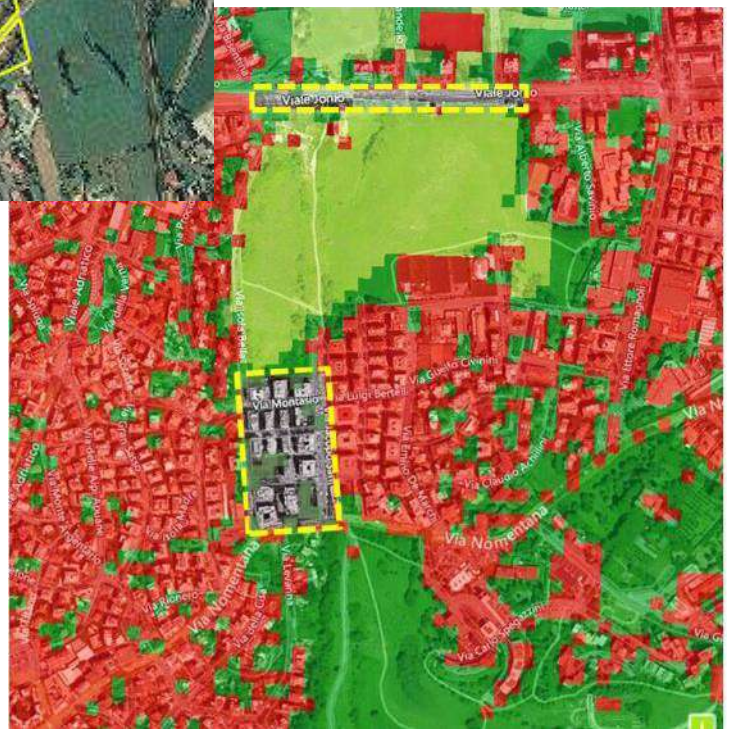


… I servizi ecosistemici a scala comunale …

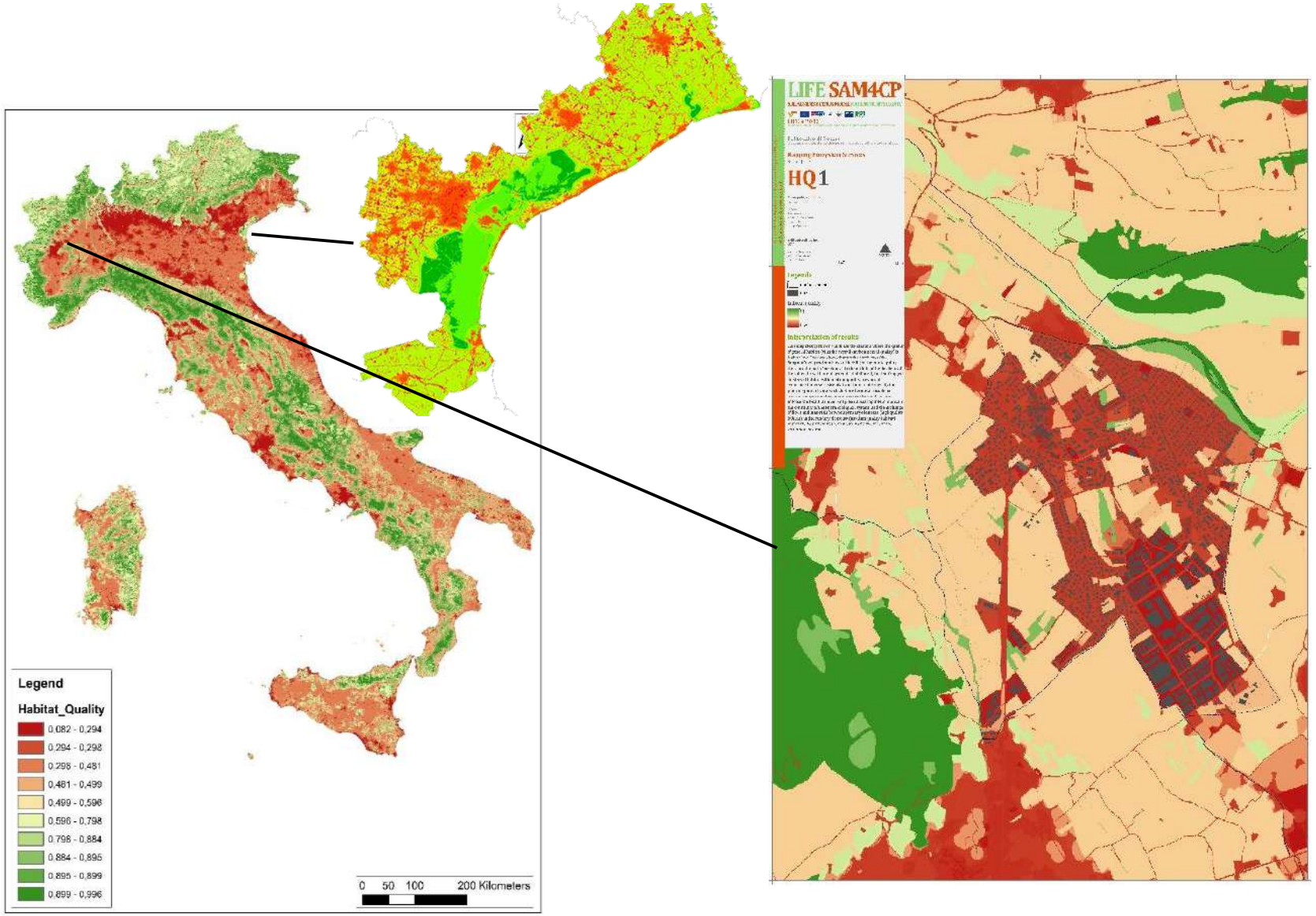




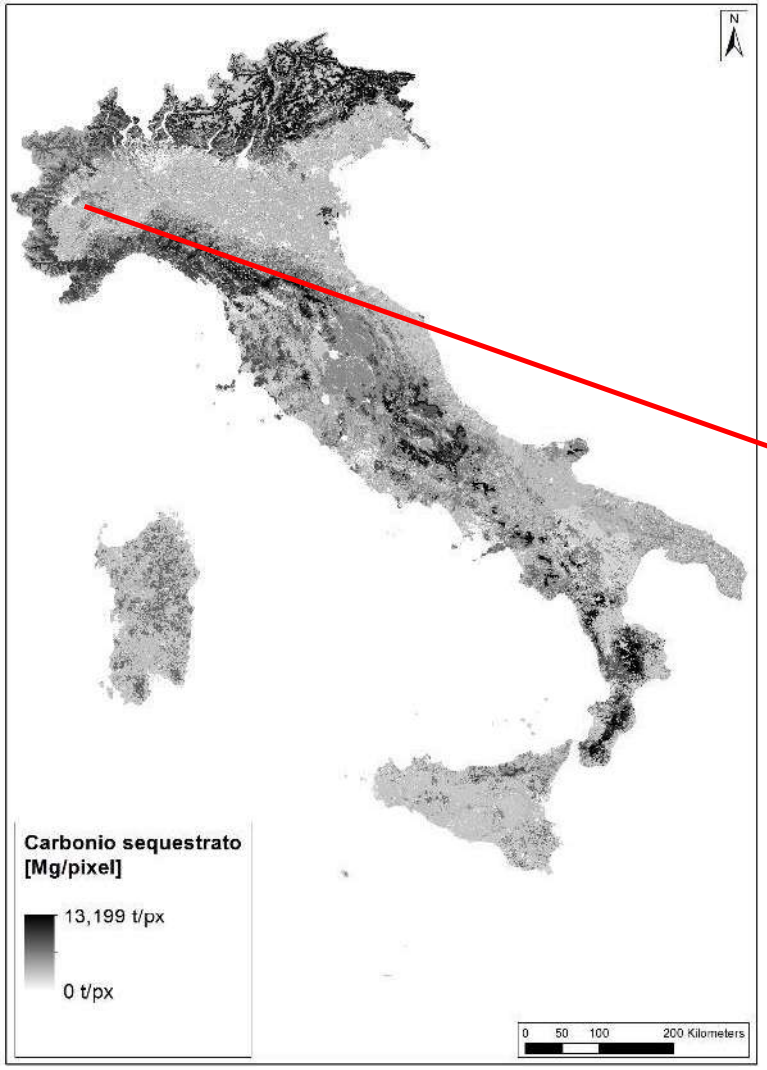


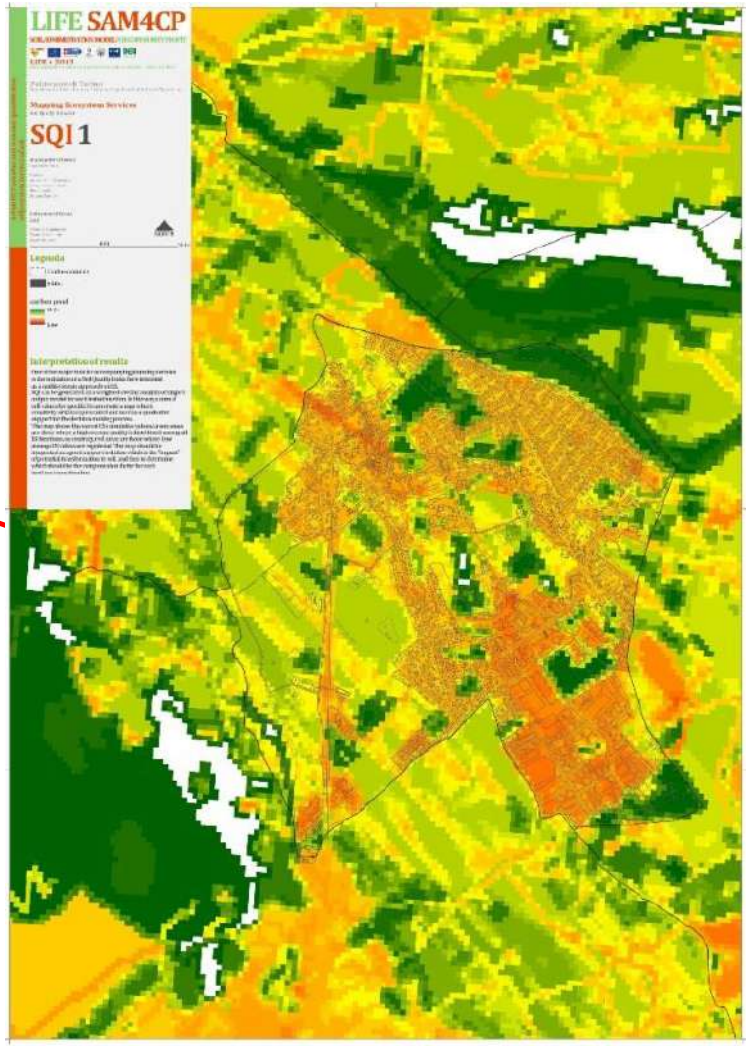


… L'indice di qualità degli habitat a scala comunale …

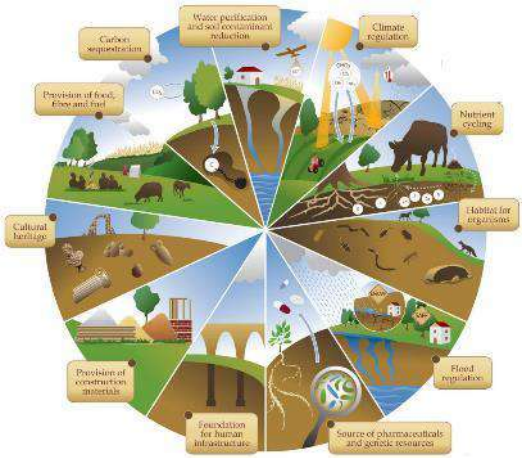


… L'indice di "carbon storage" a scala comunale …





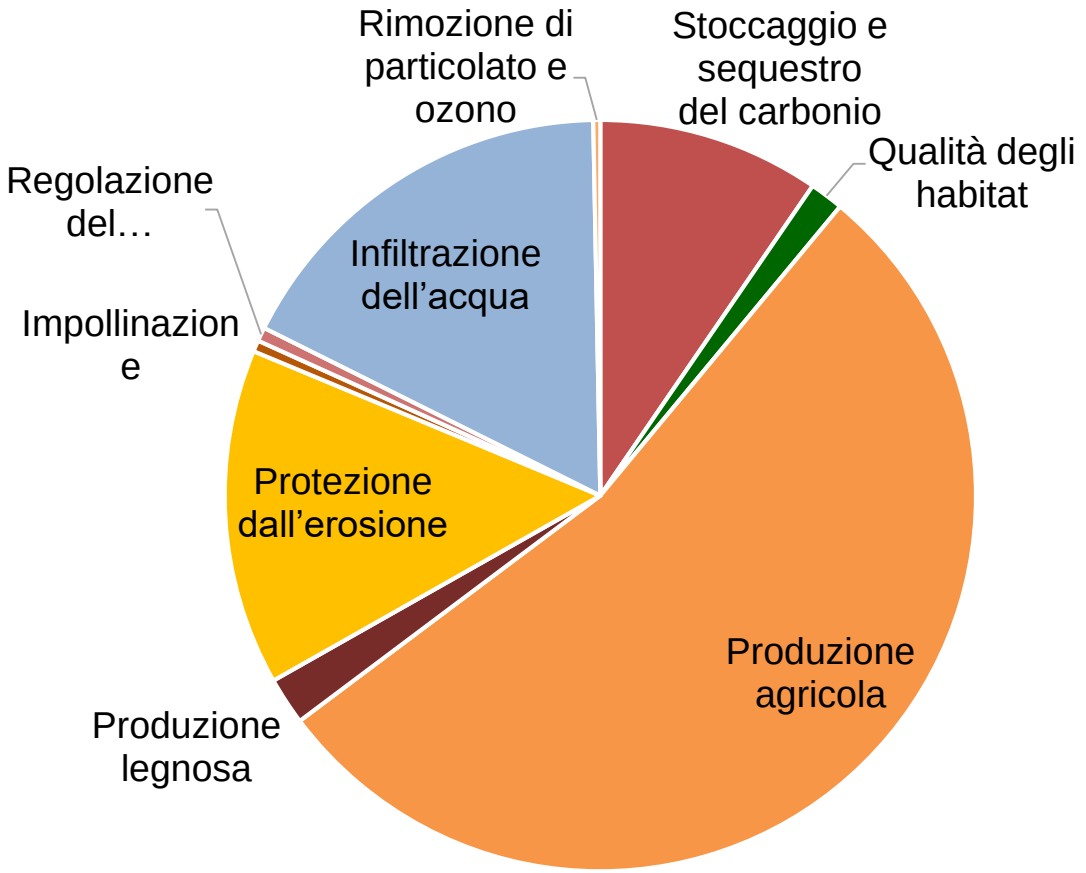
… la perdita complessiva di servizi ecosistemici …



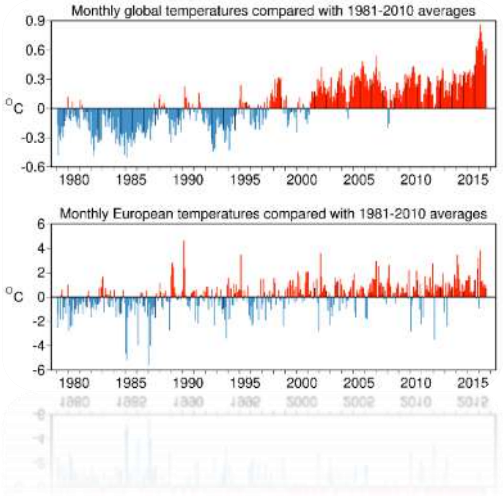
630-910

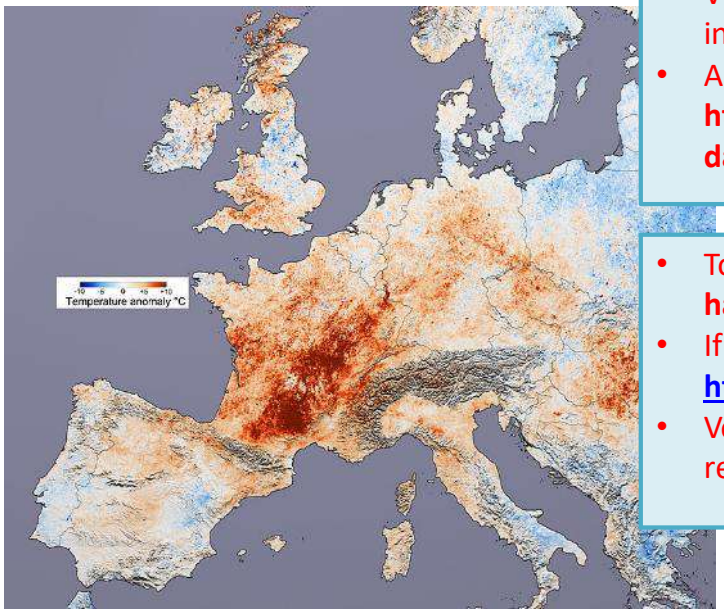
MILIONI DI EURO L'ANNO

I COSTI DOVUTI ALLA PERDITA DEI SERVIZI ECOSISTEMICI A CAUSA DEL CONSUMO DI SUOLO AVVENUTO TRA IL 2012 E IL 2016

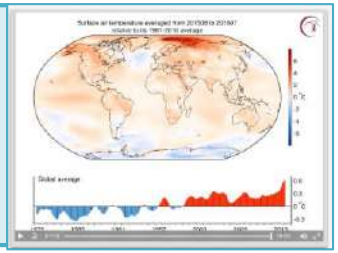


Copernicus Climate Change Service (C3S)





- Visit **https://climate.copernicus.eu** and visualize data of interest
- Access to C3S data on ECMWF website at **http://apps.ecmwf.int/datasets/data/interim-full-daily/**

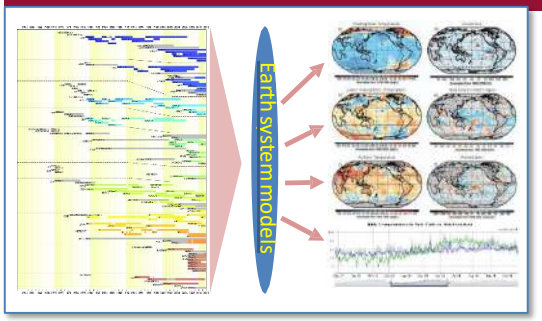


- To access the **ECMWF public datasets** . You will **need to have an account** on ECMWF web site
- If you **don't have an account**, please self register at **https://apps.ecmwf.int/registration/**
- Very **simple**: the user writes a request, submits it and retrieves a file

Copernicus Climate Change Service (C3S)

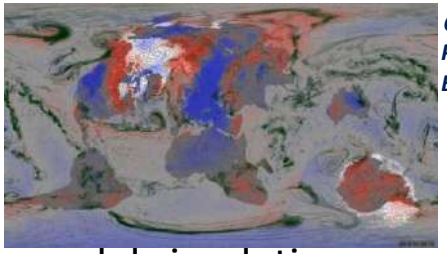
Climate Change

C3S portfolio: Access to past, present and future climate information



Observations, climate data records, ECVs and climate

Reanalyses

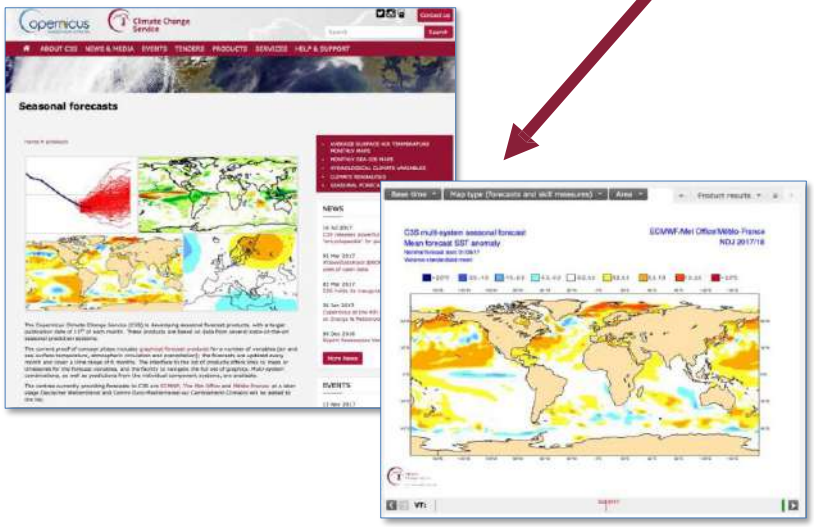


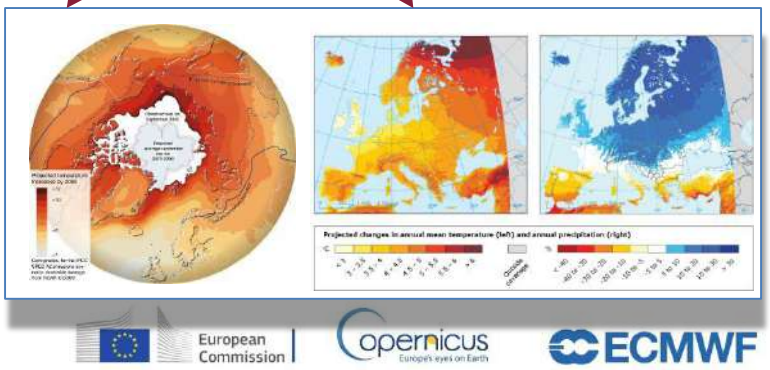
Courtesy: Philip Brohan

Seasonal forecast data and products

Climate model simulations

Sectoral climate impact indicators





European Commission | Copernicus Europe's eyes on Earth | ECMWF

Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)

Copernicus Europe's eyes on Earth

Atmosphere Monitoring Service

Contact us

Search

ABOUT CAMS | NEWS & MEDIA | EVENTS | CATALOGUE | RESOURCES | TENDERS | USER SUPPORT

Air Quality & Atmospheric Composition

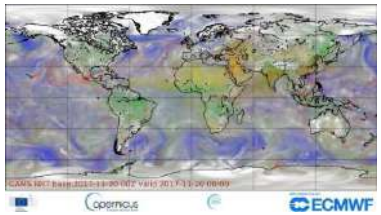
Home

Air quality is defined as the quality of the air that one directly breathes at the surface. It directly affects lives of most European citizens. It forms a signicant risk factor for various health conditions and can also aggravate existing health conditions, such as respiratoy disease. On a larger scale, atmospheric composition represents the full state of the global atmosphere covering phenomena such as desert dust plumes, long-range transport of atmospheric pollutants and ash plumes from volcanic eruptions, but also variations and long-term changes in the background concentrations of trace components.

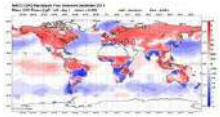
Atmosphere Monitoring

Copernicus Atmosphere Monitoring Service

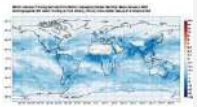
Global products



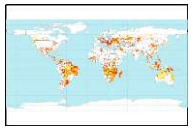
Greenhouse gas fluxes

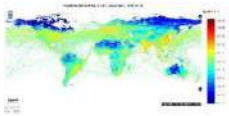


Radiative forcing



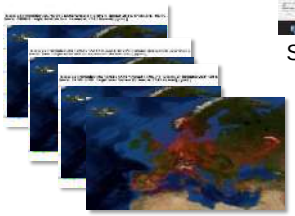
Fire emissions





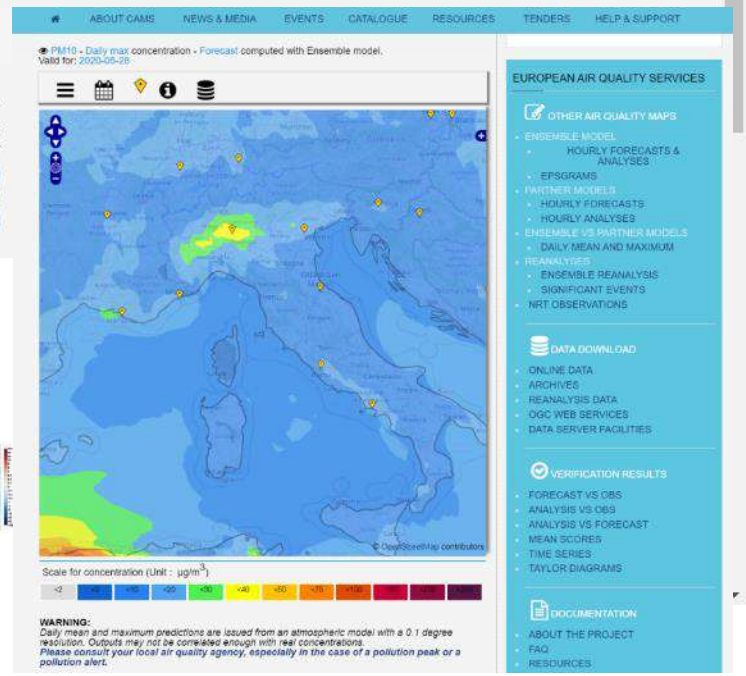
Emissions

Regional products



Solar radiation

Policy tools



ECMWF

http://atmosphere.copernicus.eu

… more than 263 products ! …

Atmosphere Monitoring

Air Quality and COVID-19

In the context of the worldwide COVID-19 crisis, there is increased interest in changing air quality.

The main reasons are:

- air quality, being partly determined by emissions of pollutants from **human activities** (and partly by changes in weather), is **an indicator of the level of these activities**. In situations of prolonged lockdown and over time, the expectation is that average levels of air pollution will go down.
- COVID-19 is an infectious respiratory disease and **air quality (including pollens) affects respiratory health**. Therefore, air quality information is especially important during this period.
- there is a **debate** among the epidemiological research community as to whether the **virus SARS-CoV-2 (coronavirus) can remain viable on aerosols for three hours or more**. Our data can support this research by providing information about the distribution and evolution of fine particulate matter just above the surface.

ECMWF

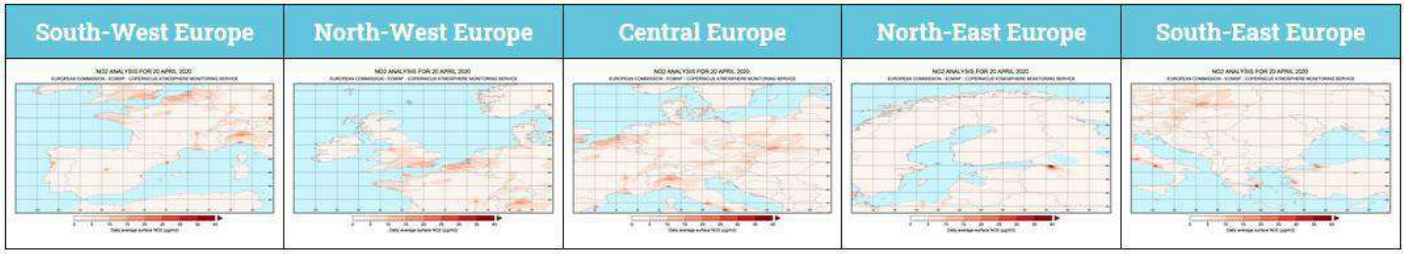
Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)

Atmosphere Monitoring

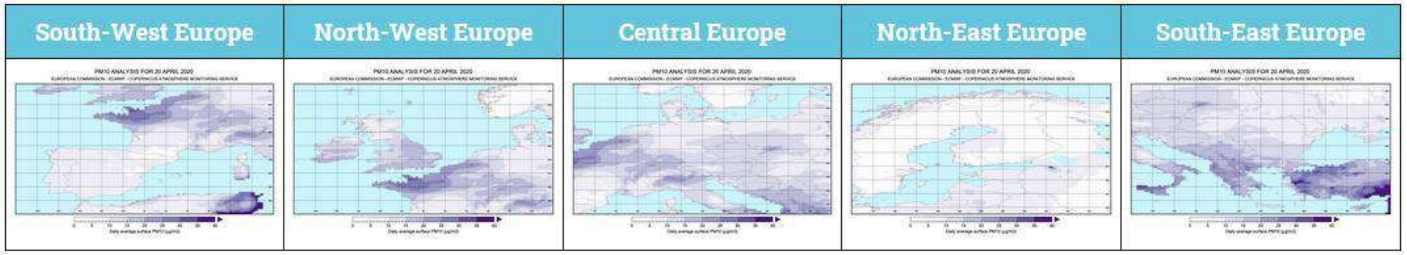
20/04/2020 concentration maps

Daily average surface NO_2 and PM10 concentrations based on the latest CAMS regional analyses

NO_2 – Nitrogen Dioxide - 20/04/2020



PM10 – Particulate Matter with diameter smaller than 10 micrometres - 20/04/2020



Spatial resolution of 10 km x 10 km. Combines over 1000 surface observations across Europe, acquired at country level and gathered by the European Environment Agency, with detailed information from the CAMS air quality forecast models.

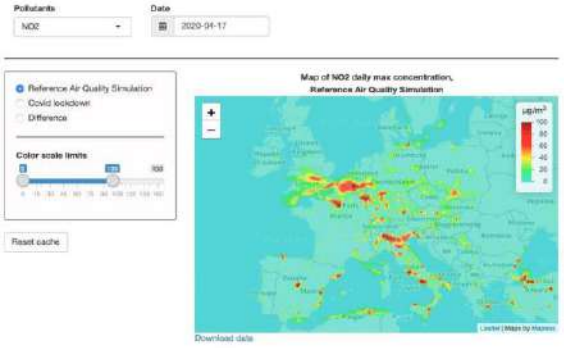
ECMWF

Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)

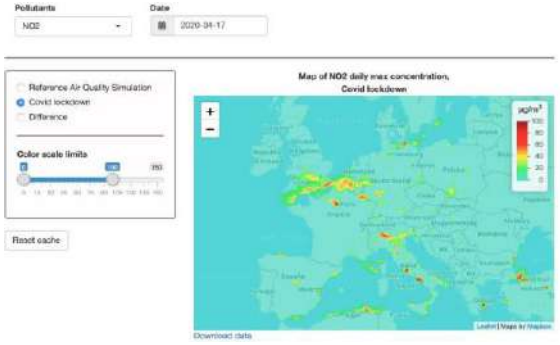
Atmosphere Monitoring

Emissions scenarios

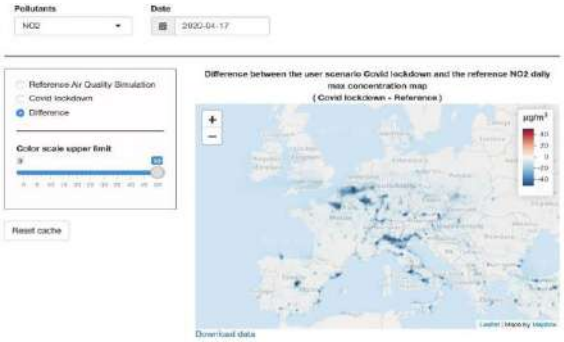
In order to assess the expected impact of the estimated emissions changes induced by **lockdown measures** on European air quality, one of the models providing CAMS regional air quality analyses and forecasts is run using **two different emissions data sets**.



What would be today's forecast of NO2 (PM10, PM2.5) under normal circumstances?



What would be today's forecast of NO2 (PM10, PM2.5) with emissions changed because of COVID-19 related measures?



What is the difference between the two?

Crude hypotheses at this stage: -60% for road traffic, -30% for industrial, +20% for residential, and no change for agricultural activities or maritime shipping as well as for natural sources.

Powered by Ineris (France).

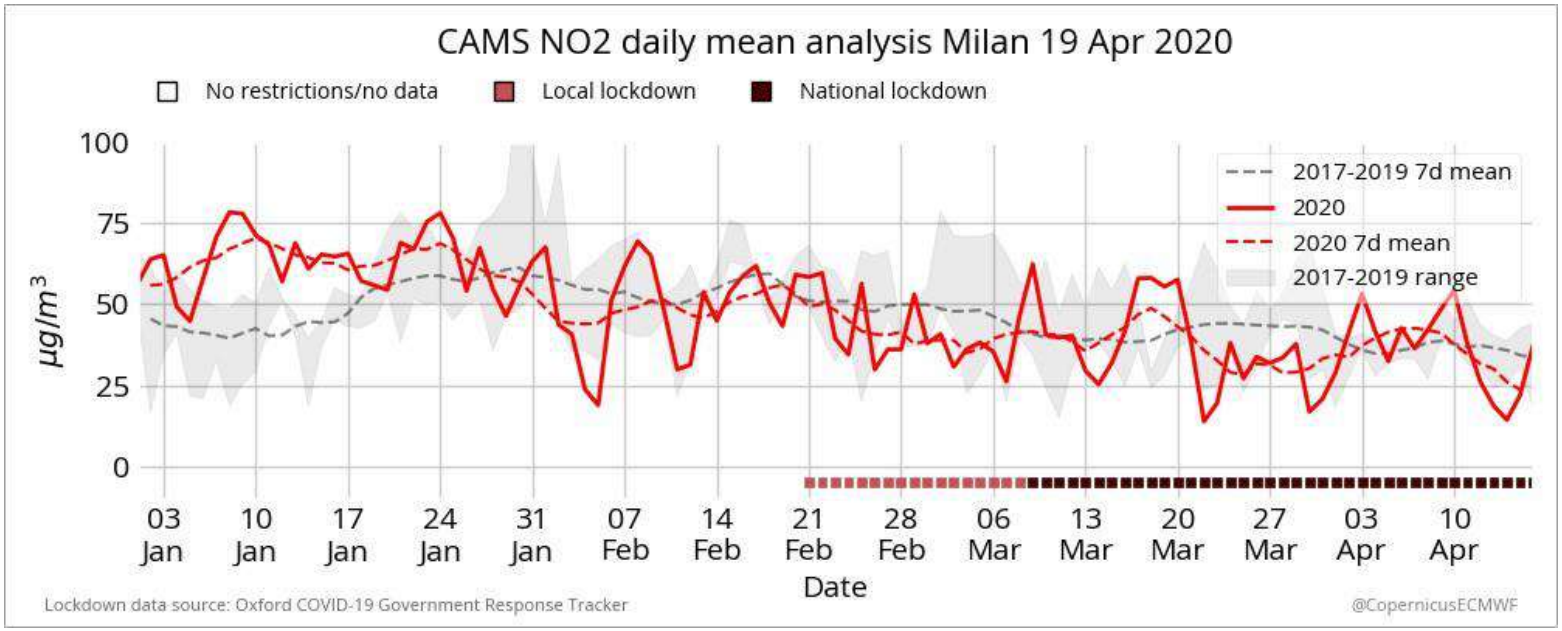
ECMWF

Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)

Atmosphere Monitoring

CAMS and COVID-19: upcoming updates

Automatized and improved timeseries based on **current regional analyses** combined with information about **2017-2019** and an **indication of the lockdown situation** (datasets from the University of Oxford).



Miha Razinger, ECMWF

ECMWF

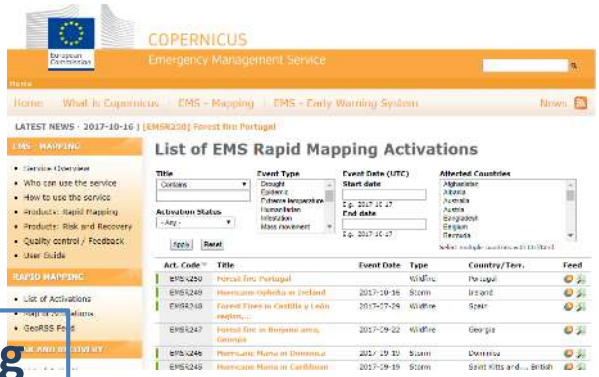
Copernicus Emergency Management Service (CEMS)

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

- CEMS answers to :
  - floods,
  - tsunami,
  - earthquake,
  - landslides,
  - fires,
  - ….

- Only authorized users can trigger the service
- But everybody can access maps!

- Where : http://emergency.copernicus.eu/

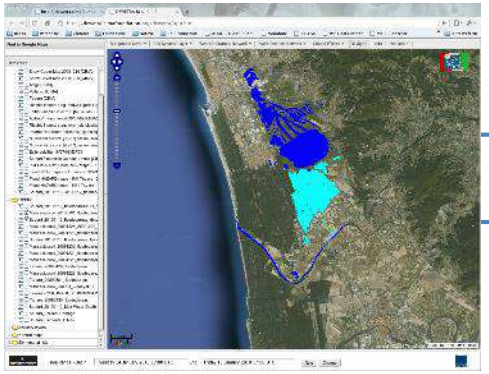


Rapid Maping

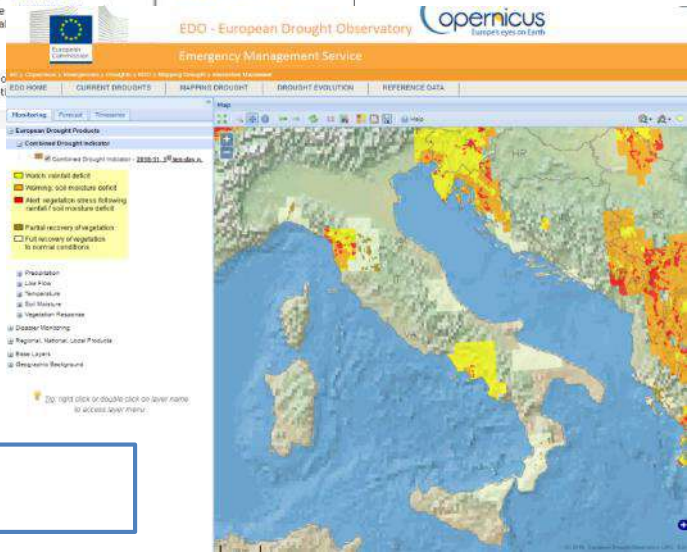
Risk and Recovery

Copernicus Emergency Management Service (CEMS)

EFFIS



EFAS

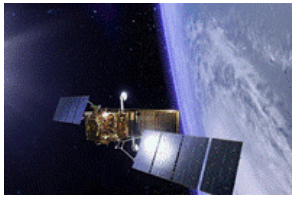


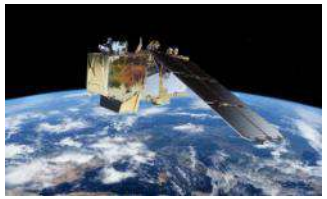
EDO

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

Copernicus Emergency Management Service (CEMS)

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile





NATIONAL

EUROPEAN

... How space and earth observation operational services at the European and the national level are used within the Italian National Civil Protection Service ...

agenzia spaziale italiana

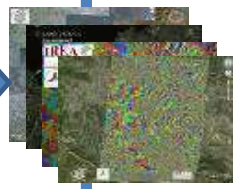
European Commission

Copernicus
Europe's eyes on Earth

esa EUMETSAT

Civil Protection Technical and Scientific Reference Entities (Centri di Competenza)

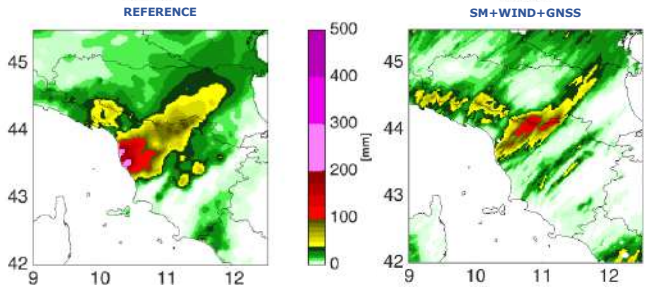
CIMA Foundation, CNR IREA and IRPI, DST UniFI, INGV ...

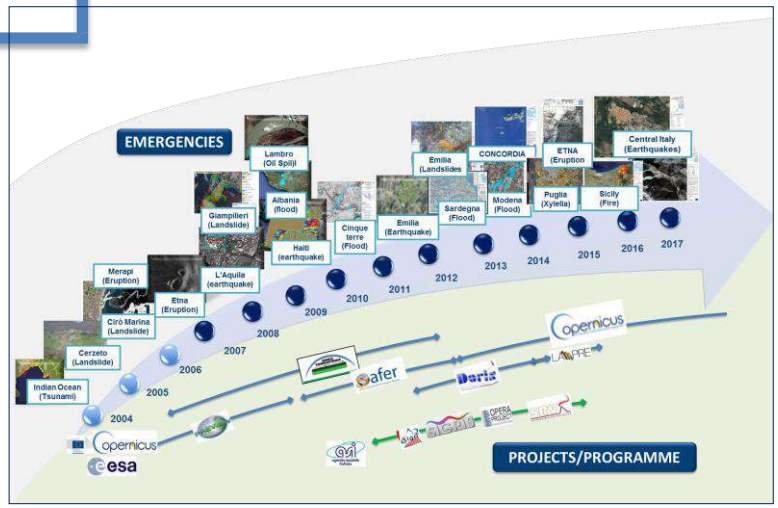


Copernicus Entrusted Entities

EEA, JRC, ECMWF, Mercator, EMSA, SatCen ...

Livorno flood 9/10 September 2017 - 12hours cumulated rainfall (18-06 UTC)





Flood Management through CEMS and OPERA Downstream National Service

The Po river flood in 2014 has been monitored from November 17 morning to November 20 evening, CSK acquisitions were planned **based on the official flood wave propagation model**. S1 pre-event image of October 24 and November 17 were used for permanent water bodies identification.


BOLLETTINO PREVISIONE DI CRITICITÀ IDROMETRICA SUL BACINO DEL FIUME PO

AIPo Servizio di Piena

Evento di NOVEMBRE 2014

Emissione n. 16	Dal 12/11/2014	ore 16:00	Inizio validità: ore 16:00 del 12/11/2014 Fine validità: ore 16:00 del 14/11/2014	Aggiornamento

STAZIONE	Progr. (km)	Livelli di riferimento 1	2	3
1 Carignano	85.72	3.10	3.70	5.30
2 Torino Murazzi	104.26	2.90	3.50	4.70
3 S.Sebastiano	138.73	3.30	4.40	6.90
4 Cresentino	151.14	3.80	4.00	5.00
5 Casale Monferrato	184.37	-0.40	0.50	1.80
6 Ponte Valenza	208.40	2.70	3.30	4.80
7 Isola S. Antonio	230.57	5.50	6.50	8.00
8 Ponte Becca	269.21	3.50	4.50	5.50
9 Spessa Po	280.69	4.50	5.50	6.50
10 Piacenza	328.15	6.00	8.00	7.00
11 Cremona	374.72	2.20	3.20	4.20
12 Casalmaggiore	423.94	3.80	4.60	6.00
13 Boretto	448.40	4.50	5.50	6.90
14 Borgoforte	472.11	6.00	8.00	7.00
15 Serravalle	528.21	7.20	8.00	9.00
16 Pontelagoscuro	594.23	0.50	1.50	2.50

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

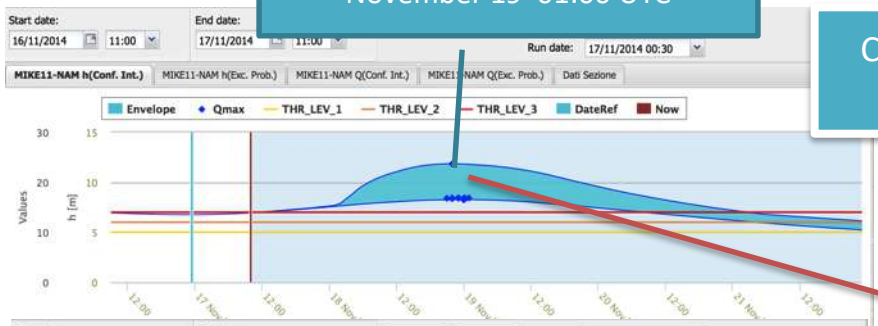
cima RESEARCH FOUNDATION

asi agenzia spaziale italiana

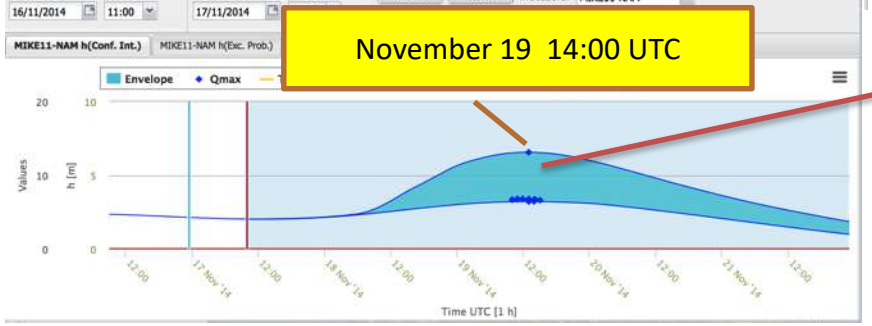
Flood Management through CEMS and OPERA Downstream National Service

The Po river flood in 2014 has been monitored from November 17 morning to November 20 evening, CSK acquisitions were planned **based on the official flood wave propagation model**. S1 pre-event image of October 24 and November 17 were used for permanent water bodies identification.

November 19 01:00 UTC



November 19 14:00 UTC

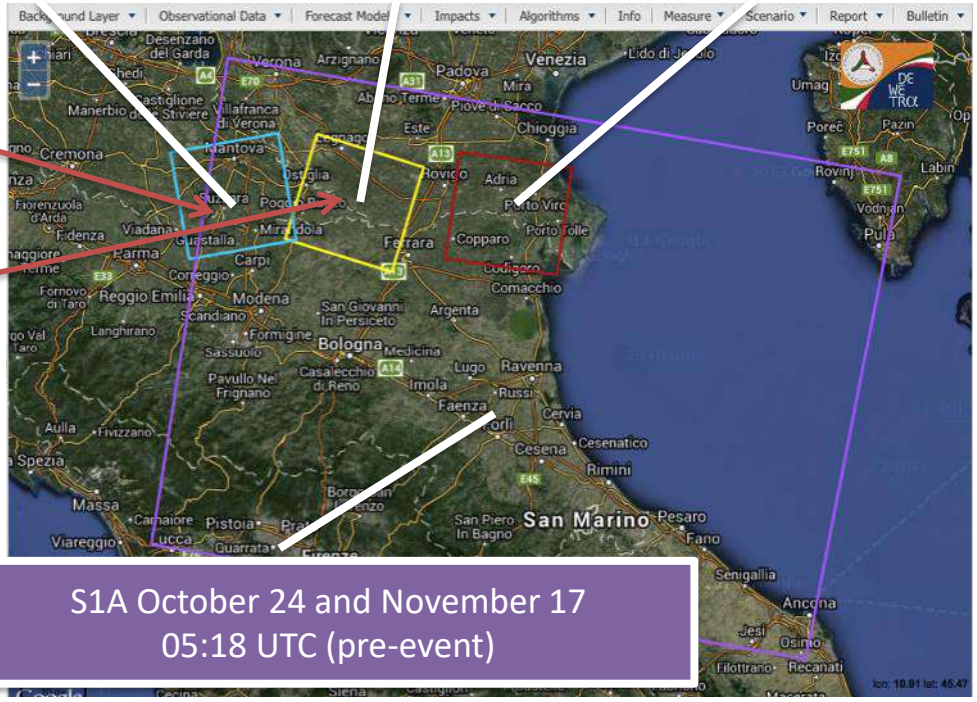


Forecast of Nov.17 00:00 UTC

CSK November 19 4:55 UTC

CSK November 19 17:53 UTC

CSK November 20 16:59 UTC



S1A October 24 and November 17 05:18 UTC (pre-event)

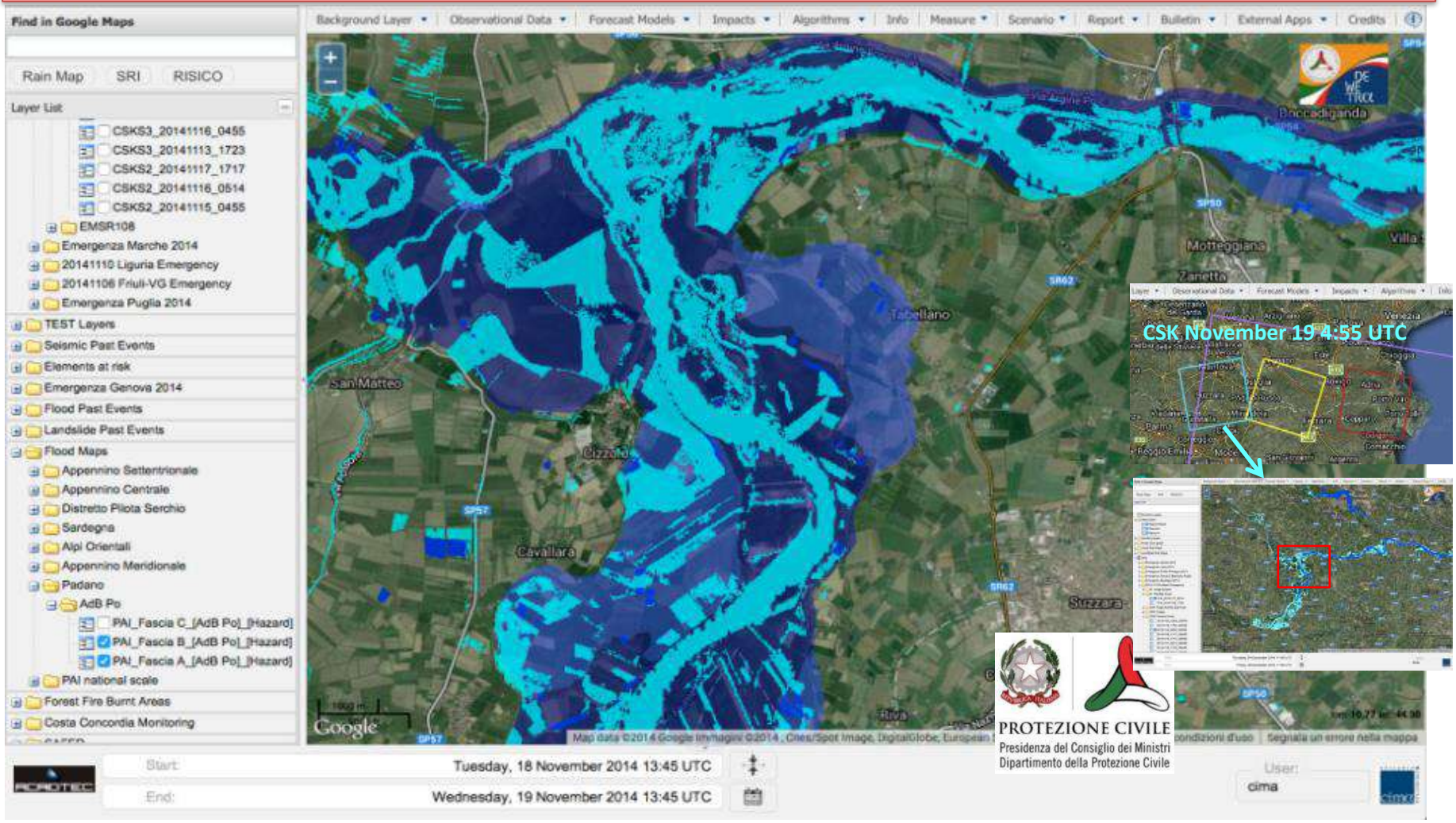
PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

cima RESEARCH FOUNDATION

agenzia spaziale italiana

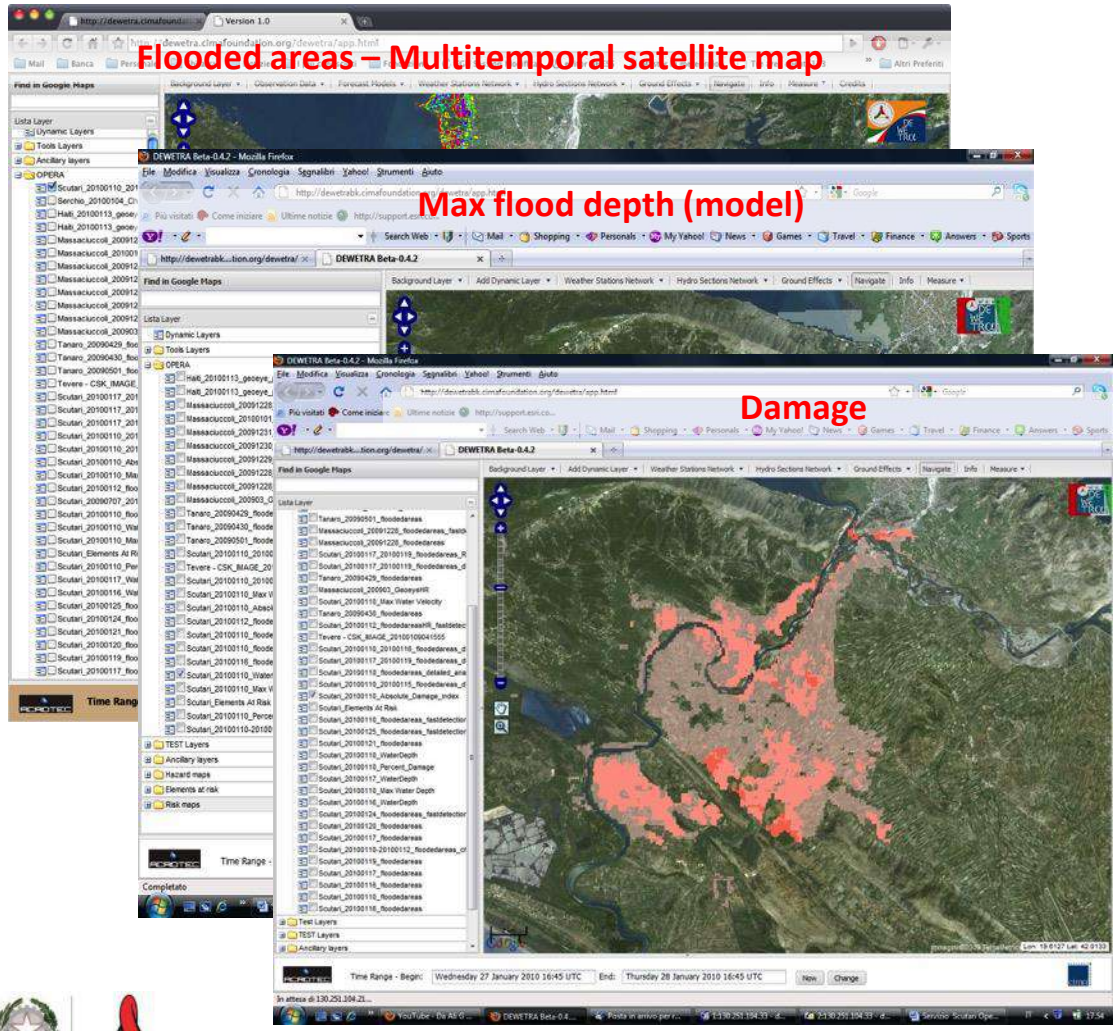
Flood Management through CEMS and OPERA Downstream National Service

Le acquisizioni pianificate in base alle previsioni di piena hanno permesso di mappare le aree poi effettivamente allagate (es. acquisizione del 19 novembre, 04:55 UTC. L'acqua permanente in blu scuro è stata ricavata analizzando la coppia interferometrica S1)



Flood Management through CEMS and OPERA Downstream National Service

1. Use of flooded areas forecasts for AOI identification and anticipated satellite acquisition tasking
2. Fast Flooded maps identification from Satellite
3. Maximum Flooded extent (hydrodynamic modelling + satellite imagery constraints)
4. Max Flooded Depth and Water Velocities (hydrodynamic modelling + Multi-temporal satellite imagery constraints)
5. Fast identification of assets exposed to floods
6. Fast identification of percent damage



agenzia spaziale italiana

cima RESEARCH FOUNDATION

PROTEZIONE CIVILE
Presidenza del Consiglio dei Ministri
Dipartimento della Protezione Civile

… Grazie per l'attenzione…

Bernardo De Bernardinis e Maria Vittoria Castellani