

INTRODUZIONE AL PROGRAMMA COPERNICUS



Atmosphere Monitoring

Introduzione al Programma Copernicus, alla sua architettura e componenti

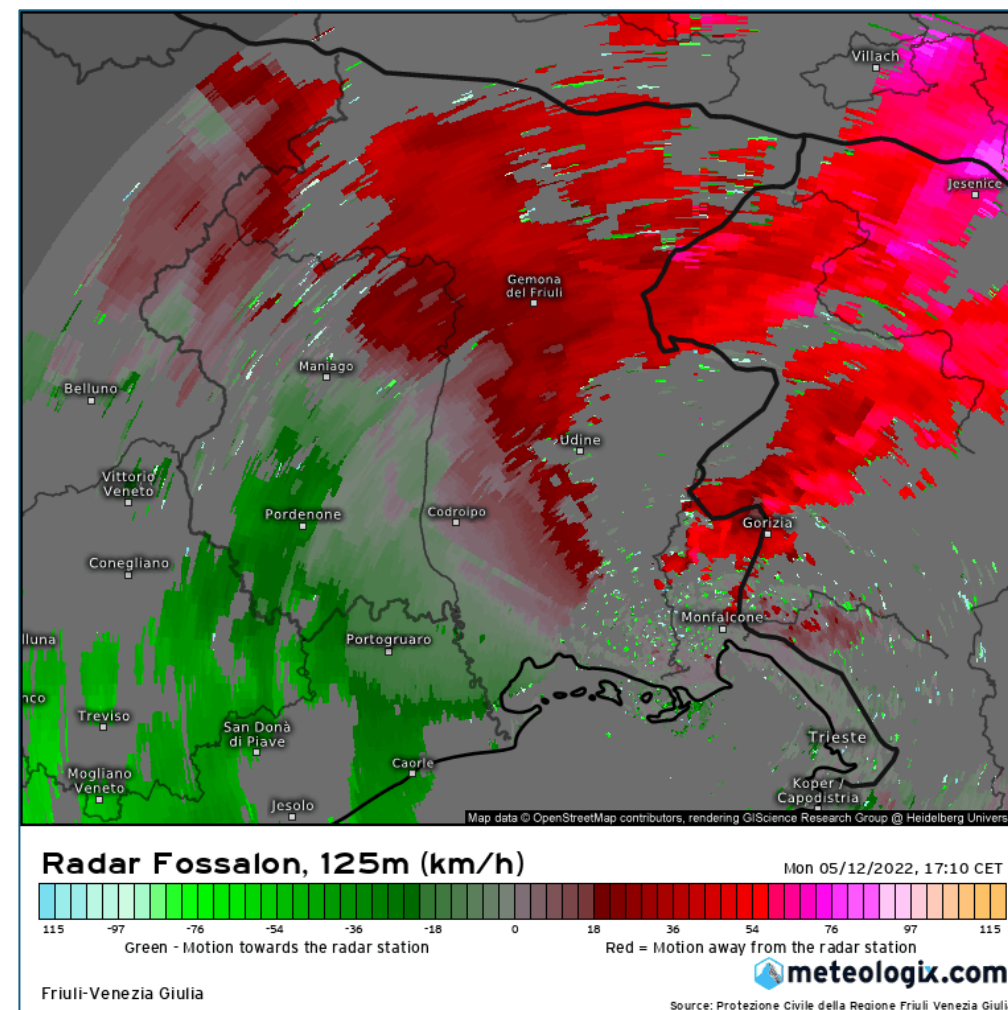
Bernardo De Bernardinis, CICA



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



IL PROGRAMMA COPERNICUS NON E' SOLO DATI RILEVATI DA TERRA ...





IL PROGRAMMA COPERNICUS NON E' SOLO DATI RILEVATI DALLO SPAZIO ...

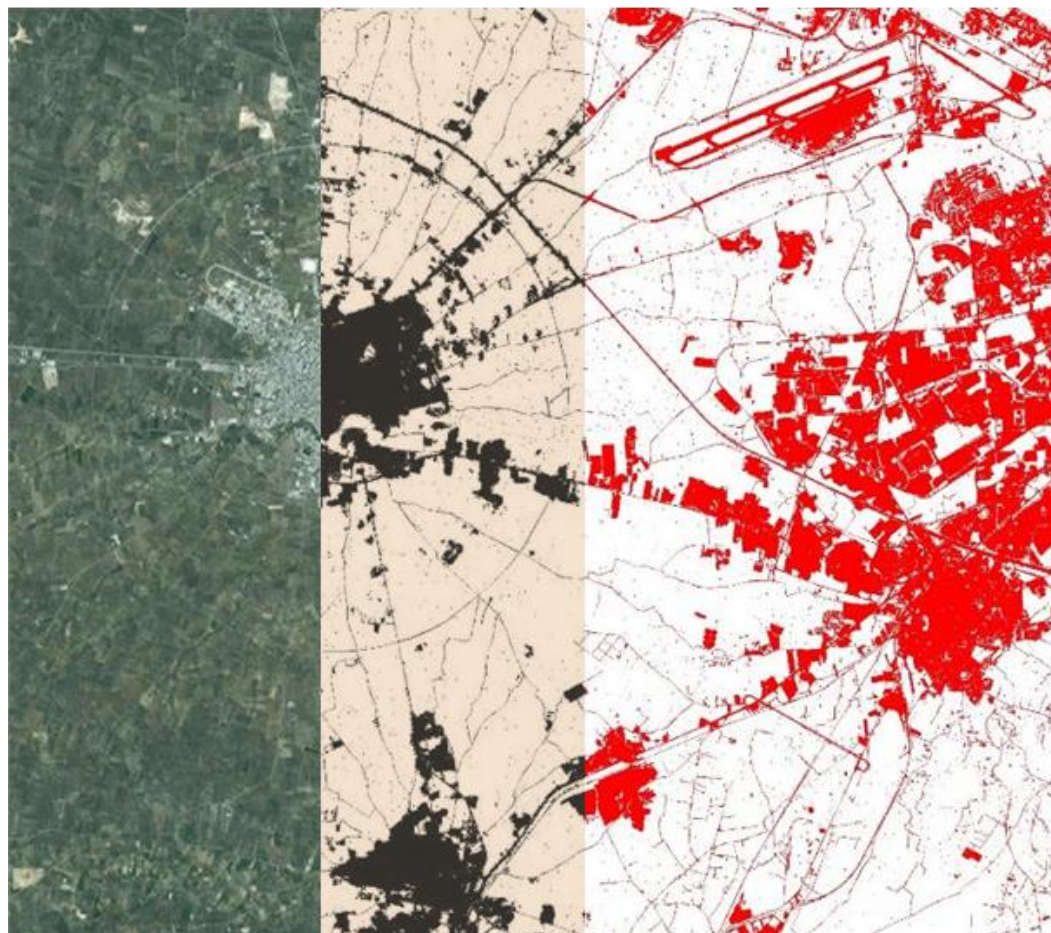
- Miglioramento della risoluzione geometrica e delle stime di copertura
- Identificazione di case sparse e piccole infrastrutture



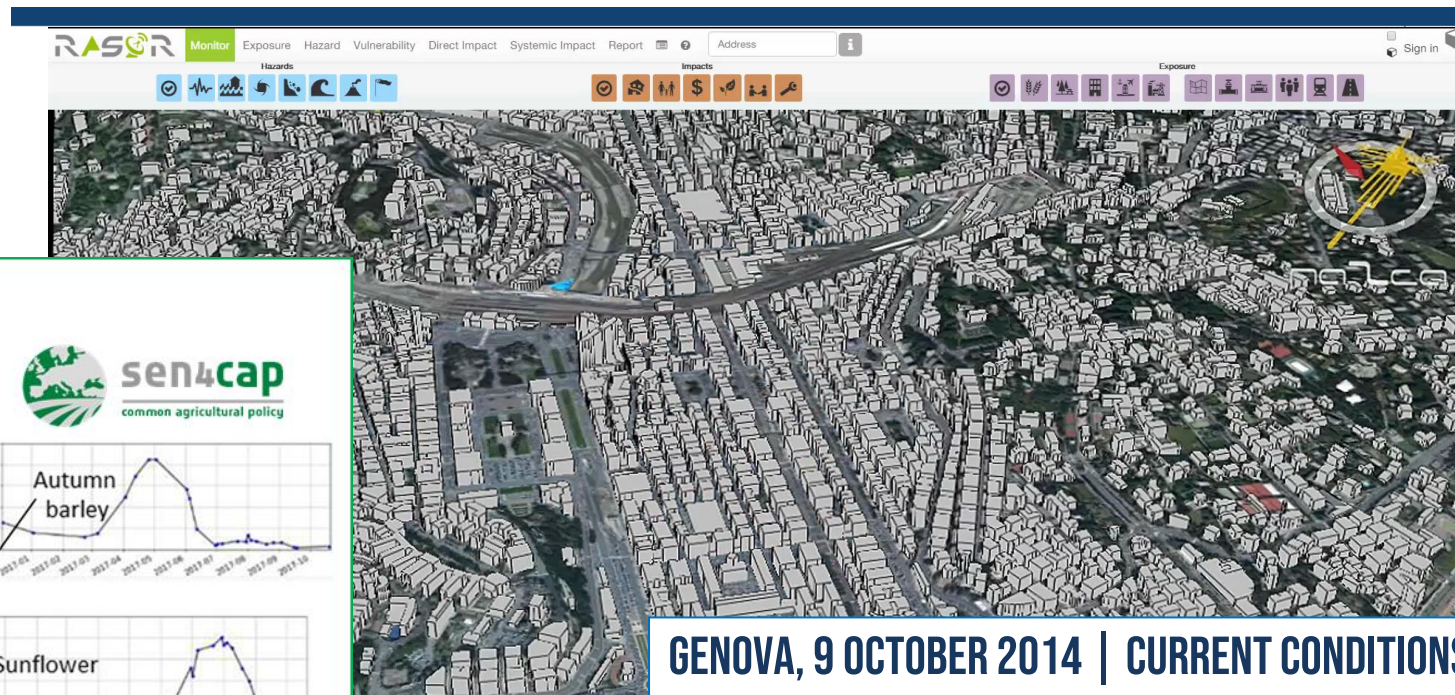
Copernicus EU map
20m x 20m

National map
5m x 5m (ISPRA)

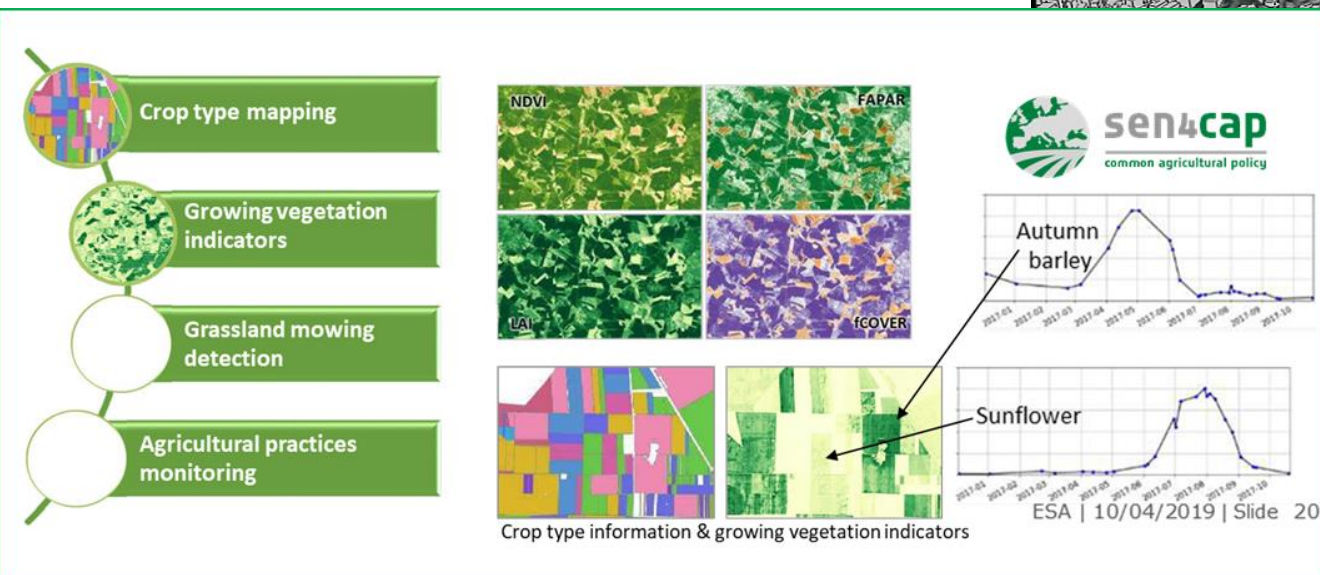
Usando *Rapid-eye*, una
Contributing
Mission (ISPRA)



IL PROGRAMMA COPERNICUS NON E' SOLO INDICI VEGETAZIONALI E MODELLI CHE SIMULANO EVENTI ...



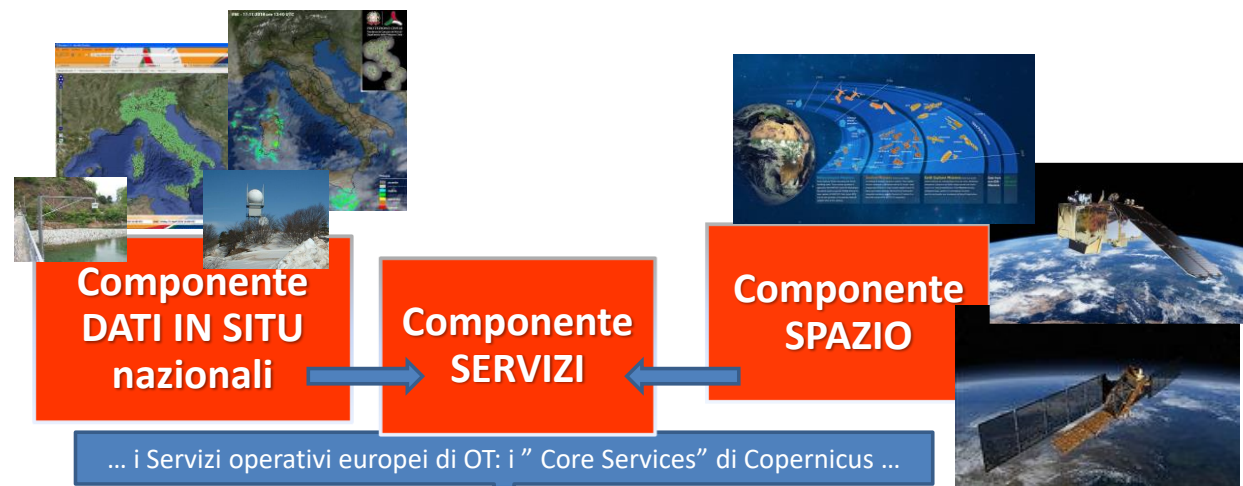
GENOVA, 9 OCTOBER 2014 | CURRENT CONDITIONS



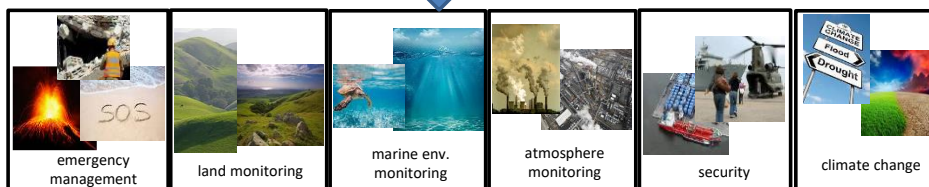
FONDAZIONE CIMA
CIMA RESEARCH FOUNDATION

CENTRO INTERNAZIONALE IN MONITORAGGIO AMBIENTALE
INTERNATIONAL CENTRE ON ENVIRONMENTAL MONITORING

IL PROGRAMMA COPERNICUS E' ...



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



Italia

... i "Downstream Services":
i servizi operativi di OT a valle di Copernicus di
interesse nazionale e/o del mercato

"... L'obiettivo di Copernicus è quello di fornire dati, informazioni e servizi di osservazione della terra accurati e affidabili che integrino altre fonti di dati, forniti a lungo termine, **per sostenere la formulazione, l'attuazione e il monitoraggio delle politiche e delle azioni dell'Unione e dei suoi Stati membri sulla base delle esigenze degli utenti.**

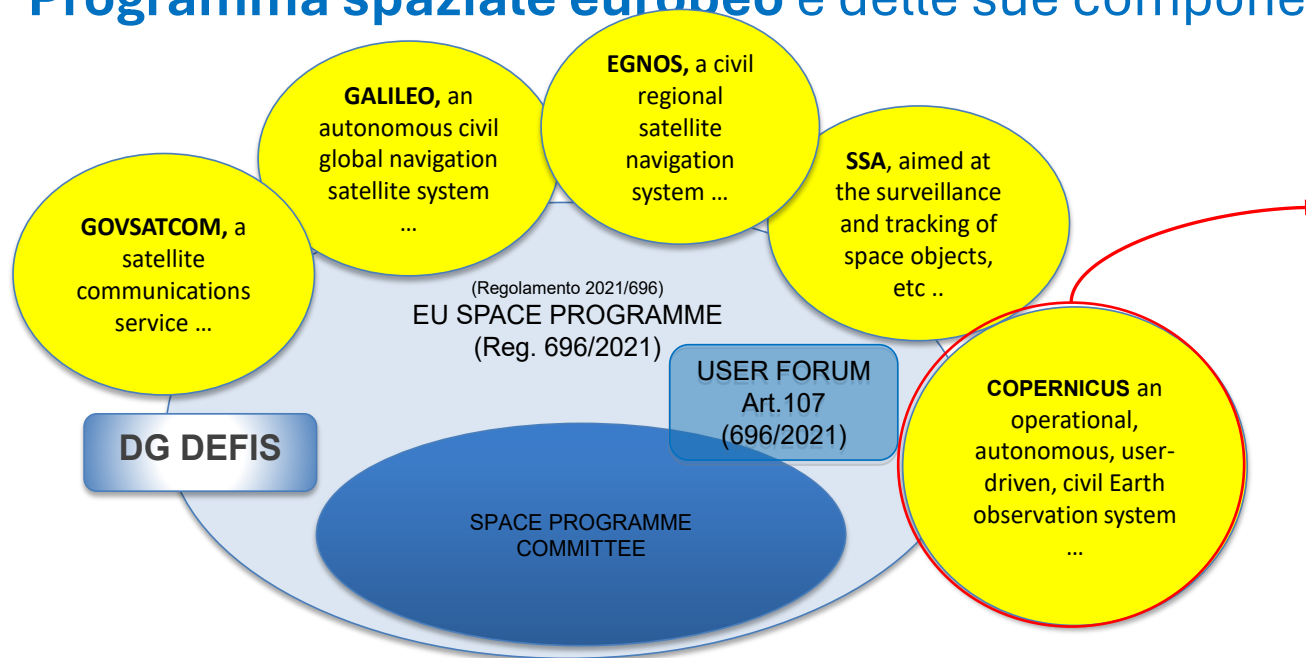
Per raggiungere i suoi obiettivi, Copernicus garantisce un accesso autonomo alle conoscenze ambientali e alle tecnologie chiave per l'Osservazione della Terra e i servizi di Geoinformazione, sostenendo così l'Unione nel raggiungimento di un processo decisionale e di azioni indipendenti nei settori, tra l'altro, dell'ambiente, dei cambiamenti climatici, dello sviluppo marino, marittimo, agricolo e rurale, della conservazione del patrimonio culturale, della protezione civile, del monitoraggio del territorio e delle infrastrutture, della sicurezza, nonché dell'economia digitale. ..."

REGOLAMENTO (UE) N. 626/21

Il Programma Spaziale dell'UE e Copernicus

Come la Politica Agricola Comunitaria (PAC), Copernicus risponde ad uno specifico Regolamento europeo ed è finanziato dalla legge di bilancio (MFF) dell'UE.

Il **Regolamento 696/2021** stabilisce l'architettura e gli obiettivi istituzionali ed operativi del **Programma spaziale europeo** e delle sue componenti



Copernicus è il Programma strategico europeo di Osservazione della Terra

1° al mondo nel **monitoraggio ambientale e degli ecosistemi terrestri ...**

3° nella fornitura di dati e informazioni ...
oltre **1.000 prodotti operativi ...**

oltre **75 Tbytes/giorno** di **dati** ed **informazioni !!!**

COPERNICUS: l'architettura e le Comunità degli Utenti



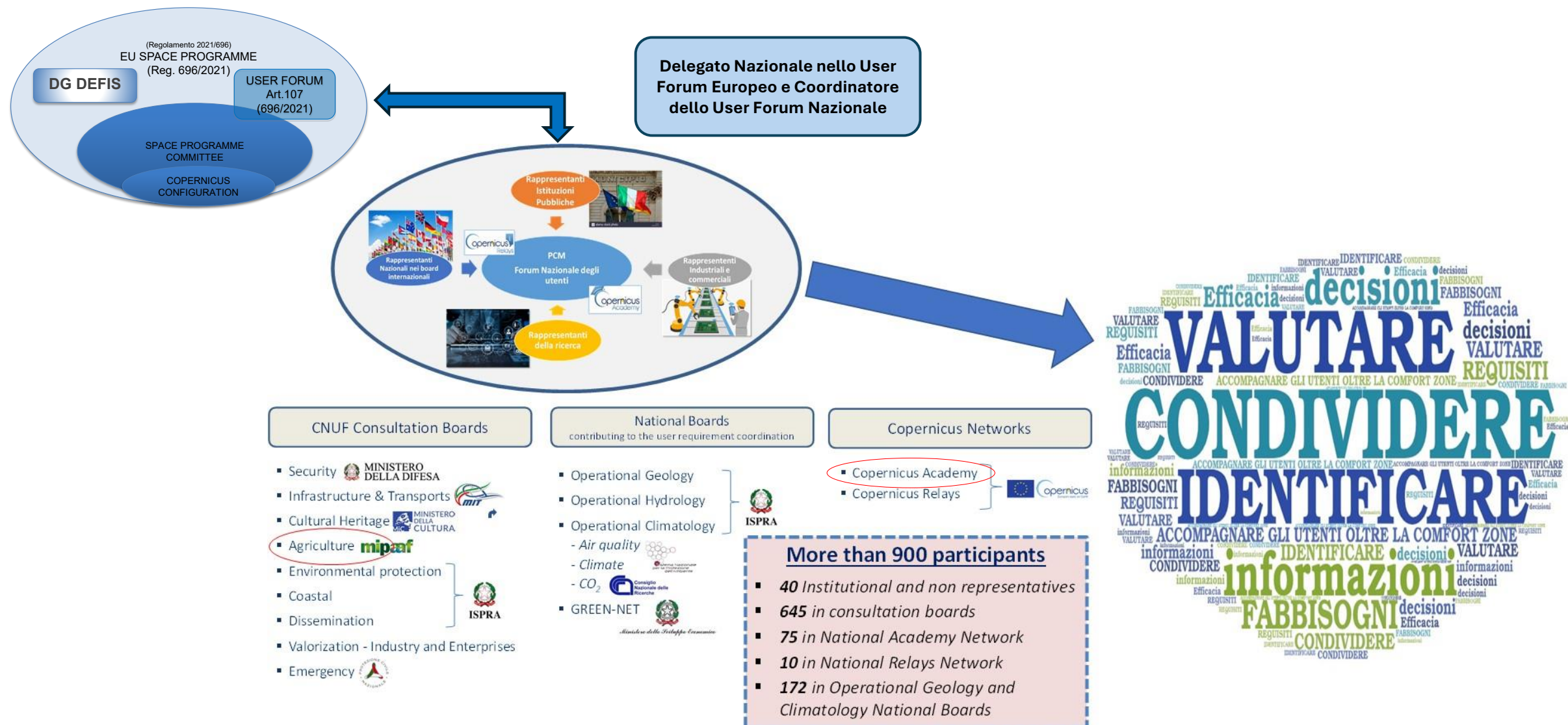
- 1) le istituzioni e gli organi dell'Unione
- 2) **gli enti pubblici europei, nazionali o regionali ...**
 - a) cui è affidata una missione di servizio pubblico ai fini della definizione, dell'attuazione, dell'esecuzione e del monitoraggio delle politiche pubbliche di carattere civile (tra cui le politiche ambientali, di protezione civile o di sicurezza estrinseca, anche delle infrastrutture),
 - b) che beneficiano dei dati Copernicus e delle informazioni Copernicus
 - c) e hanno anche ruolo di guida nell'evoluzione di Copernicus



Altri Utenti:

- a) Organizzazioni dedite alla ricerca ed all'istruzione;
- b) Organismi privati e commerciali**
- c) Enti di beneficenza
- d) Organizzazioni non governative
- e) Organizzazioni internazionali
- f) Che beneficiano dei dati e delle informazioni Copernicus

COPERNICUS: lo User Forum Nazionale degli Utenti



LE COMPONENTI DI COPERNICUS: Dati in situ



La disponibilità dei dati in situ necessari a Copernicus è lasciata nella responsabilità degli SM, ma è ulteriormente accresciuta attraverso sistemi osservativi destinati alla ricerca.

Altresì non solo dati, ma anche informazioni in-situ sono raccolte da piattaforme informative territoriali e/o da attività di sopralluogo specifiche e intraprese anche con l'ausilio di Droni.

I Dati in situ hanno la finalità di:

- ✓ calibrare, integrare e convalidare i dati prodotti dalle piattaforme satellitari, garantendone la rappresentatività e l'affidabilità anche nel tempo
- ✓ essere assimilati e integrati nelle piattaforme applicative, partecipando anche ai processi simulativi, per la realizzazione dei prodotti dei Core Services.

La Componente è affidata al coordinamento e responsabilità della Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA).

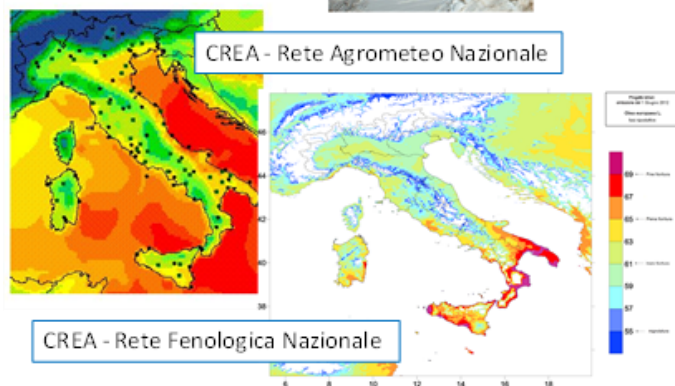
LE COMPONENTI DI COPERNICUS: Dati in situ

DPC, ARPA e APPA – Rete Meteoidropluvio Nazionale

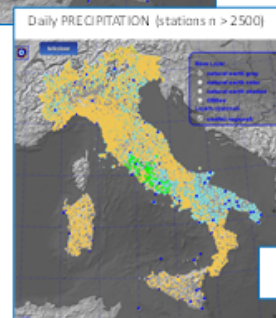
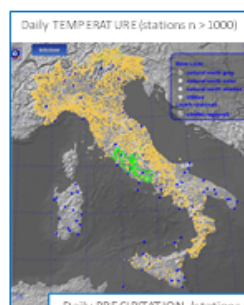


Un iniziale ricognizione delle reti e dei sistemi di monitoraggio meteoidropluviometriche nazionali portata avanti dall'Agenzia per la meteorologia e climatologia, "ItaliaMeteo", valuta in oltre 11.000 stazioni di misura in tempo reale in essere nel Paese.

CREA - Rete Agrometeo Nazionale



CREA - Rete Fenologica Nazionale



A queste, si aggiungono quelle relative alla Climatologia, alla Fenologia ed alla Qualità delle acque e dell'aria, nonché molte altre.

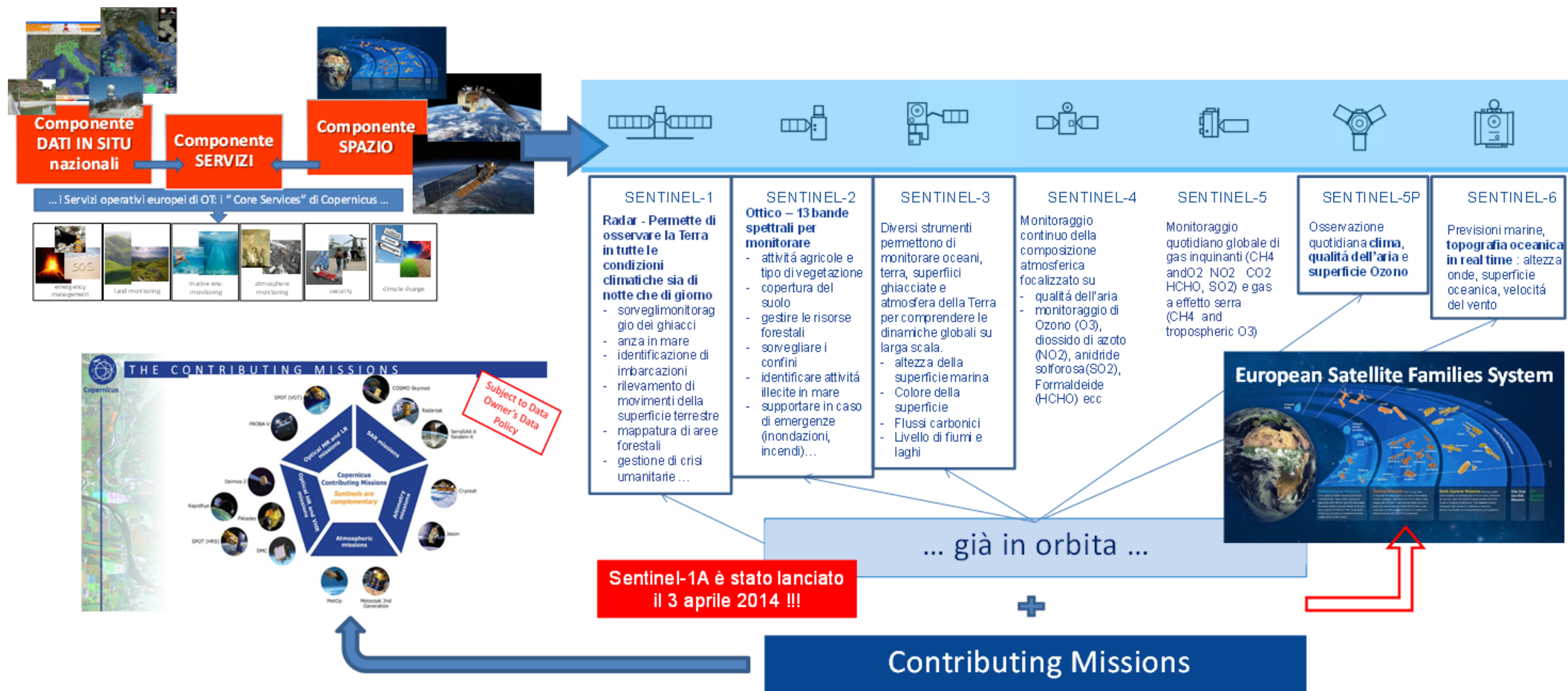
ISPRA – SCIA Rete Climatologica



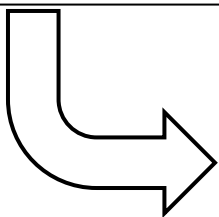
SNPA - Rete Qualità Acqua e Aria



LE COMPONENTI DI COPERNICUS: Spaziale



LE COMPONENTI DI COPERNICUS: Servizi operativi



Il **Copernicus Land Monitoring Service (CLMS)**; organizzato in tre sottoservizi, il *Global*, affidato al JRC, il *Pan European* ed il *Local* (affidati alla EEA), provvede informazioni sulla copertura e l'uso dei suoli e la loro evoluzione nel tempo, così come sullo stato della vegetazione e dei sistemi idrici naturali; è quindi utilizzato, soprattutto, ma non unicamente, per la gestione forestale e delle risorse idriche, per l'agricoltura e la sicurezza alimentare, per la sostenibilità e la protezione ambientale.



Il **Copernicus Climate Change Service (C3S)**; affidato a ECMWF, provvede informazioni per monitorare il clima e predire i suoi scenari evolutivi al fine di supportare le strategie, le politiche e le azioni di mitigazione ed adattamento, anche in riferimento all'agricoltura.



Il **Copernicus Emergency Management Service (CEMS)** è organizzato in due sottoservizi principali; il primo prevede il *Rapid* ed il *Risk and Recovery Mapping*, gestiti direttamente dalla *DG for European Civil Protection and Humanitarian Action* (DGECHO) ... il secondo, gestita dal JRC, prevede una attività di monitoraggio e preannuncio ex ante di eventi potenzialmente dannosi e conseguenti ad incendi boschivi (*EFFIS*), alluvioni (*EFAS*) e siccità (*EDO*).



Il **Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)**; affidato a ECMWF, provvede informazioni per monitorare con continuità la composizione e lo stato dell'atmosfera terrestre, sia in termini di elementi inquinanti che clima alteranti, anche a scala regionale, producendo altresì previsioni in tempo quasi reale della sua evoluzione ai fini della salute pubblica, delle produzioni di energia e dei processi climatologici; le attività e pratiche agricole e forestali giocano un ruolo non trascurabile in termini tanto di produzione e capacità di cattura e abbattimento di tali elementi.



Il **Copernicus Marine Environmental Monitoring Service (CMEMS)**; affidato a Mercator Ocean International, provvede informazioni parametri fisici e biogeochimici del mare, sia a scala globale che quella dei diversi mari «europei, tra i quali il Mediterraneo; è organizzato in diversi sottoservizi; quelli relativi ai parametri fisici comprendono il livello del mare, direzione e intensità delle correnti, temperatura dell'acqua, salinità, l'altezza significativa, direzione e periodo medio delle onde, mentre quelli relativi ai parametri biogeochimici, oltre a temperatura e torbidità, comprendono Clorofilla a, massa del fitoplankton, ossigeno disciolto, nitrati, fosfati, produzione primaria, pH, Carbonio inorganico disciolto, CO2 superficiale

Accesso a Copernicus ed ai suoi Servizi operativi via WEB

Le informazioni su Copernicus e quelle prodotte dei suoi diversi Core Services, nonché i dati utilizzati a tal fine, 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.



COPERNICUS: <https://www.copernicus.eu>



- CLMS: <http://land.copernicus.eu>
- CAMS: <http://atmosphere.copernicus.eu>
- CMEMS: <http://marine.copernicus.eu>
- CEMS: <http://emergency.copernicus.eu>
- C3S: <http://climate.copernicus.eu>

Accesso a Copernicus ed ai suoi Servizi operativi via WEB

The screenshot displays the Copernicus Land Monitoring Service website. The main navigation bar includes links for Technical assistance, News and Events, Work opportunities, Register/Login, and a Search Site field. The secondary navigation bar features links for CLMS portfolio, Dataset catalogue, Data viewer (highlighted), Use cases, and About us.

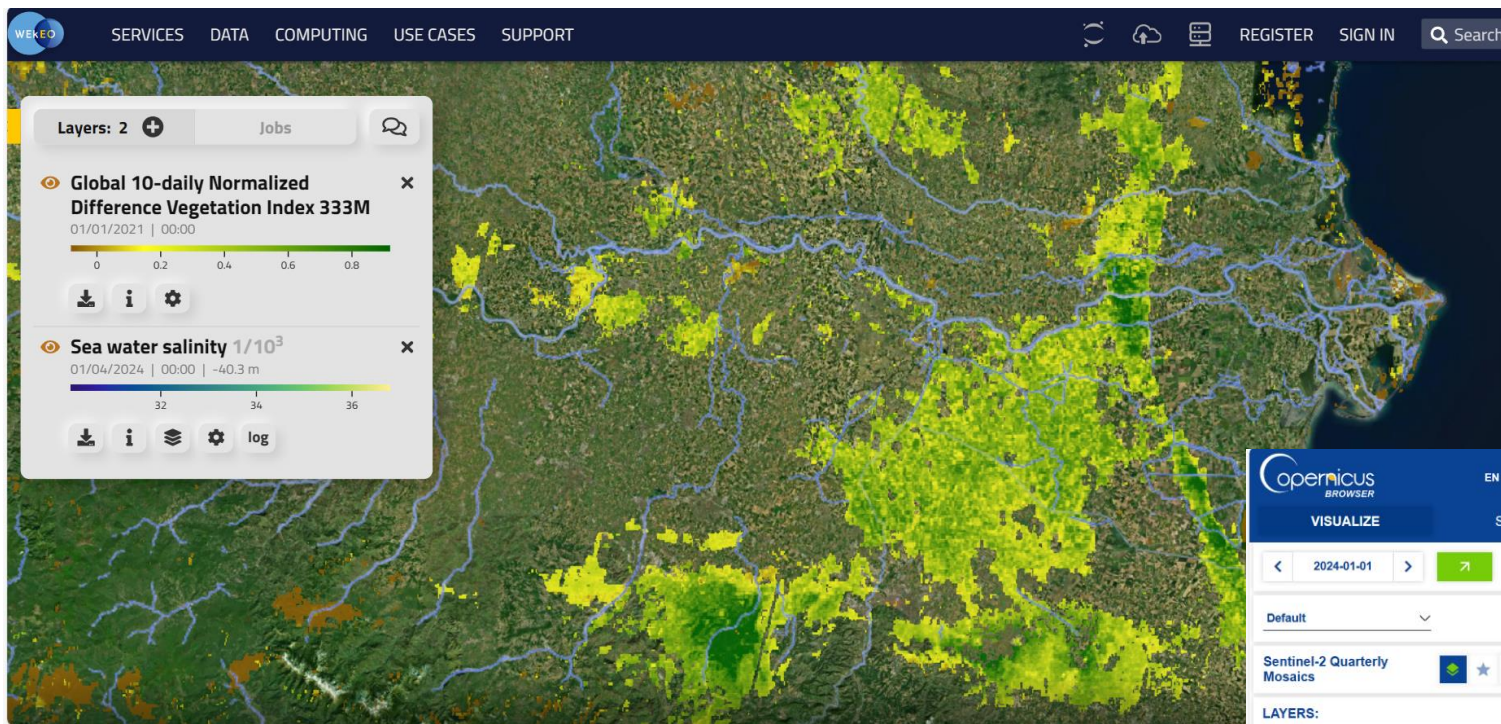
The page content is divided into two main sections: Products and datasets, and Active layers. The Products and datasets section lists several categories with expandable options:

- Coastal Zones
- ☒ N2K
- Riparian Zones
- Urban Atlas
- Reference Land Cover and Land Cover Change in selected Hot Spots
- Bio-geophysical Parameters
- Satellite Data

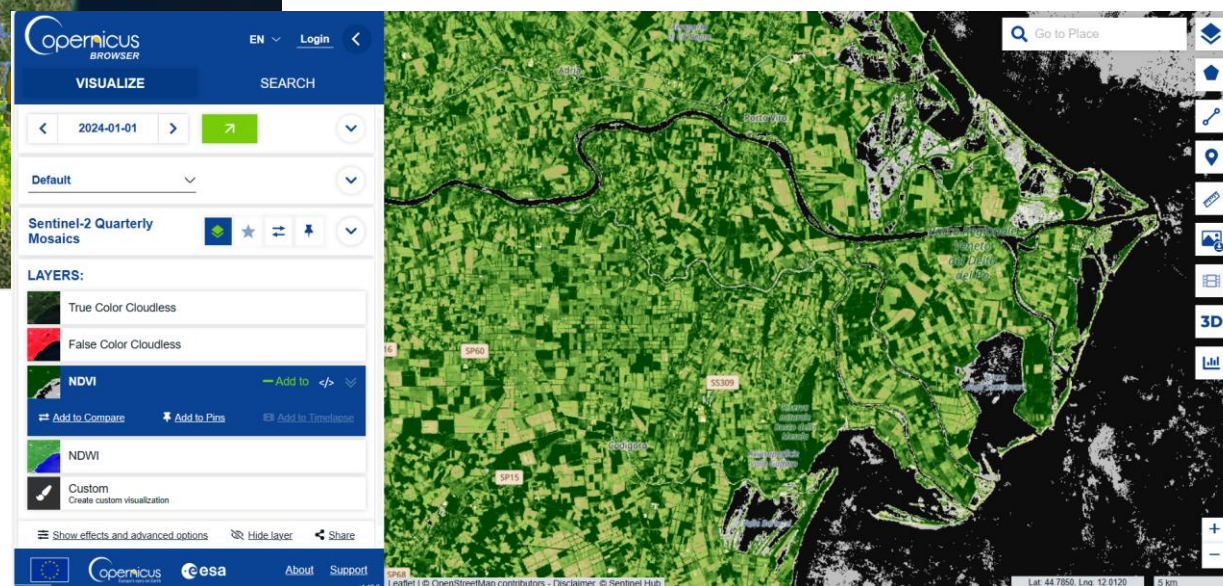
The Active layers section is currently empty. The main map area shows a satellite image of Sicily, Italy, with various land cover data layers overlaid in green, yellow, and red. The map includes labels for several cities: Trapani, Palermo, Agrigento, Catania, Ragusa, Siracusa, and Reggio Calabria. A sidebar on the right contains navigation controls such as zoom in/out, pan, and print.

On the left side of the image, there are two smaller inset screenshots. The top one shows the 'Land Cover and Land Use Mapping' section, which provides geographical information on land motion, vegetation state, water cycle, and land use. The bottom one shows the 'Ground Motion Monitoring' section, which provides information on the natural and anthropogenic ground motion throughout Europe with millimeter accuracy.

Accesso a Copernicus ed ai suoi Servizi operativi via WIEWER

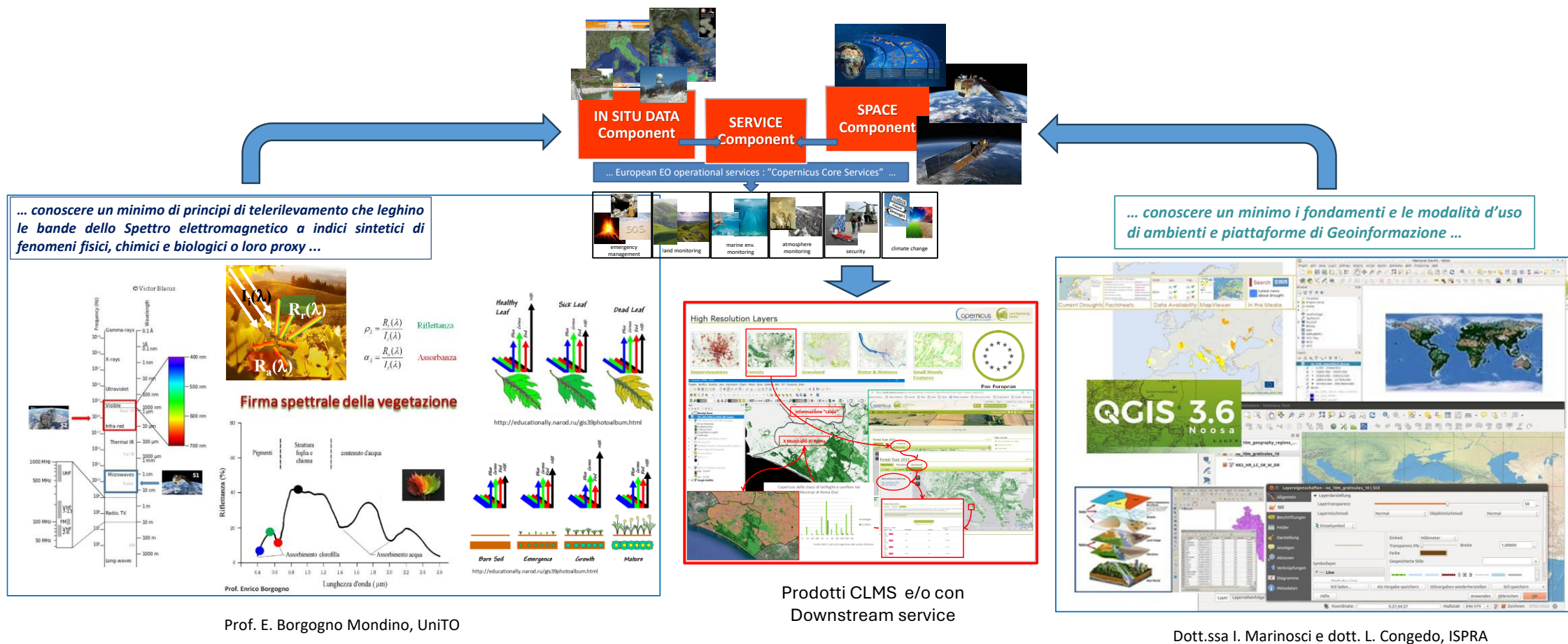


... **WEKEO E COPERNICUS BROWSER**
ACCEDERE A «QUASI TUTTO CIÒ CHE
COPERNICUS RENDE DISPONIBILE IN MODO
GRATUITO ED APERTO È ABBASTANZA AGEVOLE
ED INTERATTIVO ATTRAVERSO I DIVERSI
«VIEWER» CHE LO STESSO PROGRAMMA METTE
A DISPOSIZIONE ...

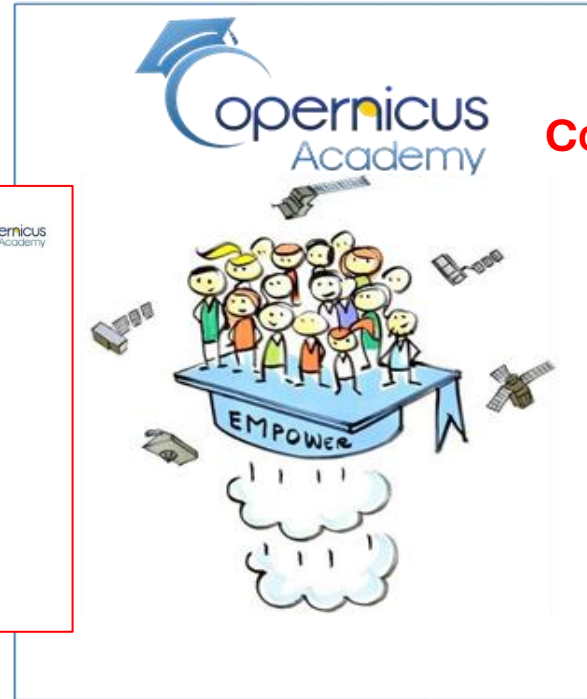
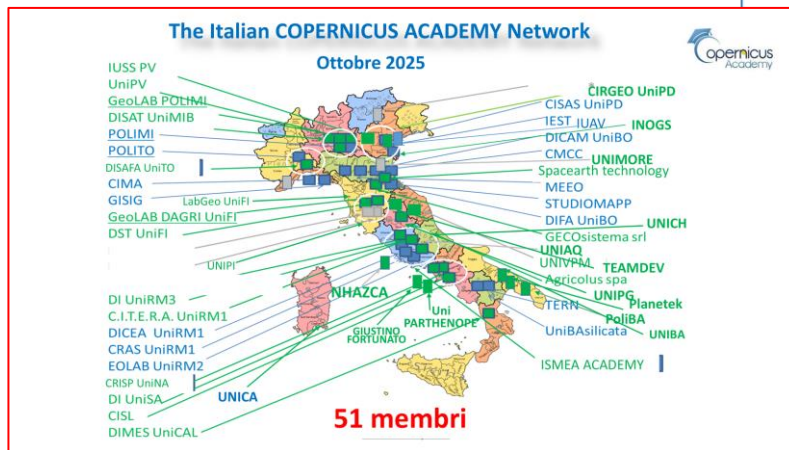


Conoscenze necessarie per un utente consapevole e attivo

... tuttavia sono necessarie alcune conoscenze di base, minime ed ineludibili per capire e fare uso attivo di quanto Copernicus mette a disposizione degli utenti ...



IL RUOLO DELLA COPERNICUS ACADEMY E DEL CICA



COPERNICUS GEODATA E SATELLITE FACILITIES OPEN SCHOOL



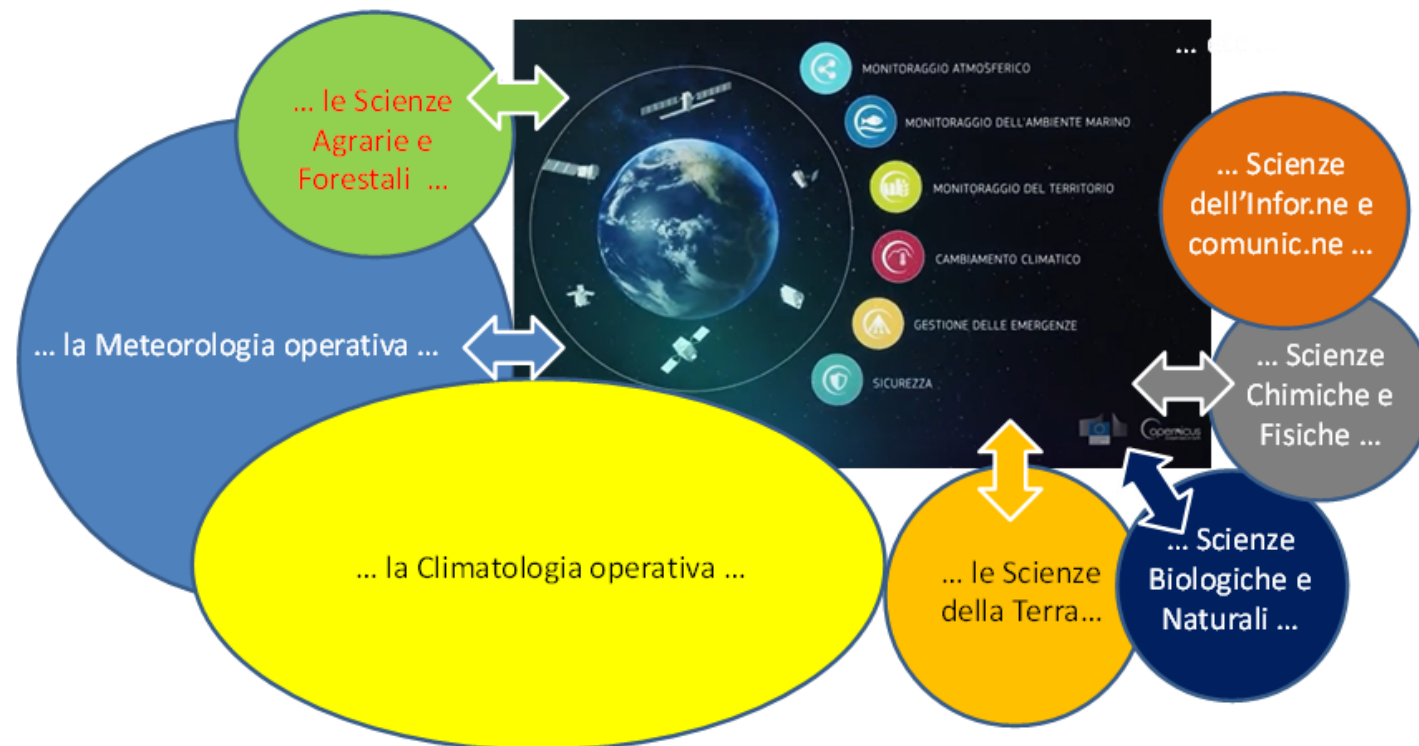
Istituto agrario G.Penna in Asti, 23-24-25 settembre 2019

... QUESTO È IL COMPITO DELLA **RETE NAZIONALE DELLA COPERNICUS ACADEMY** E DEL SUO
CONSORZIO ITALIANO PER LA COPERNICUS ACADEMY, IL CICA ...

L'OT, COPERNICUS E LE ALTRE DISCIPLINE

... Altresì Copernicus, al fine di produrre o valorizzare quanto rende disponibile fa un uso attivo e diretto, e/o richiede di fare un uso indiretto, di ulteriori conoscenze, informazioni e dati prodotti da altri ed in altri ambiti operativi ...

... infatti, ad esempio, mentre il monitoraggio dell'Atmosfera e della Qualità dell'Aria (CAMS) e la Climatologia operativa (C3S) sono parte degli obiettivi e delle azioni di Copernicus, la Meteorologia operativa è introdotta in Copernicus dall'esterno, così come altre competenze e conoscenze di altre aree e settori disciplinari, ma con cui Copernicus interagisce pienamente e costantemente



Copernicus, il Clima e la Qualità dell'Aria

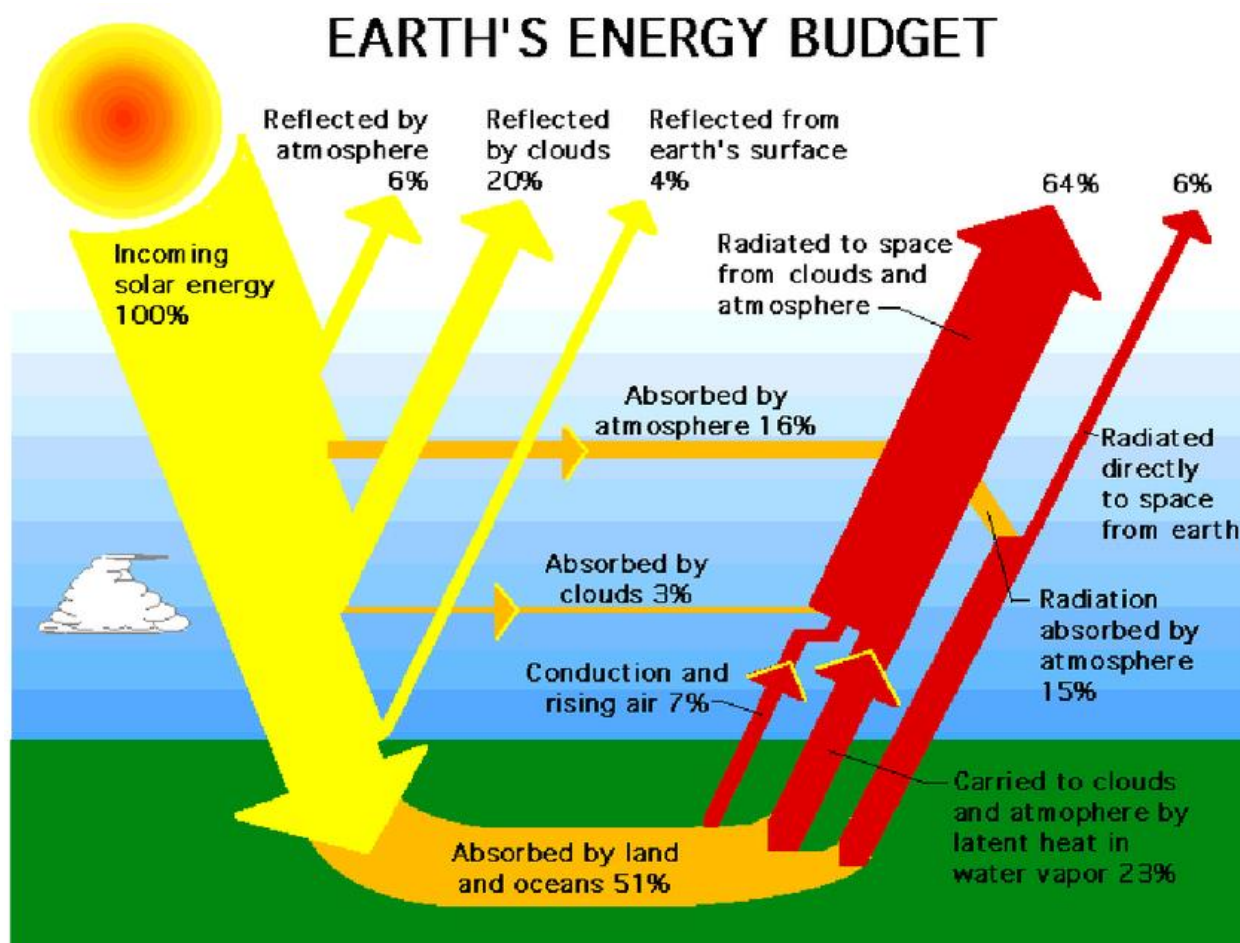
... Esiste una qualche relazione tra CAMS, C3S e gli altri Servizi operativi ? ...

Gli **elementi inquinanti dell'aria** includono inquinanti gassosi come gli ossidi di zolfo (SO_x), ossidi di azoto (NO_x), monossido di carbonio (CO) e ozono (O₃); particolato fine e grossolano (PM₁₀ e PM_{2,5}); e vari composti chimici come benzene, metalli pesanti (piombo, cadmio, nichel), composti organici volatili (COV) e idrocarburi policiclici aromatici (IPA). Altri agenti inquinanti possono essere di origine biologica (batteri, virus, allergeni) o fisica, come il radon

Gli **elementi climatici** includono tanto le **medie temporali** quelli **atmosferici**, quali pressione, temperatura, umidità, nuvolosità, precipitazioni, velocità e direzione del vento, quanto quelli **non atmosferici**, come latitudine e longitudine, distribuzione e tipologia della copertura vegetale, la temperatura e l'estensione della superficie del mare, la copertura di ghiaccio, le attività umane ed altre grandezze «geografiche»

L'Atmosfera, la Troposfera, l'OT ed il CAMS

L'**energia ricevuta** dal nostro pianeta dal Sole è enorme, circa 175 miliardi di KW, più di 10.000 volte il consumo energetico di tutta l'umanità, ed è in parte:



- ✓ **riflessa** dall'atmosfera e dalle sue strutture (26%) e dalla superficie terrestre (4%)
- ✓ **assorbita** dall'atmosfera e dalle sue strutture (19%)
- ✓ **assorbita** dal suolo e dall'acqua (51%)

L'**energia assorbita** viene quindi rilasciata per:

- ✓ **riscaldare l'aria attraverso il contatto con la superficie** e quindi spostare l'aria riscaldata all'interno dell'atmosfera
- ✓ **generare vapore acqueo** e attraverso questo portare calore nell'atmosfera

L'Atmosfera, la Troposfera, l'OT ed il CAMS

Dalla precedente descrizione della struttura e della distribuzione dell'apporto energetico del Sole alla Terra, emerge chiaramente l'importanza dell'atmosfera terrestre.

L'atmosfera è un sottile strato d'aria che avvolge la Terra, il cui spessore è stimato in media pari a 1/10 del raggio terrestre e senza il quale non ci sarebbe vita sulla Terra

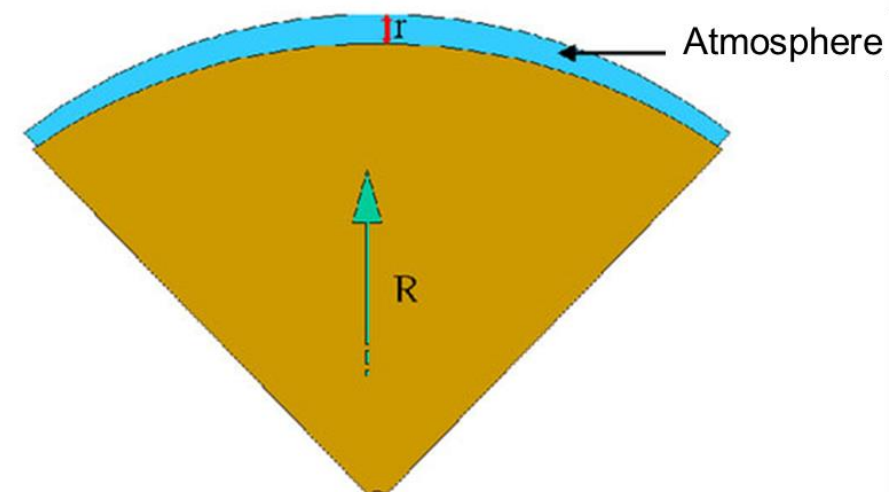
Infatti, senza aria non si potrebbe respirare!

Tuttavia, non è solo questo, ma i **vari gas** che compongono l'atmosfera, catturati dalla forza di gravità, assicurano il cosiddetto **effetto serra**; un processo che concorre ad assicurare l'equilibrio climatico necessario all'esistenza degli esseri viventi sulla terra.

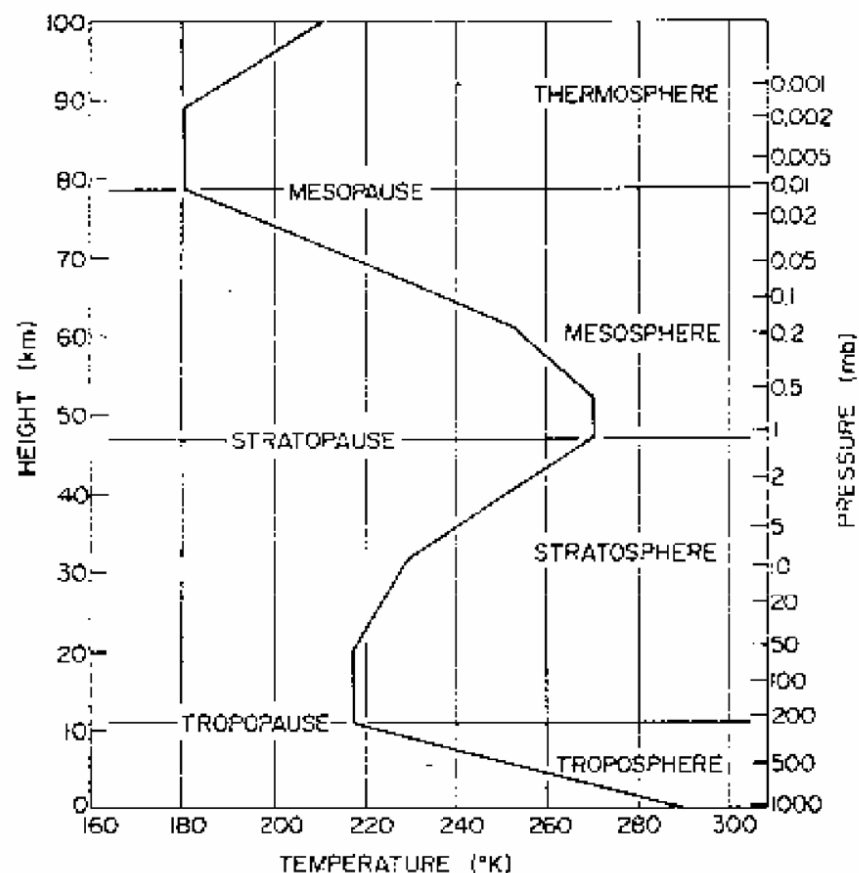
Tra questi, i principali «**gas serra**» sono: il **vapore acqueo** (H_2O), l'**anidride carbonica** (CO_2) e il **metano** (CH_4).



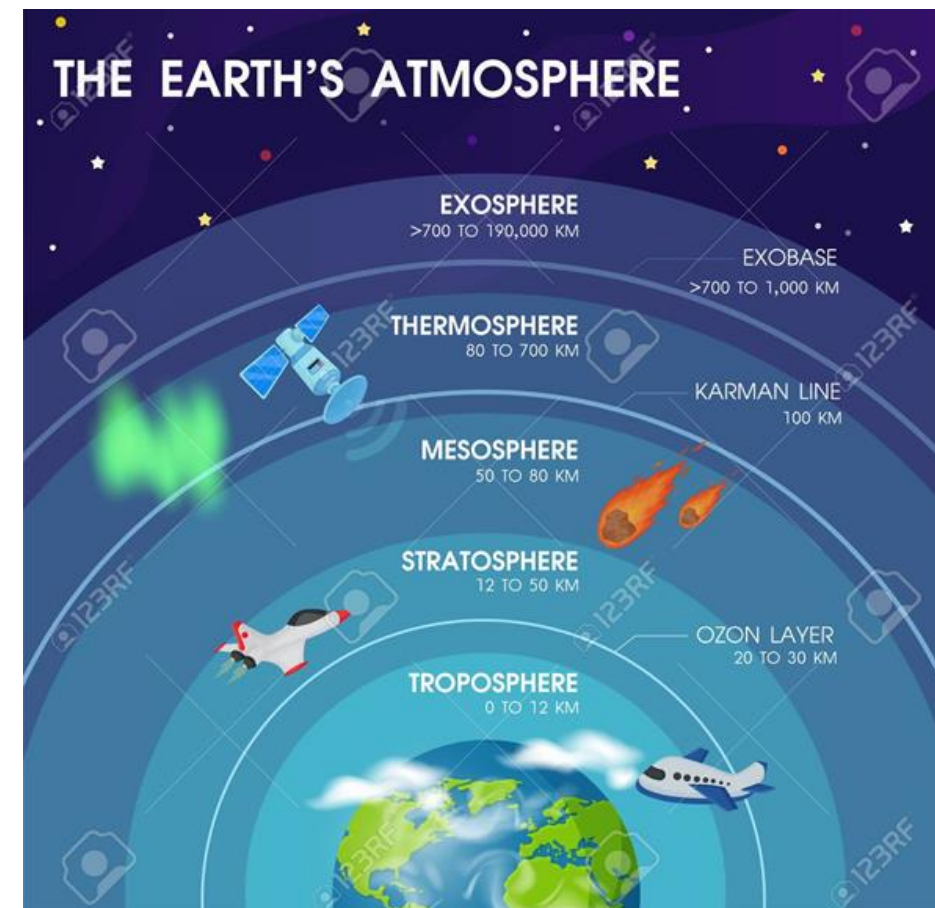
R = terrestrial radius (approx. 6360 Km)
 r = average Atmosphere thickness (approx. 700 Km)



L'Atmosfera, la Troposfera, l'OT ed il CAMS



L'atmosfera, a partire dalla superficie terrestre, è strutturata in una sequenza di strati sferici di spessore variabile, caratterizzati da composizione chimica, dinamiche termiche e fisiche diverse, nonché dalla presenza biologica.



L'Atmosfera, la Troposfera, l'OT ed il CAMS

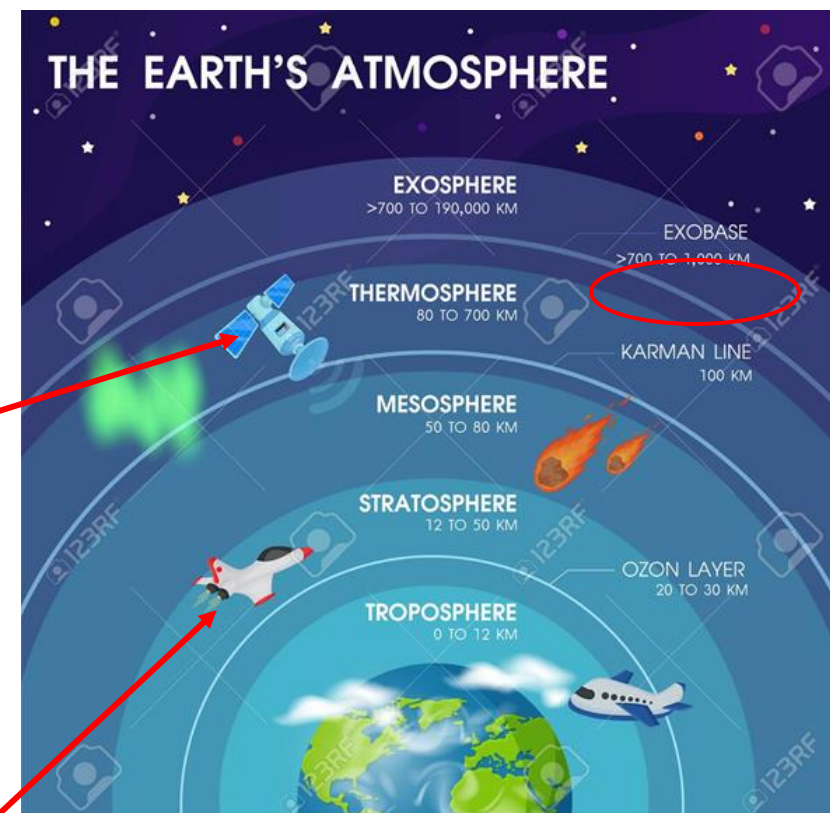
Il confine tra la Terra e lo Spazio è stato fissato a un'altitudine di circa 100 km ed è la cosiddetta “Linea di Karman”, che non rappresenta un confine fisico reale, ma convenzionale



Da tale altitudine in poi si incontra lo Spazio in cui vengono lanciati e messi in orbita i satelliti.



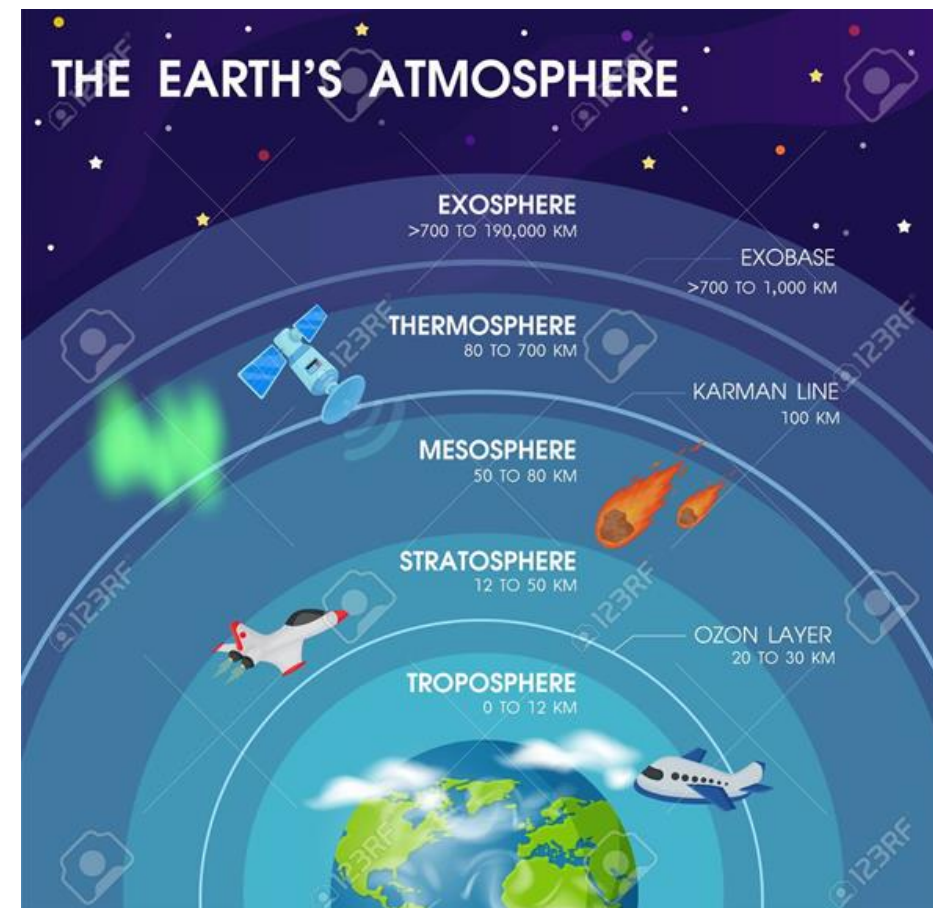
Infatti, oltre tale altitudine, l'aria è così rarefatta che nessun velivolo può «volare», ovvero con l'aiuto della portanza alare, ma solo i veicoli spaziali.



L'Atmosfera, la Troposfera, l'OT ed il CAMS

..... Tuttavia, gli strati atmosferici che hanno l'influenza maggiore e progressivamente crescente per la vita sulla terra sono:

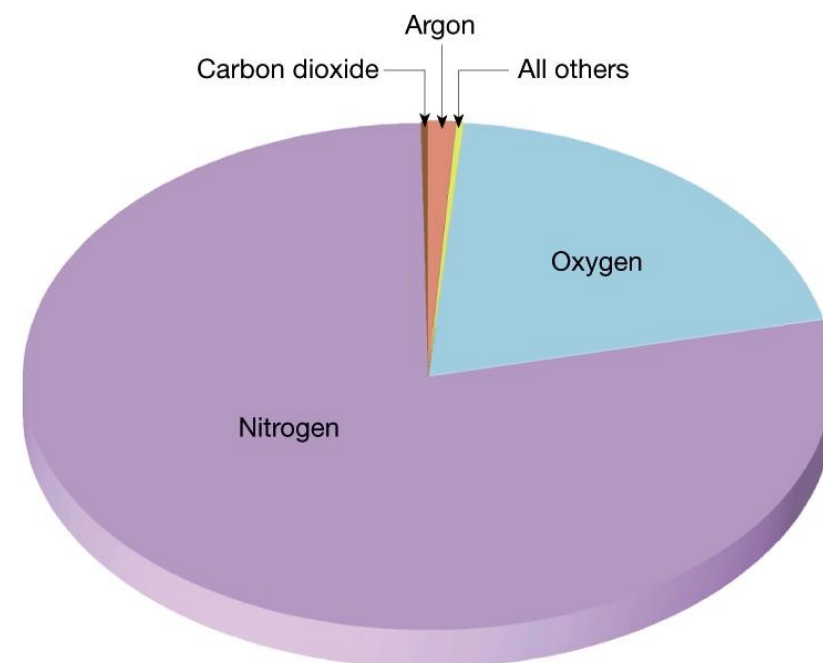
- ✓ La **mesosfera**, spessa circa 50 km, in cui la miscelazione dei gas atmosferici è costante
- ✓ La **stratosfera**, spessa circa 30 km, caratterizzata dalla formazione e dall'accumulo di ozono che varia da 0,02 a 8 ppm (parti per milione) e che dà origine allo **strato di ozono** (ozonofera) a circa 30 km di altitudine.
- ✓ La **troposfera**, il cui spessore è molto ridotto, circa 10 km, dove avviene la formazione e il maggiore accumulo di vapore acqueo e, di conseguenza, tutti i fenomeni meteorologici e le perturbazioni come le nuvole, le precipitazioni e il movimento delle masse d'aria; è caratterizzata dalla presenza di organismi viventi.



L'Atmosfera, la Troposfera, l'OT ed il CAMS

Tuttavia, è la Troposfera che contiene:

- ✓ quasi l'80% della massa totale dell'atmosfera ed è composta in modo permanente da Azoto (78%), Ossigeno (21%) e Argon (0,93)
- ✓ quasi tutto il vapore acqueo atmosferico (H_2O), così come l'anidride carbonica (CO_2) che, sebbene presente in percentuali minime (0,03%), insieme ad altri gas, come il metano (CH_4) ed il pulviscolo atmosferico, sono direttamente o indirettamente cruciali per le dinamiche dell'effetto serra e quindi per la disponibilità e la distribuzione del calore all'interno della troposfera .

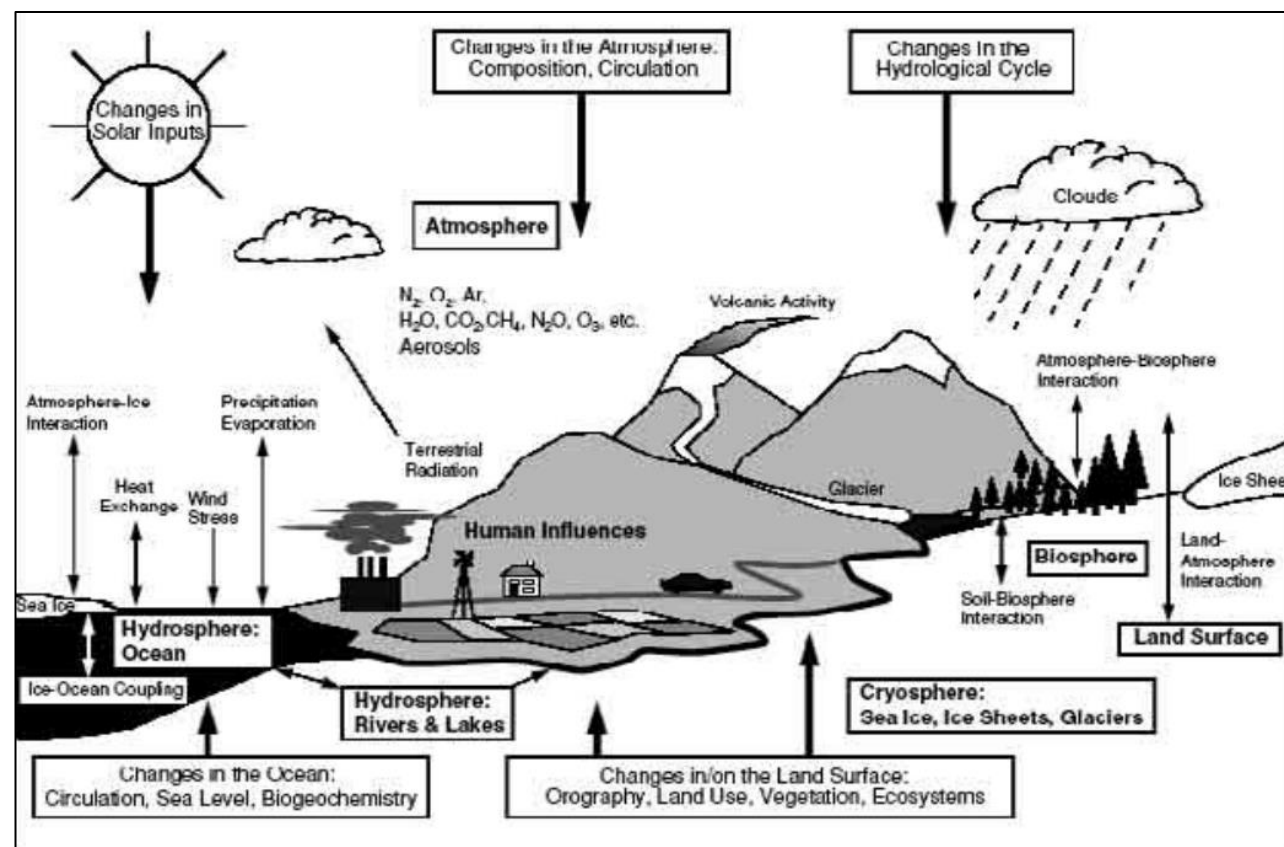


L'origine dei gas presenti nella Troposfera

Quindi, **sorge una domanda importante**: da dove provengono i gas, compresi i gas serra e le polveri (aerosol), presenti nell'atmosfera che contribuiscono ai fenomeni meteorologici e all'effetto serra?

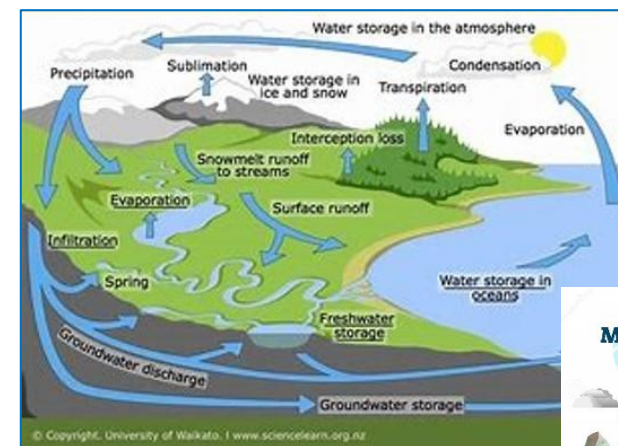


La risposta è semplice: provengono, oltre che dall'**Atmosfera** stessa da altre quattro “sfere”, ovvero l'**Idrosfera**, la **Biosfera**, la **Criosfera** e la **Litosfera**, che scambiano calore, vapore acqueo (ciclo dell'acqua), quantità di moto (tra vento e moto ondoso e correnti di deriva) e altri elementi chimici, in particolare **CO₂** (ciclo del carbonio).

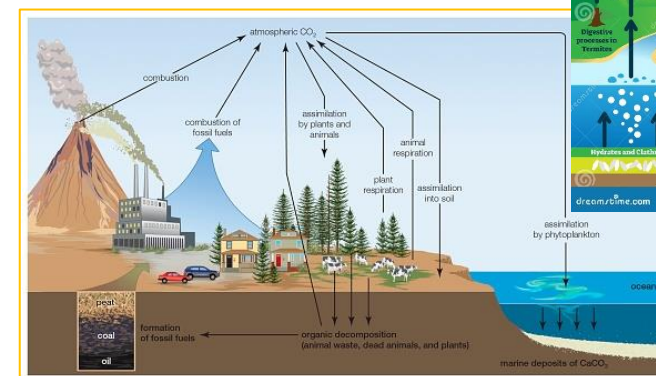


Quindi, definiamo il **Sistema Climatico Terrestre** l'insieme delle cinque “**sfere**”, dei processi di interscambio che avvengono tra loro e dei diversi “**cicli**” che, tra loro, le legano.

- A**tmosfera
- I**drosfere
- B**iosfera
- C**riosfera
- L**itosfera



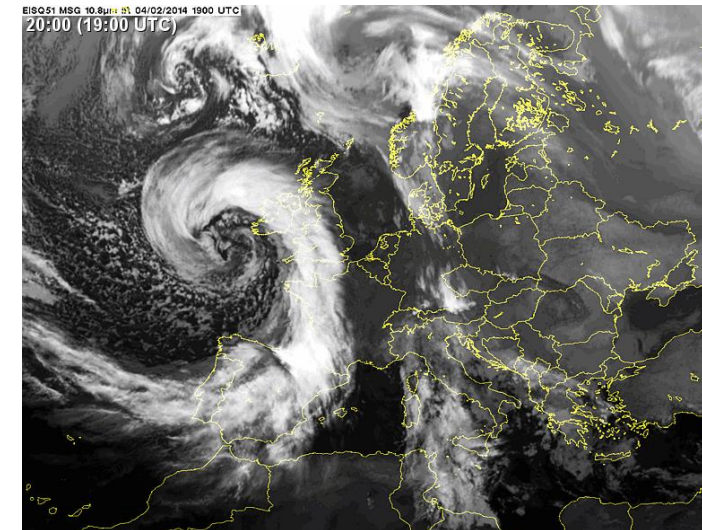
Ciclo dell'Acqua



Ciclo del Carbonio

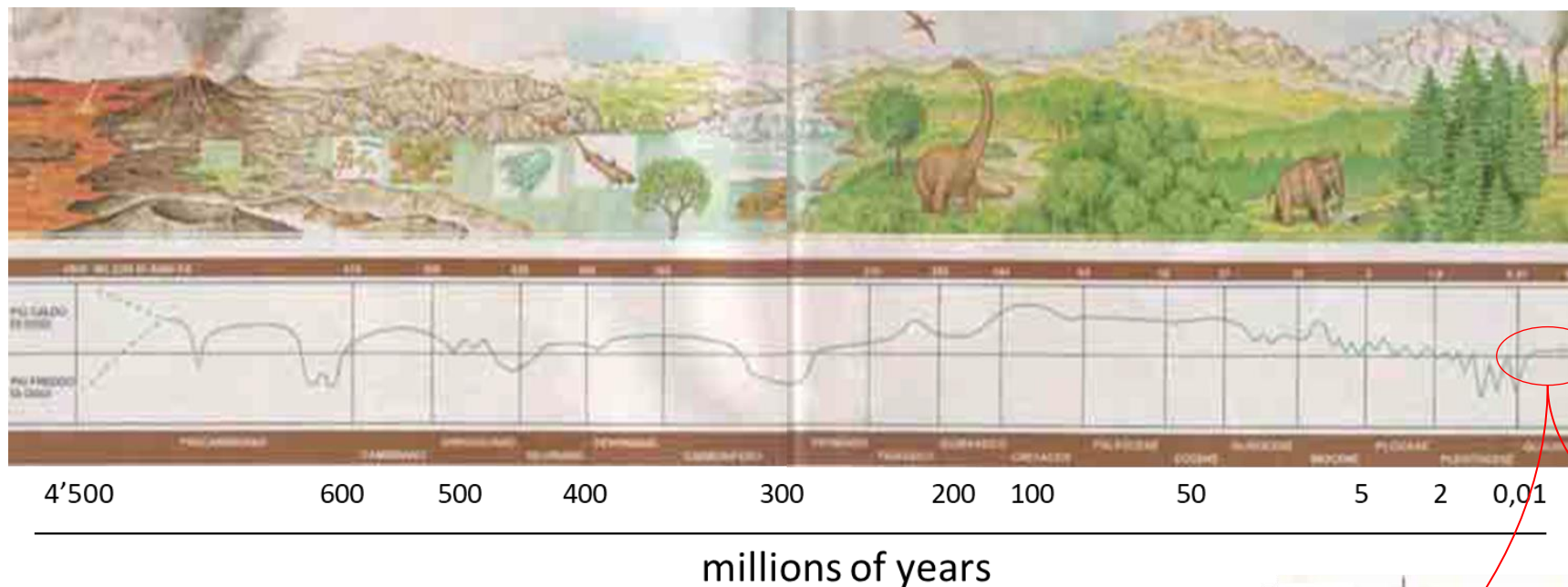
Tempo atmosferico, Clima ed elementi climatici

Avendo definito il **tempo atmosferico** come lo **stato istantaneo della troposfera** in termini di determinate **variabili di riferimento**, quali pressione, temperatura, umidità, nuvolosità, precipitazioni, velocità e direzione del vento, è consuetudine definire il **clima** come l'**insieme delle medie temporali dei valori di tali variabili** rispetto a un intervallo di tempo che, secondo quanto stabilito convenzionalmente dall'OMM, non dovrebbe essere inferiore a 30 anni.



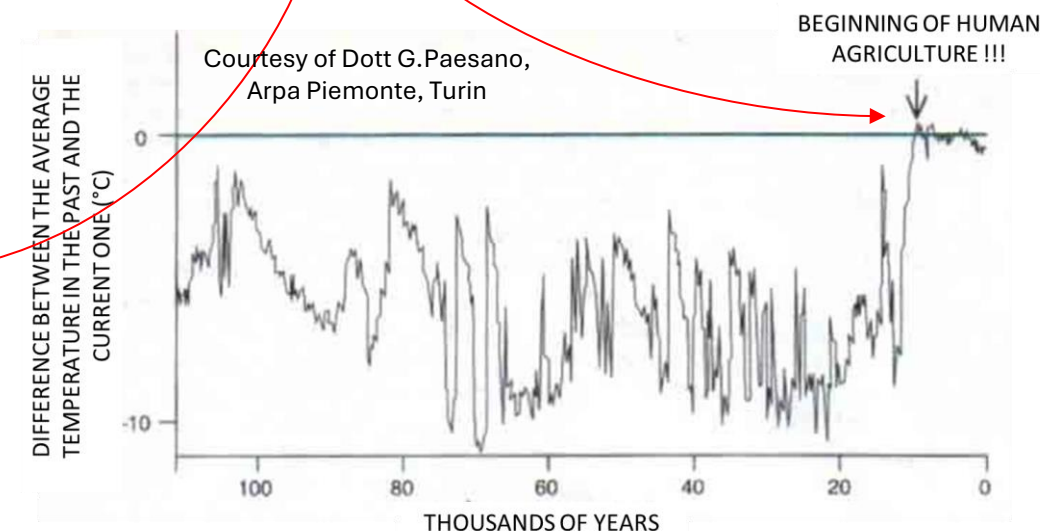
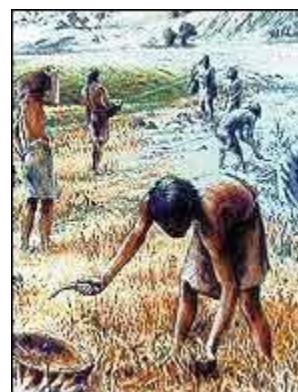
Tuttavia, è chiaro che **questa definizione è una semplificazione** derivante dalla coincidenza di gran parte degli **elementi climatici** con le **variabili di riferimento atmosferiche/meteorologiche**, nonché dei sistemi strumentali utilizzati per rilevarli, anche se esistono molti altri **elementi climatici** che **non** sono **atmosferici**, come la temperatura della superficie del mare, la copertura di ghiaccio, oppure **la crescita e l'evoluzione della specie umana**, dell'Homo Sapiens.

Il Clima e l'evoluzione umana dall'inizio dell'Olocene ad oggi

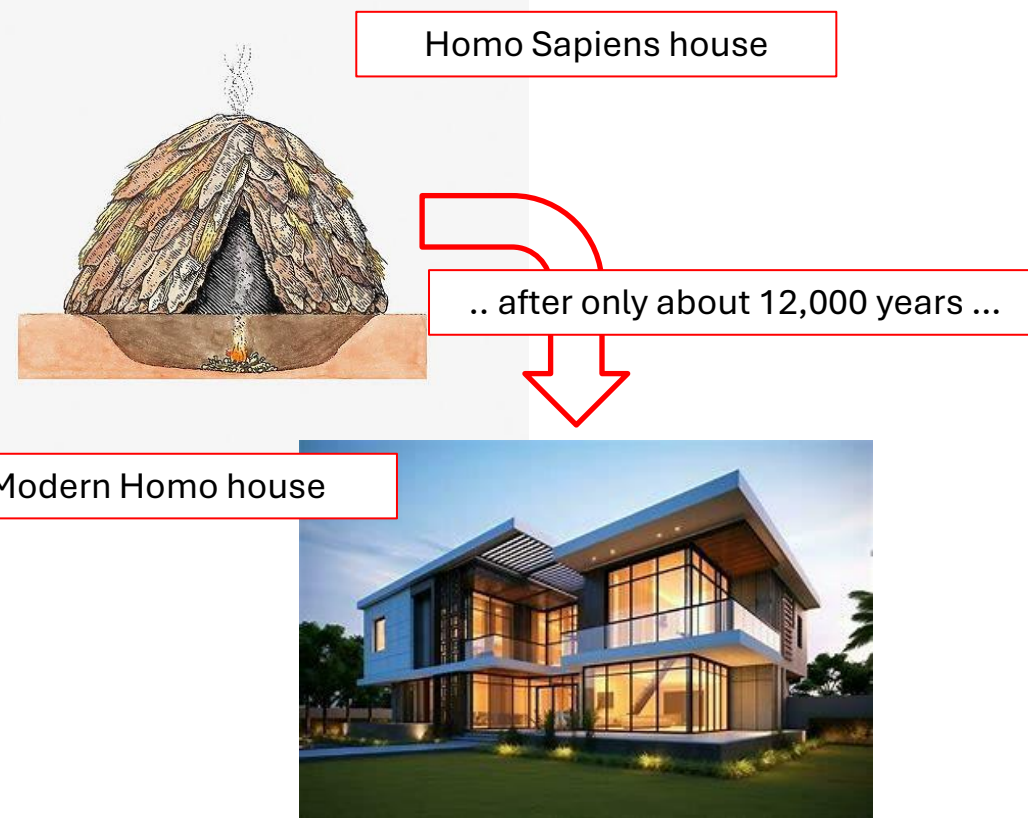


Negli ultimi 10.000 anni il clima ha mostrato una riduzione dell'oscillazione tra periodi climatici caldi e freddi ...

... questo è l'**Olocene**, un periodo caratterizzato da un clima temperato e relativamente stabile in cui la civiltà umana ha avuto la possibilità di svilupparsi, a partire dalle prime pratiche agricole.



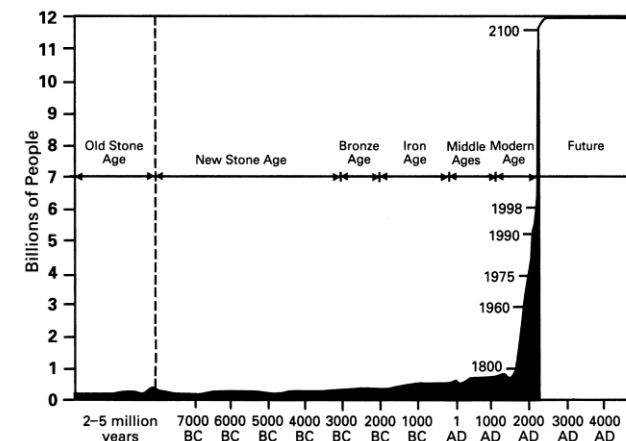
Nella **Biosfera**, il **fattore climatico legato** alla **presenza crescente** dell'**Homo Sapiens** sul pianeta e allo sviluppo del suo habitat (territorio) e delle sue attività (agricoltura e industria), che fino ad allora non aveva avuto molta rilevanza, ma era piuttosto dipendente da altri fattori climatici e in armonia con il Sistema Climatico complessivo, **iniziò ad emergere e a diventare dominante**.



Il clima e l'evoluzione umana dall'inizio dell'Olocene ad oggi

È stata un'evoluzione tumultuosa, caratterizzata da manifestazioni ed eventi oscuri, violenti e drammatici, ma anche da una crescita culturale e cognitiva senza precedenti che ha garantito un aumento del benessere collettivo e individuale dell'umanità, producendo anche una crescita esponenziale della popolazione senza precedenti, causando e continuando a causare cambiamenti nei fattori e negli elementi climatici con evidenti effetti anomali e negativi sul sistema climatico globale..

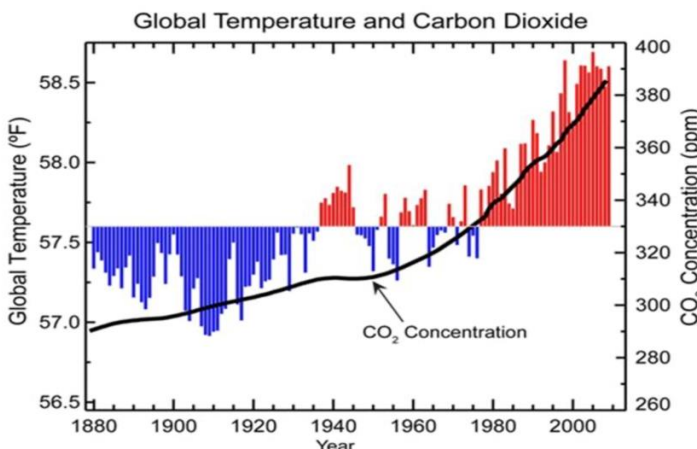
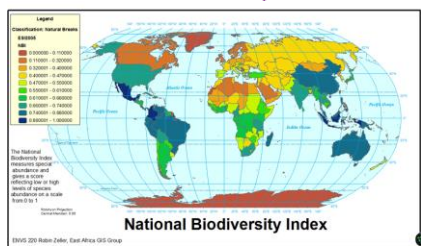
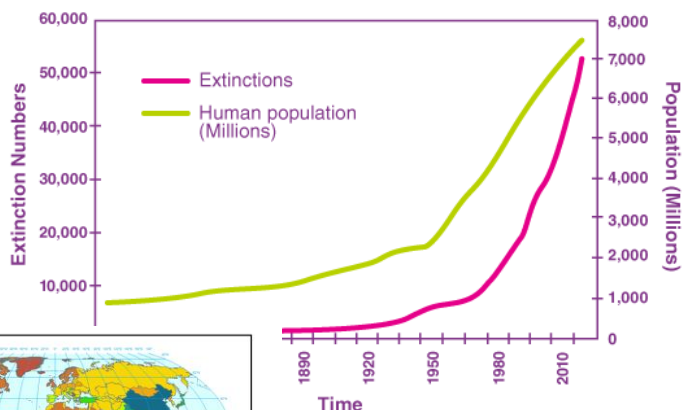
FIGURE 21-6. World Population Growth through History



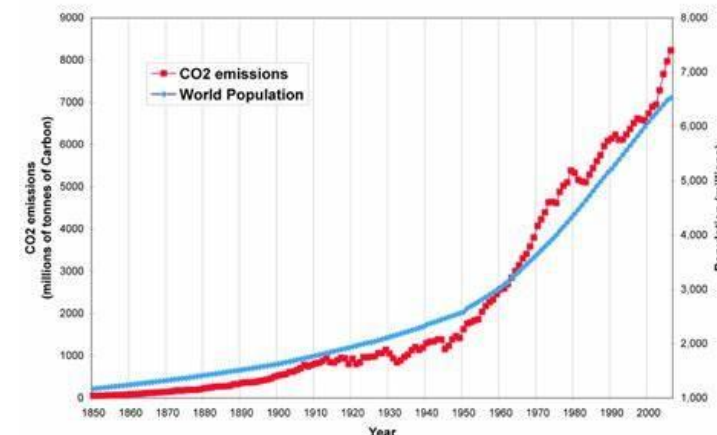
SOURCE: "Population: A Lively Introduction," Joseph A. McFall, Jr., *Population Bulletin*, Volume 46, Number 2, October, 1991, pages 1-43, Population Reference Bureau, Washington, D.C.

Species Extinction and Human Population

Graph source : USGS



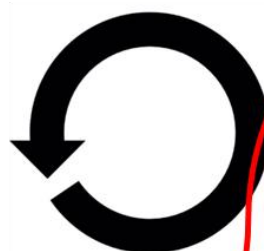
World Population vs. Global Anthropogenic CO2 Emissions



Il clima e l'evoluzione umana dall'inizio dell'Olocene ad oggi



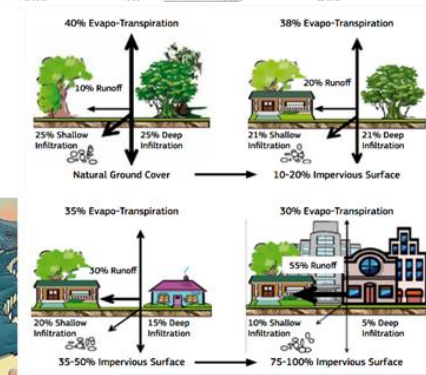
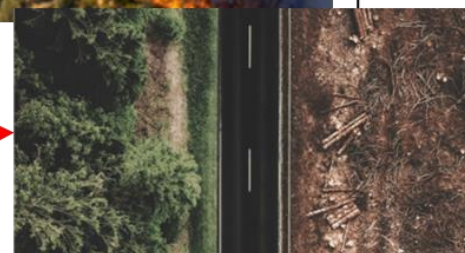
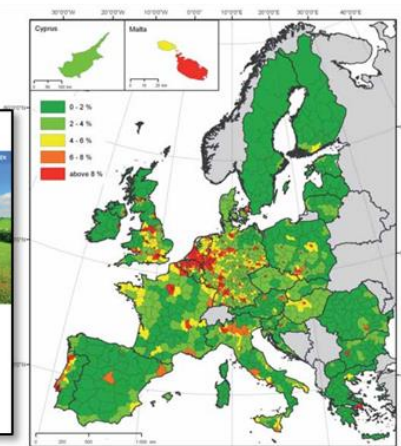
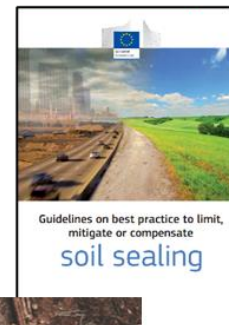
From industrial productions to landfill sites



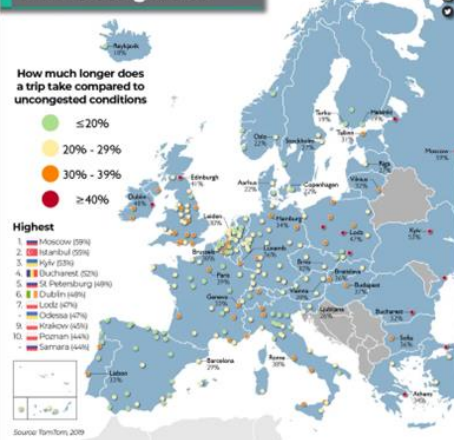
A small piece of rain forest surrounded by soybean crops on former rain forest land (Mato Grosso, Brazil)
Credit: John Lee / Aurora



Soil erosion and sealing



Traffic congestion



Urban sprawl and traffic



Individuazione delle cause del cambiamento climatico

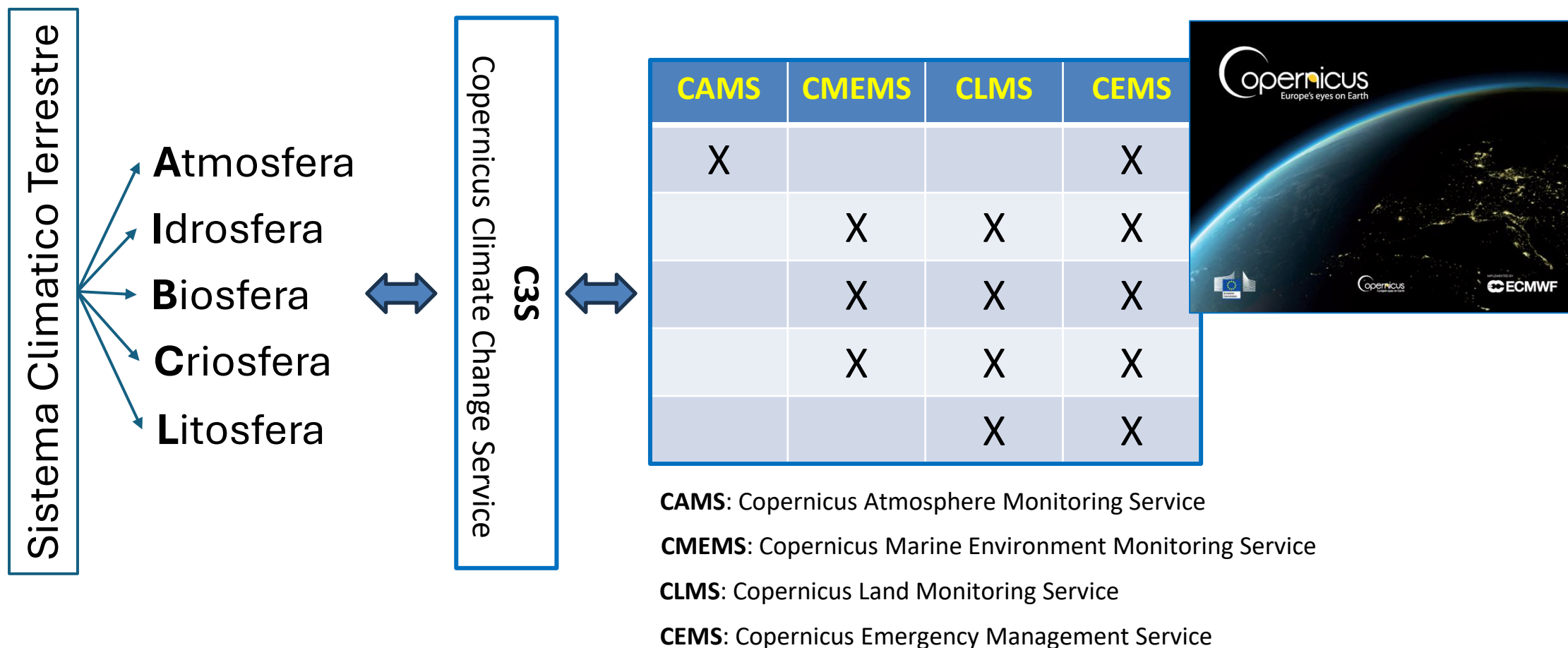
A questo punto dovrebbe essere chiaro che, anche se la **ricostruzione dell'evoluzione climatica** attraverso l'**andamento della temperatura media sulla Terra**, così come di altri elementi climatici, **evidenzia la regolarità o l'anomalia** di tale evoluzione, essa **non identifica** né spiega la sua **origine** e le sue **cause**.

Per arrivare a questa spiegazione, è necessario:

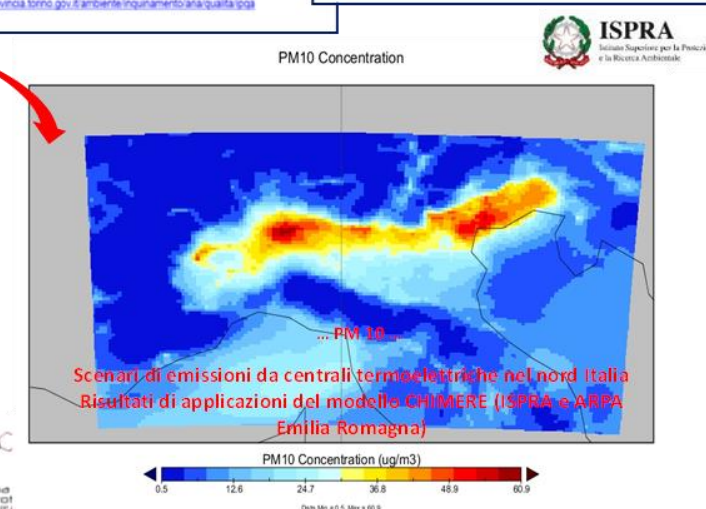
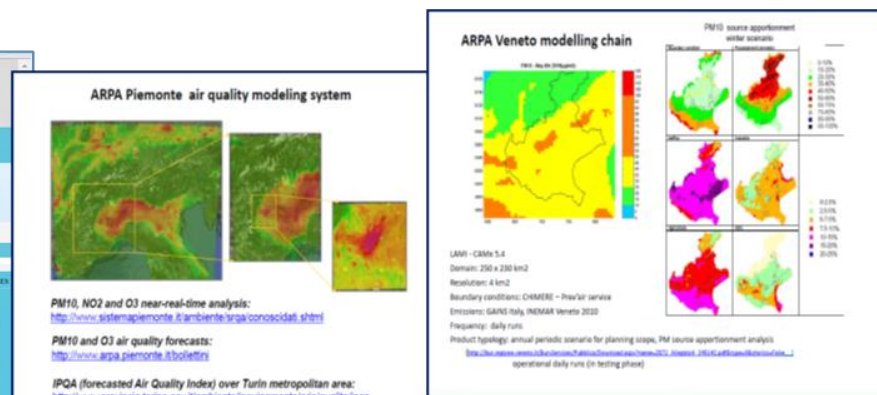
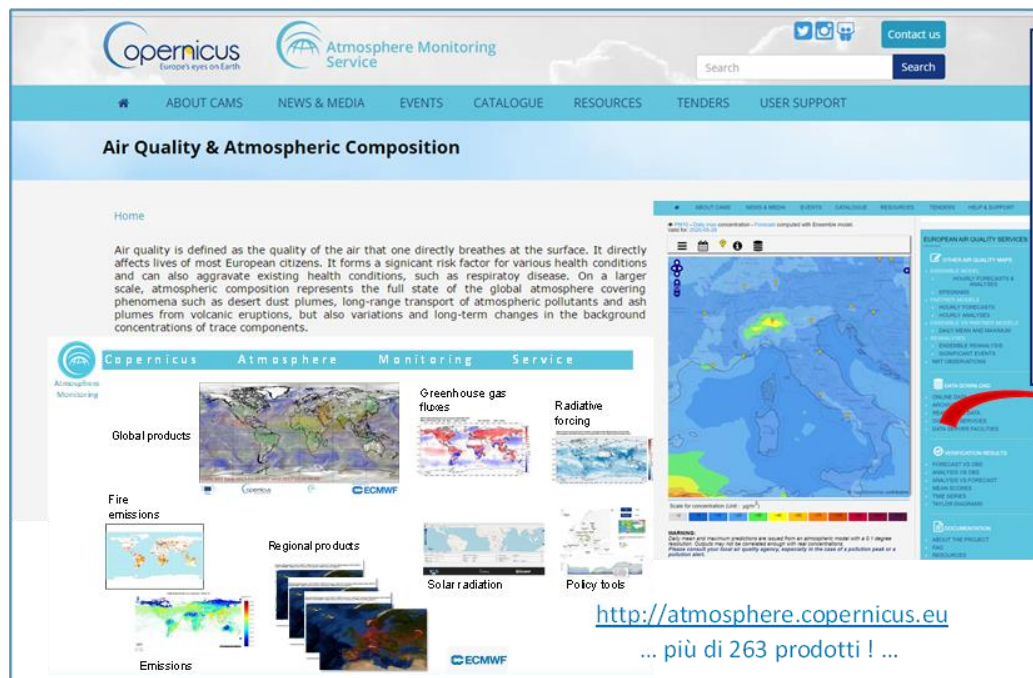
- ✓ **rilevare o ricostruire il valore** (dati) degli **elementi climatici** più significativi nel tempo
- ✓ **procedere all'analisi climatica delle tendenze** (serie temporali) degli **elementi climatici** significativi e/o delle loro combinazioni come **indici climatici**
- ✓ **identificare l'evoluzione temporale e spaziale** dei **fattori climatici** che possono aver determinato le **tendenze degli elementi climatici**
- ✓ **analizzare**, anche con l'**ausilio di modelli matematici simulativi**, i processi di interscambio e retroazione all'interno del **sistema climatico** che potrebbero causare tale **evoluzione dei fattori** e degli **elementi climatici**

Copernicus, C3S, CAMS e gli altri Servizi operativi

Contribuire a soddisfare questa esigenza è ciò che Copernicus intende fare attraverso il C3S e il contributo reciproco tra questo e gli altri servizi operativi incentrati sul monitoraggio e l'analisi dello stato e dell'evoluzione di una o più singole “sfere” del sistema climatico , tra i quali il CAMS.

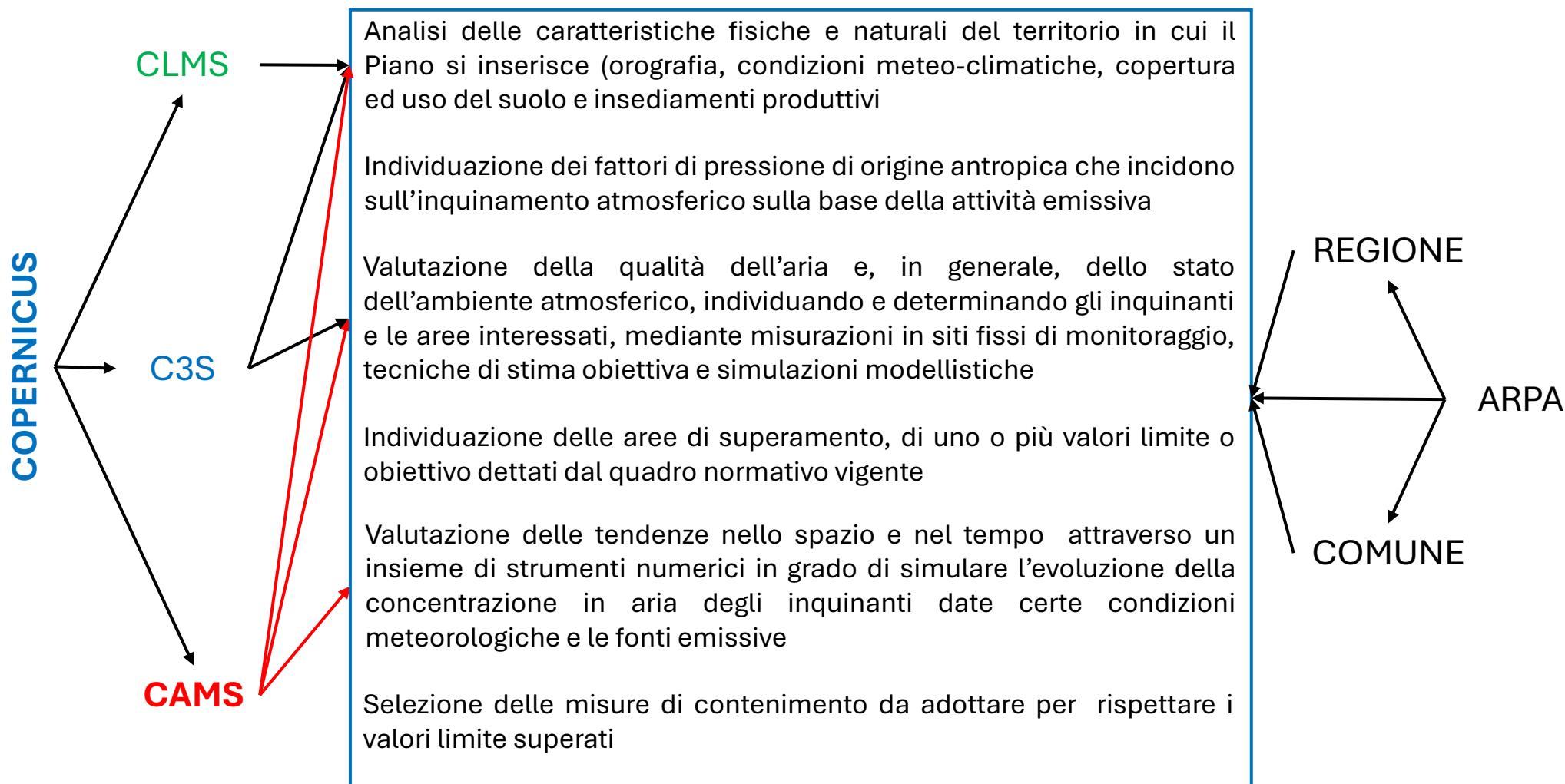


CAMS: I gas clima-alteranti, sostanze inquinanti e la loro presenza in atmosfera ed al suolo



... la localizzazione e quantizzazione delle sorgenti emissive di gas clima-alteranti e di sostanze inquinanti, così come la possibilità di un loro abbattimento ed immagazzinamento, sono ormai di primaria importanza per molte Comunità di utenti, come quelle del mondo agricolo, dei trasporti, etc ...

Copernicus ed i Piani per la Gestione della Qualità dell'Aria





NATIONAL COLLABORATION PROGRAMME
ITALIAN INITIATIVE



Atmosphere Monitoring

Grazie per l'attenzione

Bernardo De Bernardinis
(presidente@consorzioca.it)



PROGRAMME OF
THE EUROPEAN UNION



IMPLEMENTED BY





Il **Copernicus Land Monitoring Service (CLMS)**; organizzato in tre sottoservizi, il *Global*, affidato al JRC, il *Pan European* ed il *Local* (affidati alla EEA), provvede informazioni sulla copertura e l'uso dei suoli e la loro evoluzione nel tempo, così come sullo stato della vegetazione e dei sistemi idrici naturali; è quindi utilizzato, soprattutto, ma non unicamente, per la gestione forestale e delle risorse idriche, per l'agricoltura e la sicurezza alimentare, per la sostenibilità e la protezione ambientale.



Il **Copernicus Climate Change Service (C3S)**; affidato a ECMWF, provvede informazioni per monitorare il clima e predire i suoi scenari evolutivi al fine di supportare le strategie, le politiche e le azioni di mitigazione ed adattamento, anche in riferimento all'agricoltura.



Il **Copernicus Emergency Management Service (CEMS)** è organizzato in due sottoservizi principali; il primo prevede il *Rapid* ed il *Risk and Recovery Mapping*, gestiti direttamente dalla *DG for European Civil Protection and Humanitarian Action* (DGECHO) ... il secondo, gestita dal JRC, prevede una attività di monitoraggio e preannuncio ex ante di eventi potenzialmente dannosi e conseguenti ad incendi boschivi (*EFFIS*), alluvioni (*EFAS*) e siccità (*EDO*).



Il **Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)**; affidato a ECMWF, provvede informazioni per monitorare con continuità la composizione e lo stato dell'atmosfera terrestre, sia in termini di elementi inquinanti che clima alteranti, anche a scala regionale, producendo altresì previsioni in tempo quasi reale della sua evoluzione ai fini della salute pubblica, delle produzioni di energia e dei processi climatologici; le attività e pratiche agricole e forestali giocano un ruolo non trascurabile in termini tanto di produzione e capacità di cattura e abbattimento di tali elementi.



Il **Copernicus Marine Environmental Monitoring Service (CMEMS)**; affidato a Mercator Ocean International, provvede informazioni parametri fisici e biogeochimici del mare, sia a scala globale che quella dei diversi mari «europei, tra i quali il Mediterraneo; è organizzato in diversi sottoservizi; quelli relativi ai parametri fisici comprendono il livello del mare, direzione e intensità delle correnti, temperatura dell'acqua, salinità, l'altezza significativa, direzione e periodo medio delle onde, mentre quelli relativi ai parametri biogeochimici, oltre a temperatura e torbidità, comprendono Clorofilla a, massa del fitoplankton, ossigeno disciolto, nitrati, fosfati, produzione primaria, pH, Carbonio inorganico disciolto, CO2 superficiale



Il **Copernicus Land Monitoring Service (CLMS)**; organizzato in tre sottoservizi, il *Global*, affidato al JRC, il *Pan European* ed il *Local* (affidati alla EEA), provvede informazioni sulla copertura e l'uso dei suoli e la loro evoluzione nel tempo, così come sullo stato della vegetazione e dei sistemi idrici naturali; è quindi utilizzato, soprattutto, ma non unicamente, per la gestione forestale e delle risorse idriche, per l'agricoltura e la sicurezza alimentare, per la sostenibilità e la protezione ambientale.



Il **Copernicus Climate Change Service (C3S)**; affidato a ECMWF, provvede informazioni per monitorare il clima e predire i suoi scenari evolutivi al fine di supportare le strategie, le politiche e le azioni di mitigazione ed adattamento, anche in riferimento all'agricoltura.



Il **Copernicus Emergency Management Service (CEMS)** è organizzato in due sottoservizi principali; il primo prevede il *Rapid* ed il *Risk and Recovery Mapping*, gestiti direttamente dalla *DG for European Civil Protection and Humanitarian Action* (DGECHO) ... il secondo, gestito dal JRC, prevede una attività di monitoraggio e preannuncio ex ante di eventi potenzialmente dannosi e conseguenti ad incendi boschivi (*EFFIS*), alluvioni (*EFAS*) e siccità (*EDO*).



Il **Copernicus Atmosphere Monitoring Service (CAMS)**; affidato a ECMWF, provvede informazioni per monitorare con continuità la composizione e lo stato dell'atmosfera terrestre, sia in termini di elementi inquinanti che clima alteranti, anche a scala regionale, producendo altresì previsioni in tempo quasi reale della sua evoluzione ai fini della salute pubblica, delle produzioni di energia e dei processi climatologici; le attività e pratiche agricole e forestali giocano un ruolo non trascurabile in termini tanto di produzione e capacità di cattura e abbattimento di tali elementi.



Il **Copernicus Marine Environmental Monitoring Service (CMEMS)**; affidato a Mercator Ocean International, provvede informazioni parametri fisici e biogeochimici del mare, sia a scala globale che quella dei diversi mari «europei, tra i quali il Mediterraneo; è organizzato in diversi sottoservizi; quelli relativi ai parametri fisici comprendono il livello del mare, direzione e intensità delle correnti, temperatura dell'acqua, salinità, l'altezza significativa, direzione e periodo medio delle onde, mentre quelli relativi ai parametri biogeochimici, oltre a temperatura e torbidità, comprendono Clorofilla a, massa del fitoplankton, ossigeno disciolto, nitrati, fosfati, produzione primaria, pH, Carbonio inorganico disciolto, CO2 superficiale