

## Seminario Servizi e CGS del Programma Copernicus: approfondimenti, considerazioni e criticità.

L'evento ha avuto lo scopo di tracciare il quadro nazionale e pan-europeo nel merito dello sviluppo e stato di attuazione del programma di osservazione della Terra europeo Copernicus e dei relativi Servizi, con particolare focus sulle esigenze degli utilizzatori (intermedi e finali), sia istituzionali che privati. Il workshop si è inoltre posto l'obiettivo di stimolare una domanda nazionale, qualificata, autorevole e coordinata a tutti i livelli di Servizio offerti dal Programma.

L'evento ha visto due giornate di lavoro, entrambe moderate dal Presidente dell'ISPRA, Co-Delegato Nazionale Comitato Copernicus e Delegato Nazionale Copernicus User Forum Prof. Bernardo De Bernardinis. Nella prima giornata sono stati presentati il Servizio Sicurezza (CSS – Discussant: B. De Bernardinis; ISPRA), Servizio Monitoraggio del Territorio (CLMS – Discussant: Michele Munafò; ISPRA), Servizio Monitoraggio dei Cambiamenti Climatici (C3S – Franco Desiato; ISPRA) e Servizio Monitoraggio dell'Ambiente Marino (CMEMS – Rosalia Santoleri; CNR), mentre la seconda ha visto la presentazione del Servizio Monitoraggio dell'Atmosfera (CAMS – Marco Deserti; Arpa Emilia-Romagna), del Servizio Gestione delle Emergenze (CEMS), del Collaborative Ground Segment (CGS – Laura Candela; ASI), delle opportunità di finanziamento (Tender Copernicus – Andrea Taramelli; ISPRA) e delle prospettive economiche nazionali future (Space Economy – Antonio Bartoloni; MISE).

Questo documento contiene i punti di discussione sviluppati a valle delle presentazioni, i quali intendono contribuire ad un approccio nazionale armonizzato verso il Programma Copernicus.

Acronimi	
ASI	Agenzia Spaziale Italiana
CAMS	Copernicus Atmosphere Monitoring Service
CLMS	Copernicus Land Monitoring Service
CEMS	Copernicus Emergency Management Service
CGS	Collaborative Ground Segment
CMEMS	Copernicus Marine Environment Monitoring Service
CNR	Consiglio Nazionale delle Ricerche
CSS	Copernicus Security Service
C3S	Copernicus Climate Change Service
DPC	Dipartimento della Protezione Civile
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
EEA	European Environmental Agency
ESA	European Space Agency
EMSA	European Maritime Safety Agency
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
MISE	Ministero dello Sviluppo Economico
NRT	Near-Real-Time
PCM	Presidenza del Consiglio dei ministri
SNPA	Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente
TEP	Thematic Environmental Platform
WIS	WMO Information system
WMO	World Meteorological Organization

## **Integrazione, arricchimento dell'informazione, sinergie ed accessibilità ai Servizi**

Le interazioni e sovrapposizioni tra i diversi servizi iniziano ad essere significative, soprattutto nell'ambito del CSS (in fase di sviluppo), CMEMS (in transizione verso l'operatività) e CEMS (operativo). In particolare. In ambito CSS e CEMS è utile ricordare che, anche se operano in modo diverso, l'evoluzione del CSS segue un processo culturale legato alla Protezione Civile, e che questo processo può portare alla duplicazione di prodotti. In ambito CSS, Esiste una richiesta di Frontex (che sviluppa la componente Maritime Surveillance) verso il CMEMS per la fornitura di servizi MyOcean, già disponibili nell'ambito dell'Activity "transition toward Copernicus" di durata semestrale.

Sovrapposizioni del CMEMS si verificano anche verso il C3S nel merito delle attività di monitoraggio delle variabili climatiche e del clima meteomarinario. Nella fase transizionale l'Italia si è aggiudicata due prodotti che verranno forniti anche in fase operativa: l'Ocean Color - Thematic Assembly Center- (CNR) e il Mediterranean MFC - Monitoring and Forecasting Center - (CMCC).

Nell'ambito del CMEMS risulterà determinante l'integrazione con l'in-situ per attività di CAL/VAL. La posizione nazionale, in questo caso, è centrata sul CNR. A livello EU i CAL/VAL non saranno finanziati dal Copernicus, ma probabilmente in ambito H2020. Non è ancora evidente come verranno utilizzate tecniche interferometriche nell'ambito del CMEMS (es, caratterizzazione moto ondoso e correnti).

Nell'ambito del CEMS, esso si avvale sempre di due principali forniture di servizi: Rapid Mapping (più veloce) e Risk and Recovery (Mappe di pre-post evento - livello di urgenza basso 8 settimane – qualche mese), in cui emergono forti sinergie con il CSS nel merito dell'utilizzo dei prodotti. Gli eventi supportati dal servizio sono riferibili ad allagamenti, terremoti, eventi di frana, tempeste, incendi, incidenti industriali, eruzioni vulcaniche, crisi umanitarie e tsunami. Il CEMS basa l'attivazione dei servizi sul CGS, comprendendo anche le attività legate alla fase previsionale ed alla fase di monitoraggio pre-post evento. Il servizio ha visto 112 attivazioni Rapid Mapping a scala globale, 72 a livello europeo e 16 nazionali, e 13 attivazioni di risk and recovery. Determinante risulta il ruolo del contributo in-situ: Il DPC si avvale di diversi strati ancillari per la caratterizzazione dell'area soggetta all'evento, tra cui si annoverano i PAI (Piani di assetto idrogeologico) e l'IFFI (Inventario Fenomeni Franosi). I tempi di risposta del CEMS agli eventi più veloci e frequenti, quali quelli legati all'idrologia e frane, presentano margini di miglioramento (sovrapposizione con il CLMS). Il CEMS offre la possibilità di supportare attività per la tutela ambientale (es. dispersione di carburante pre-spostamento Costa Concordia).

Nell'ambito del CLMS emerge che il solo dato Core non permette un'analisi del mutamento del territorio affidabile. Risulta necessario un'attività di miglioramento del dato (attività già eseguita in Italia per alcuni degli strati ad alta risoluzione come, ad esempio, per il monitoraggio del consumo di suolo, già attivato quale downstream nazionale da ISPRA). Risulterebbe utile includere la caratterizzazione di altri processi (es. Nitrati, Idrologia legata all'agricoltura) tanto quanto azioni finalizzate al supporto di attività di contrasto agli incendi, abusivismo, monitoraggio biodiversità, e contaminazione chimica dei suoli in sinergia con il CEMS e C3S (Clima e idrologia presentano margini di raccordo, tanto quanto i processi legati al suolo nel lungo periodo). Risulta necessario stabilire i confini tra C3S e CEMS soprattutto nell'ambito dell'idrologia operativa.

Esistono margini di miglioramento dei prodotti CLMS legati ad aree esondabili e soggette a frana (Raccordo con il CEMS). Tra gli HRL (strati ad alta risoluzione), risulterebbe utile il crop-land da utilizzarsi a supporto delle politiche agricole. L'integrazione dei prodotti dovrebbe avvenire soprattutto a supporto degli obblighi comunitari e nazionali e risulterebbe altrettanto utile derivare indicatori di stato in merito alle osservazioni in differenti settori applicativi (ad es., contesto urbano, rurale, montano).

Il CAMS offre il miglior livello di servizi ad oggi realizzabile a scala globale e continentale utilizzando una grande quantità di dati osservati integrati con modellistica numerica avanzata. Il CAMS continua ad assorbire (e ridistribuire) notevoli risorse finanziarie e rappresenta una opportunità unica per il SNPA, industria e settore privato per il miglioramento dei servizi esistenti e per lo sviluppo di nuovi. Nell'ambito di prodotti in NRT, non sono ancora disponibili analisi riferibili al modello di ensemble per il PM10 e PM2.5. la risoluzione orizzontale di 10km non risulta sufficiente per la maggior parte delle applicazioni. Attività di post processing sarebbero di utilità per il miglioramento dei servizi. Risulterebbe utile l'applicazione dei prodotti CAMS a supporto delle attività di valutazione ambientale (ad es per le V.I.A.) e definirne il ruolo nell'ambito delle reti di osservazione istituzionali e di quelle afferenti alle infrastrutture di ricerca. Emergono sinergie con il CLMS nell'ambito delle emissioni in atmosfera (es. incendi).

Attività centrale del GGS nazionale risulta l'accesso e la disponibilità dei dati Sentinel alla comunità istituzionale, scientifica, industriale e dell'impresa ed una capacità in near real time di acquisizione (come da annesso tecnico nell'accordo ASI-ESA siglato in ottobre 2014) e processamento, diventando il nodo centrale

(Thematic Exploitation Platforms e Mission Exploitation Platforms) di una struttura a rete per l'accesso al dato Copernicus. Si auspica che nell'ambito del Collaborative si implementerà un modello di realizzazione dei prodotti (e di validazione degli stessi) dove parte della produzione è eseguita a livello europeo e parte dai singoli Paesi, sulla base di criteri di responsabilità.

ASI sfrutterà le capacità del Collaborative nazionale nell'ambito della TEP Coste (Thematic Exploitation Platform), per mezzo di un primo progetto che vedrà lo sviluppo di un laboratorio virtuale per il rischio costiero, e si avvarrà dei risultati di precedenti studi (CIRCE e COASTSAT) per offrire alla comunità di utenti un ampio set di prodotti e servizi per il monitoraggio del rischio costiero, supportandoli nell'ambito di una stretta collaborazione tra gli stessi.

In generale, relativamente a tutti i Servizi, Risulta di utilità, quale integrazione alle attività di monitoraggio ambientale, il riprocessamento e rielaborazione del dato Copernicus a scala nazionale. Le attività di rianalisi dei dati sono fondamentali per "capire" i processi di modifica del territorio, le loro possibili evoluzioni e per supportare ed indirizzare processi decisionali. Risulta altresì necessario un maggior allineamento verso INSPIRE. In particolare, nell'ambito del CAMS, le attività di rianalisi risultano utili quale supporto alle attività di reporting nell'ambito del monitoraggio della qualità dell'aria, se queste verranno prodotte nel primo mese dell'anno, ovvero alla data di consegna del report. Risulta altrettanto utile includere nei processi di rianalisi i dati raccolti dalle stazioni italiane e trasmessi alla EEA.

## **Coordinamento nazionale, europeo e verso l'Europa**

Il CSS, finora implementato nell'ambito di finanziamenti afferenti ai programmi di ricerca europei, è caratterizzato da un'evoluzione "disaggregata" e che ha seguito un percorso "slegato" e non "coordinato" verso gli altri servizi sia nell'ambito Specifici delle sue tre componenti "Maritime Surveillance", "Border Surveillance" ed "External Actions". Risulta necessario un confronto e una organizzazione a livello paese relativamente alle attività ed iniziative di condivisione, confronto, concorso ed interazione tra i diversi attori afferenti alle tematiche trattate, e di identificare il Focal Point istituzionale quale rappresentante del CSS nel Forum Nazionale degli Utenti Copernicus e quale interfaccia verso i rappresentanti Nazionali nel Forum degli Utenti e nel Comitato Copernicus a livello EU, tanto quanto un riferimento per ciascuna delle tre componenti del Servizio Sicurezza e facenti riferimento al Focal Point.

In ambito CLMS, Insiste la difficoltà di piccoli Comuni di far fronte alla tutela della risorsa suolo. Necessità di indagare percorsi di coordinamento anche per lo sviluppo in ambito downstream. ASI fornirà supporto per sviluppi legati al CLMS (Prisma, SAR in banda L). Manca un ambito Copernicus di finanziamento per sviluppo operativo. Seppur esistente, serve maggiore interazione tra industria, impresa ed istituzione quale coesione strategica in ambito tender e tavoli europei.

Nel merito del C3S, risulta determinante seguire il processo di collegamento con il WIS (WMO), anche tramite il NCSNI (che fornisce serie storiche di variazioni e trends del clima tramite bollettini periodici). Il Concept Paper relativo al monitoraggio climatico è ritenuto strategico nell'ambito monitoraggio del Clima. Il documento potrebbe risultare un'ottima base per contribuire alla definizione dei prodotti in ambito delle future tender. Esso pone la primo posto i programmi ESA ed Eumetsat, ed il ruolo nazionale deve approfondirsi in questa direzione. Risulta importante definire meglio il ruolo di ASI, quale raccordo verso ESA ed EUMETSAT, nei meccanismi che concorrono agli sviluppi del C3S, anche nel merito dei servizi di climatologia operativa. Insiste la necessità di raggiungere un grado di coesione, a livello Paese, che ad oggi manca, tale da poter permettere un dialogo costruttivo tra gli utenti nazionali ed il Delegated Body (ECMWF) finalizzato a richieste armonizzate.

In ambito CMEMS non è evidente come la fase pre-operativa guidata dalla Comunità della Ricerca verrà declinata verso le Istituzioni competenti nella fase operativa. Manca un piano di trasferimento delle attività già richiesto in diversi ambiti nazionali ed europei. Risulta necessario declinare il Servizio su un sistema di responsabilità (che non può essere quello della ricerca). Inoltre, risulterebbe utile una compagine pubblico privata a guida Istituzionale per lo sviluppo del Servizio a scala nazionale (modello applicabile anche a scala europea). Se manca una delle due, il sistema potrebbe risultare instabile. Serve più contaminazione tra i settori pubblico e privato. È emerso che risulterebbe utile affrontare anche lo sviluppo del contesto interpretativo delle dinamiche marino-costiere utile all'utenza di settore (SNPA).

In ambito CEMS, vi è una buona integrazione con i servizi nazionali, tuttavia migliorabile tramite fornitura del dato row e di livello 1 (georiferito). Risulta comunque necessaria l'integrazione con le competenze di monitoraggio regionale per una migliore gestione degli eventi.

In ambito CAMS, ai fini dell'utilizzo dei prodotti per la applicazione di modelli a scala nazionale (ad es. il modello MINNI) risulterebbe necessario *a)* accedere ai dati NRT del modello globale quale boundary condition per simulazioni condotte a scala europea e con maggior risoluzione a scala nazionale, *b)* accedere all'inventario delle emissioni sviluppato in ambito MACC/CAMS, *c)* utilizzare input meteorologici in NRT da IFS e *d)* accedere ad osservazioni in NRT di concentrazione in superficie a scala europea per attività di validazione. Per consentire il pieno supporto alle attività istituzionali del sistema Agenziale (SNPA) è necessario introdurre un livello di servizi intermedio tra il CAMS e la scala regionale/locale. Tale servizio è necessario per fornire condizioni iniziali ed al contorno a modelli regionali/locali, o quale servizio sussidiario nelle zone dove non sono disponibili modelli locali. Per realizzare il servizio intermedio risulterebbe appropriato l'utilizzo di un codice di calcolo open source per garantirne il riuso e per consentire la crescita di una comunità di sviluppatori che ne garantisca la continuità. Il codice utilizzato dovrebbe fornire dati di input/output compatibili/interfacciabili con gli standard Copernicus e con i singoli modelli regionali. Il servizio potrebbe essere basato anche su più codici tra loro ridondanti e/o intercambiabili. Deve essere individuata con chiarezza la struttura a garanzia dell'operatività di tale servizio intermedio. Una forte limitazione allo sviluppo della modellistica complessa in Italia negli ultimi 15 anni (da GEMS a MACC), e che ha inficiato sulla competitività in ambito internazionale, è stata la mancanza di continuità nel dialogo con le istituzioni di ricerca e l'insufficiente trasferimento di know-how verso l'industria e le società di servizi.

Nell'ambito della Space Economy, il settore spaziale nazionale può trasformarsi in uno dei motori propulsori della nuova crescita del paese se le eccellenze scientifiche e tecniche partecipano attivamente ad un disegno di sviluppo sostenibile ed a beneficio dell'intero sistema industriale e produttivo. Tra i principali elementi che compongono il piano strategico "Space Economy" emergono il coordinamento delle diverse Amministrazioni Pubbliche regionali e centrali, la collaborazione tra Impresa ed il sistema della Ricerca ed alla collaborazione PPP. Risulta quindi necessario un impegno collettivo, persistente e coordinato di tutti gli attori per iniziare un percorso utile all'incremento del ritorno economico, che potrà meglio svilupparsi se supportato da un programma *mirror* nazionale.

In ambito CGS, non è ancora stata definita l'area di interesse del Collaborative nazionale (supporto alla European Community Sentinel), tantomeno il livello dei prodotti e le policy di cancellazione dal rolling archive.

## **Definizione e Centralità dell'utente e user requirement**

In ambito CSS, ad oggi appare che non sia stato considerato il coinvolgimento di stakeholders rappresentativi della reale utenza intermedia e finale ognuna caratterizzato da diverse esigenze. Insiste quindi la necessità di un dialogo tra l'industria nazionale e le parti istituzionali al fine di avere contezza dei degli utenti coinvolti in ambito progettuale/pre-operativo, e di censire i prodotti in ambito sicurezza anche non direttamente collegati al CSS; risulta altrettanto necessario adattare i prodotti alle procedure.

In ambito CLMS bisognerebbe definire meglio quali e quanti sono gli users al fine di programmare e sviluppare attività di disseminazione, uptake dei prodotti e per raccogliere requirements finalizzati al designing di servizi downstream.

In ambito CEMS insiste la necessità di supportare il coordinamento della "catena utenza" nazionale del Copernicus tramite una più ampia condivisione delle informazioni relative alle caratteristiche dei prodotti ottenibili dal Servizio.

In ambito CAMS, i requisiti dell'utenza, in particolare in ambito SNPA ricadono *a)* nelle previsioni a breve termine della qualità dell'aria, *b)* nel monitoraggio giornaliero, stagionale e annuale della qualità dell'aria (considerando anche raccolta e trasmissione del dato in NRT) con risoluzione  $\leq 1\text{km}$ , *c)* nell'evoluzione di scenari (trend) futuri in relazione con le forzanti e variabili climatiche. Nel merito dei prodotti previsionali, il CAMS potrebbe soddisfare la maggior parte dei requisiti dell'utenza, ma risulterebbero necessarie *a)* una verifica quantitativa della performance del modello di ensemble e *b)* Una post-elaborazione basata su dati numerici osservati dalle stazioni di monitoraggio situate sul territorio nazionale. Gli user requirements nazionali sono riconducibili alle conclusioni, armonizzate a livello paese, dello User workshop MACC-III organizzato da ISPRA ed Arpa Emilia Romagna in collaborazione con DLR ed ECMWF.

## **Ruolo della politica nazionale**

Si rende necessaria un'armonizzazione e un'integrazione tra le diverse legislazioni, approcci operativi e capacità tecniche per poter beneficiare al meglio, nel prossimo futuro, dei prodotti offerti dal Servizio, in particolare per il CSS, in cui si sottolinea l'importanza della politica legata alle tre Componenti (*Actions*) del Servizio, e che gli aspetti legati alla sicurezza non si possono declinare unicamente nel CSS, ma si devono relazionare alla sovranità nazionale.

Il supporto alle politiche ambientali deriva in particolare dalla conoscenza dei fattori che concorrono ai cambiamenti climatici (C3S).

La cabina di Regia a guida PCM risulta uno strumento chiave del Governo che, oltre ad esprimere una volontà nazionale che mira ad un posizionamento in Europa a lungo periodo (2030) tramite la definizione della politica nazionale nel settore spaziale, funge anche da interfaccia per un supporto a livello politico finalizzato al miglior sviluppo dei servizi, dentro e fuori i confini nazionali. I punti a supporto del lavoro della Cabina di Regia ricadono negli aspetti legati alla governance ed alla collaborazione tra gli attori afferenti ai comparti Istituzionali, dell'Industria e della Ricerca, ed imprenditoriale.

## **Ruolo di ESA**

ESA sta orientando fondi per il processo di *law enforcement*, anche in sinergia con il CEMS. L'Italia aderisce al Programma GSC ESA (contributo al GMES) dal 2005. ASI finanzia il CGS nazionale su fondi nazionali ed è supportato da ESA nell'ambito del CGS-3 (terzo step di finanziamento). ESA, negli sviluppi del CGS, giocherà un ruolo di *system architecture*. E in corso un'iniziativa ESA che dovrebbe coinvolgere i Punti di Contatto nazionali per predisporre una realizzazione del CGS attraverso un'architettura distribuita, in cui sia possibile realizzare parte dei servizi direttamente nei segmenti nazionali (su fondi EU Copernicus).

## **Fondi, Competitività, Innovazione e occupazione**

Nell'ambito del C3S risulta necessario seguire il processo che sviluppa le tender relative al Seasonal forecast e Sectorial Information System (In prima istanza vede i temi Energia e acqua - esiste un margine di interazione per apertura a proposte lato Stato Membro) e di concorrere in Europa nel raccordo tra Copernicus e WMO, anche in ottica dello sviluppo del servizio meteorologico nazionale distribuito. Se non si dimostra di essere in grado di sviluppare servizi settoriali, difficilmente si potrà accedere a fondi ESA. Potrebbe risultare percorribile l'accesso a tali fondi tramite il designing di servizi di climatologia operativa. Forti interessi sono dettati dall'interazione di fattori climatici con settori di economia rilevante (es. agricoltura). Queste interazioni dovrebbero essere oggetto di bandi H2020, per le quali risulterebbe necessaria un'influenza nazionale per supportare questi sviluppi.

In merito al CMEMS, sono previste tender nell'ambito dello user uptake per raggiungere ulteriori comunità di utenti e per il supporto agli sviluppi di downstream, e nell'ambito dello sviluppo con altri Servizi (marine safety, coastal & marine environment, marine resources, weather, climate & seasonal forecasting). I futuri Servizi di Downstream possono essere basati sui risultati del progetto TESSA (Situational Sea Awareness services). ASI concorre al supporto economico per lo sviluppo dei servizi nazionali legati al CMEMS. Entro l'estate uscirà il bando TEP-Coste (Thematic Exploitation Platform).

In ambito CEMS si possono sviluppare potenzialità di downstream sulla base degli FP7 Doris e LAMPRE (anche in ambito CLMS – suscettività e inventario frane) nel merito degli sviluppi sul rischio di frana. Tali progetti, che hanno sviluppato una conoscenza specifica del fenomeno, vedrebbero il CNR come attore centrale ed esperto sul tema.

In ambito CAMS, le potenzialità di sviluppo di servizi di downstream ricadono *a)* nel rilascio di Servizi a più alta risoluzione per l'analisi della qualità dell'aria con un target orizzontale di 1 km per i principali contaminanti e *b)* in boundary conditions per simulazioni CTM ad alta risoluzione a scala (sub-) nazionale. Il limitato numero di specie chimiche disponibili sia per l'ensemble che per i modelli singoli penalizza l'uso degli odierni prodotti CAMS.

Nell'ambito del ritorno economico degli investimenti nazionali, il percorso obbligato per raggiungere gli obiettivi preposti transita dalla Space Industry per approcciare e sviluppare la Space Economy, quale piano strategico strumento per il disegno della nuova politica spaziale nazionale sostenibile. Risulta necessario riposizionare il Paese nel del mercato dei servizi geo-spaziali legati alle tecnologie satellitari, partecipando più significativamente (ed in modo coordinato a livello Paese) per la realizzazione delle infrastrutture

europee. Risulterebbe interessante vagliare le proposte delle imprese al fine di una miglior competitiva nell'ambito delle tender Copernicus.

In ambito CGS, gli sviluppi in ambito IT inizieranno presumibilmente a novembre 2015 e l'utenza avrà a disposizione nel breve termine 500TB di dati di archivio ed una connettività elevata (100Mb/s), a cui verrà affiancato un sistema cloud computing per il Grid Processing On Demand (GPOD), capace di fornire all'utente l'accesso diretto all'archivio Sentinel per il data processing (Febbraio 2016). Tali sviluppi favoriranno gli utenti nazionali verso le tender EMSA (Maritime Surveillance), in quanto sarà richiesto il supporto di un GS nazionale.