

## Analisi di mercato dei servizi a valore aggiunto ottenuti a partire dai dati Copernicus

Preparato da: Carmelo Attardo, Giacomo Martirano, (Epsilon Italia)

Verificato da: Giacomo Martirano (Epsilon Italia)

Approvato da: Giacomo Martirano (Epsilon Italia)

Mendicino, 31.05.2019

## Sommario

1	Sommario.....	5
2	Il programma Copernicus.....	5
2.1	Introduzione.....	5
2.2	La componente Space.....	6
2.3	La componente in-situ .....	6
2.4	La componente servizi.....	7
2.4.1	Monitoraggio dell'atmosfera (CAMS – Copernicus Atmosfere Monitoring Service) ....	7
2.4.2	Monitoraggio dell'ambiente marino (CMENS – Copernicus Marine Environment Monitoring Service) .....	7
2.4.3	Monitoraggio della terra (CLMS – Copernicus Land Monitoring Service) .....	7
2.4.4	Monitoraggio del cambiamento climatico (C3S - Copernicus Climate Change Service)	8
2.4.5	Gestione delle emergenze (CEMS - Copernicus Emergency Management Service) .	8
2.4.6	Sicurezza (CSS - Copernicus Security Service) .....	8
2.5	Investimenti su infrastruttura e servizi di Copernicus .....	8
2.6	Impatto della spesa di Copernicus sull'industria dell'EO .....	9
2.7	Servizi di accesso ai dati ed alle informazioni (DIAS) .....	10
3	Gli utenti potenziali di Copernicus.....	12
3.1	Autorità pubbliche, ricercatori, accademici .....	12
3.2	Utenti commerciali .....	14
3.3	Altre comunita' di utenti .....	15
3.4	Base di utenti potenziali complessiva in Europa .....	15
4	Il mercato del programma Copernicus.....	15
4.1	Benefici per gli utenti intermedi .....	16
4.2	Benefici per gli utenti finali.....	18
4.3	Messaggi chiave.....	18
5	Conclusioni .....	21
	Bibliografia .....	23

**INDICE DELLE FIGURE**

Figure 1 – Piano di lancio (effettuati e programmati) dei Sentinel (sorgente: European Commission – European Space Agency) .....	6
Figure 2 – Investimenti in Copernicus in Miliardi di € (sorgente: European Commission – European Space Agency).....	9
Figure 3 – Impatto transazionale degli investimenti a monte del programma Copernicus fino al 2020 (impatto sul PIL) (Fonte: PwC, Cambridge Econometrics) .....	10
Figure 4 – Architettura delle interfacce DIAS (sorgente: European Commission) .....	11
Figure 5 – I consorzi selezionati per l’implementazione dei DIAS .....	11
Figure 6 – Compiti e contributi dall’ecosistema DIAS (sorgente: European Commission) .....	12
Figure 7 – Potenziali utenti Copernicus nella pubblica amministrazione in Europa (sorgente: French DGAPP, Eurostat, PwC analysis).....	13
Figure 8 – Studenti con educazione universitaria in Europa: laurea magistrale e superiore (sorgente: Eurostat, PwC analysis).....	13
Figure 9 – Potenziali utenti Copernicus nella comunità della ricerca in Europa (sorgente: Eurostat, PwC analysis).....	14
Figure 10 – Comunità EO attiva di utenti commerciali del settore intermedio (sorgente: EARSC, PwC analysis).....	14
Figure 11 – Principali impatti di Copernicus (sorgente: PwC analysis).....	16
Figure 12 – Incremento e ricavi degli utenti intermedi .....	17
Figure 13 – Dettaglio per i differenti ambiti .....	17
Figure 14 – Dettaglio per i differenti ambiti .....	18

**ACRONIMI ED ABBREVIAZIONI**

Acronimo/ abbreviazione	Descrizione
CMEMS	Copernicus Marine Environment Monitoring Service
CODA	Copernicus Online Data Access
DIAS	Data and Information Access Services
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts
EO	Earth Observation
EOP	Earth Observation Portal
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
GIS	Geographic Information System
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
NetCDF	Network Common Data Format
NRT	Near Real-Time
NTC	Non-Time Critical
OGC	Open Geospatial Consortium
SDI	Spatial Data Infrastructure
SLSTR	Sea and Land Surface Temperature Radiometer
SNAP	SeNtinel Application Platform
WFS	Web Feature Service
WMS	Web Map Service

## 1 Sommario

Il rapporto presenta una sintesi dell'analisi del mercato eseguito dalla Commissione Europea nel 2019.

Dopo una presentazione generale del programma Copernicus, vengono descritte le differenti componenti (space, in-situ, services) e l'implementazione delle differenti l'azione di disseminazione dei dati e dei servizi attraverso l'implementazione dei servizi di accesso ai dati ed alle informazioni (DIAS – Data and Information Access Services).

L'analisi di mercato si focalizza su 10 promettenti ambiti in cui viene utilizzato l'output del programma Copernicus: agricoltura, silvicoltura, monitoraggio urbano, monitoraggio degli oceani, gasolio, energie rinnovabili, gestione della qualità dell'aria, prevenzione e gestione delle calamità naturali, sicurezza.

Nel presente rapporto viene presentata una sintesi dell'analisi di mercato. Per i dettagli sugli specifici ambiti si rimanda al documento pubblicato dalla Commissione Europea al seguente url: <https://www.copernicus.eu/en/documentation/studies-and-surveys/studies-and-surveys>.

## 2 Il programma Copernicus

### 2.1 Introduzione

Il programma Copernicus è il programma faro dell'Unione europea per l'osservazione della Terra. A partire dal 2018 un totale di 6,5 miliardi di euro è stato co-investito dalla Commissione europea e dall'Agenzia spaziale europea. Entro la fine del 2020 il programma dovrebbe rappresentare un totale di 8,2 miliardi di investimenti, che coprono la componente spaziale e i servizi Copernicus.

Attraverso la sua serie di componenti che raccolgono dati da varie fonti di satelliti EO (Sentinels) e una moltitudine di sensori in situ a terra, in mare o in aria, Copernicus risponde alle esigenze dei cittadini europei nella loro vita quotidiana.

Copernicus ha sei servizi tematici (Marine, Atmosfera, Clima, Emergenza e Sicurezza) a supporto dello sviluppo di molte applicazioni. I servizi Copernicus elaborano e analizzano i dati, li integrano con altre fonti, offrono prodotti informativi geospaziali (GIS) ai loro utenti e servono il pubblico autorità e imprese commerciali.

Il programma Copernicus fornisce dati e servizi a supporto del valore aggiunto in diversi settori non spaziali, per diversi e numerosi segmenti di utenti diversi relativi a Agricoltura, Silvicoltura, Monitoraggio urbano, Trasporti, Turismo, Cambiamenti climatici e Ambiente, Sfruttamento e conservazione marittima, Energia e Naturale risorse, gestione delle catastrofi, assicurazioni, sanità,

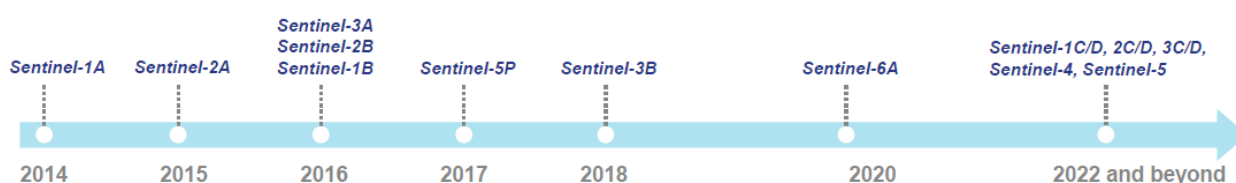
TEMAR / Tecniche e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio di inquinamento delle acque di balneazione.

sicurezza e difesa, sviluppo e cooperazione.

## 2.2 La componente Space

La componente spaziale include l'acquisizione, il lancio e il funzionamento dei satelliti Sentinel, il funzionamento del segmento terrestre e la distribuzione dei dati Sentinels e delle missioni che contribuiscono al programma. Infatti, Copernicus è costruito su due serie di risorse spaziali.

In primo luogo, le Sentinel sono una famiglia di satelliti di proprietà dell'UE, che sono stati specificamente progettati per soddisfare le esigenze dei servizi Copernicus e dei loro utenti. Attualmente, Sentinel 1, 2, 3 e 5p sono stati lanciati. Sentinel 4, 5 e 6 sono previsti nei prossimi anni. Sentinel 1, 2, 3, 5p e 6 sono veicoli spaziali dedicati con sensori diversi (ad es. radar, ottica, altimetria), mentre Sentinel 4 e 5 sono strumenti a bordo dei satelliti meteorologici EUMETSAT.



**Figure 1 – Piano di lancio (effettuati e programmati) dei Sentinel (sorgente: European Commission – European Space Agency)**

Le missioni Sentinels sono integrate da missioni complementari, che esistono in modo indipendente. Queste missioni sono gestite dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA, European Space Agency) (ad esempio ERS), dall'Organizzazione Europea per lo Sfruttamento dei Satelliti Meteorologici (EUMETSAT), dagli Stati membri dell'UE, da altri paesi terzi (ad es. Landsat o MODIS negli Stati Uniti) o fornitori commerciali (ad es. Deimos, Pleiades). Le missioni complementari sono particolarmente importanti in quanto forniscono a Copernicus dati ad altissima risoluzione che non possono essere ottenuti tramite i Sentinel o compensano i Sentinel che non sono ancora stati lanciati.

Ci sono circa 30 missioni complementari che riguardano quanto segue:

- Radar ad apertura sintetica (per osservare giorno e notte la terra e l'oceano)
- Sensori ottici per monitorare le attività terrestri e le dinamiche oceaniche
- Sistemi di altimetria per la misurazione del livello del mare
- Radiometri per monitorare la temperatura del suolo e degli oceani
- Spettrometri per misurazioni della qualità dell'aria

## 2.3 La componente in-situ

Copernicus si basa anche su dati "in situ", ovvero dati che sono disponibili sul posto o che provengono da misurazioni locali, per lo più appartenenti a Stati membri dell'UE o infrastrutture di

TEMAR / Tecniche e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio di inquinamento delle acque di balneazione.

ricerca internazionali e che sono resi disponibili a Copernicus attraverso accordi.

Questo set di dati includono osservazioni dai sensori terrestri, marittimi e aerei, nonché riferimenti geospaziali e dati accessori concessi in licenza o forniti per l'uso nel programma Copernicus. Più recentemente, i dati in situ hanno trovato nuove fonti di sensori e immagini raccolte da Unmanned Aerial Vehicles (UAV) o crowdsourcing (ad esempio OpenStreetMap).

I dati in situ hanno due ruoli

- Calibrare, integrare e validare i dati delle missioni satellitari per garantire la sostenibilità e l'affidabilità dei dati nel tempo
- Aiutare gli operatori del servizio Copernicus e la componente spaziale a produrre prodotti e fornire servizi richiesti dagli utenti finali.

Quando più servizi richiedono gli stessi dati, l'accesso ai dati è coordinato da ciascun operatore di servizi Copernicus o dall'Agenzia Europea dell'ambiente (EEA – Environmental European Agency).

## 2.4 La componente servizi

### 2.4.1 Monitoraggio dell'atmosfera (CAMS – Copernicus Atmosfere Monitoring Service)



CAMS è gestito dal Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine (ECMWF) e ha lo scopo di monitorare costantemente la composizione dell'atmosfera terrestre su scala globale e regionale fornendo dati in tempo quasi reale e previsioni sui prodotti. È principalmente usato nel settore della salute, delle energie rinnovabili ed in climatologia.

### 2.4.2 Monitoraggio dell'ambiente marino (CMEMS – Copernicus Marine Environment Monitoring Service)



CMEMS è gestito da Mercator Océan International, con l'obiettivo di fornire informazioni regolari e sistematiche sullo stato fisico e le dinamiche dell'oceano e degli ecosistemi marini. I suoi prodotti coprono gli oceani globali e i mari regionali europei, attraverso la fornitura di osservazioni e previsioni e viene utilizzato principalmente per servizi di rotte navali, operazioni offshore o acquacoltura.

### 2.4.3 Monitoraggio della terra (CLMS – Copernicus Land Monitoring Service)



Il CLMS è suddiviso in tre componenti:

- la componente globale, gestita dal Joint Research Centre (JRC),
- la componente pan-europea
- la componente locale, gestita dall'Agenzia europea per l'ambiente (EEA).

Ha lo scopo di fornire informazioni geografiche sulla copertura del suolo, l'uso del suolo, la variazione negli anni della copertura/uso del suolo, lo stato della vegetazione e il ciclo dell'acqua. È principalmente utilizzato per la gestione delle foreste, la gestione delle risorse idriche, l'agricoltura e la sicurezza alimentare.

#### 2.4.4 Monitoraggio del cambiamento climatico (C3S - Copernicus Climate Change Service)



C3S è gestito dal Centro europeo per le previsioni meteorologiche a medio termine (ECMWF) e ha l'obiettivo di rispondere ai cambiamenti nell'ambiente e nella società associati ai cambiamenti climatici, fornendo informazioni per il monitoraggio e la previsione dei cambiamenti climatici e aiutando a sostenere le strategie di adattamento e mitigazione. È utilizzato principalmente per il monitoraggio del clima, del meteo e delle energie rinnovabili.

#### 2.4.5 Gestione delle emergenze (CEMS - Copernicus Emergency Management Service)



Il CEMS comprende due componenti:

- la componente di allarme rapido è gestita dal Joint Research Centre (JRC)
- la componente di mappatura è gestita dalla DG Protezione civile e azione umanitaria (DG ECHO).

L'obiettivo del primo è fornire avvisi e valutazioni del rischio di alluvioni e incendi boschivi, mentre il servizio di mappatura fornisce prodotti di informazione geografica e mappe tematiche per tutti i tipi di catastrofi naturali e provocate dall'uomo. CEMS interviene sia a livello europeo che globale.

#### 2.4.6 Sicurezza (CSS - Copernicus Security Service)



Il servizio di sicurezza Copernicus mira a migliorare la prevenzione, la preparazione e la risposta alle crisi in tre settori:

- sorveglianza delle frontiere (gestita da FRONTEX),
- sorveglianza marittima (gestita dall'EMSA)
- sostegno all'azione esterna dell'UE (gestita da SatCen dell'UE).
- Viene principalmente utilizzato per sostenere le politiche relative alla sicurezza dell'Unione europea fornendo informazioni in risposta alle sfide di sicurezza che l'Europa sta affrontando.

## 2.5 Investimenti su infrastruttura e servizi di Copernicus

Il programma Copernicus è cofinanziato dalla Commissione europea e dall'ESA. Come precedentemente affermato, l'ESA, insieme a EUMETSAT su aspetti specifici, è principalmente

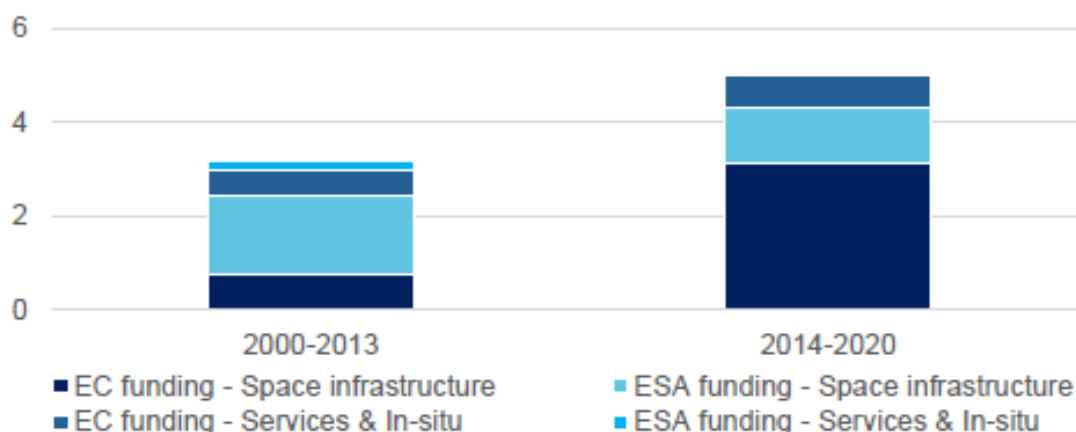
TEMAR / Tecniche e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio di inquinamento delle acque di balneazione.



responsabile dello sviluppo delle componenti del ritmo, noto anche come infrastruttura Copernicus, mentre la Commissione europea è responsabile dell'implementazione e della gestione di tutte e tre le componenti.

Nel periodo 2000-2013 sono stati investiti nel programma 3,2 miliardi di euro, con 76 del bilancio (2,4 miliardi di euro) destinati alla componente spaziale e in particolare allo sviluppo di Sentinel nei primi anni. Questo investimento nella componente spaziale è stato diviso tra la CE, che ha contribuito con 0,8 miliardi di euro, e l'ESA con 1,7 miliardi di euro. I servizi e le componenti in situ hanno ricevuto il resto, a 0,8 miliardi di euro, con 500 milioni di euro, mentre l'ESA ha contribuito con 240 milioni di euro.

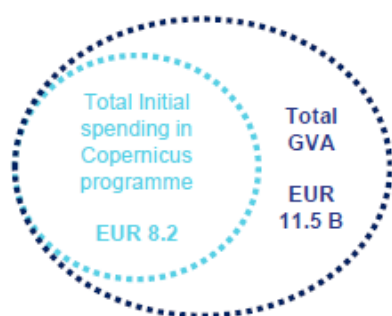
- Nel periodo 2014-2020 sono stati investiti nel programma 5 miliardi di euro, con 86 del bilancio (4,3 miliardi di euro) destinati alla componente spaziale. Questo investimento è stato diviso tra la CE, che ha contribuito a 3,1 miliardi di euro, e l'ESA con 1,2 miliardi di euro. I servizi e le componenti in situ hanno ricevuto 0,7 miliardi di euro, interamente finanziati dalla CE. Mentre i servizi sono gestiti dalla CE, la componente in situ è gestita dall'Agenzia europea dell'ambiente (AEA).



**Figure 2 – Investimenti in Copernicus in Miliardi di € (sorgente: European Commission – European Space Agency)**

## 2.6 Impatto della spesa di Copernicus sull'industria dell'EO

L'effetto a cascata della spesa in Copernico nell'economia europea genera un valore aggiunto lordo (GVA) sia all'interno del settore spaziale (per circa il 60%) sia al di fuori del settore spaziale (circa il 40%). Sulla base di studi condotti in passato, il confronto tra il GVA totale generato nell'industria europea a monte e la spesa iniziale nel programma Copernicus fornisce un rapporto moltiplicatore del PIL di 1,4, portando a un impatto GVA totale per il programma Copernicus di 11,5 miliardi di EUR sul periodo fino al 2020.



Per 1 € speso da fondi pubblici nelle attività a monte di Copernicus, il valore aggiunto lordo nell'economia è di 1,4 € (senza tenere conto dell'impatto derivante dallo sfruttamento)

**Figure 3 – Impatto transazionale degli investimenti a monte del programma Copernicus fino al 2020 (impatto sul PIL) (Fonte: PwC, Cambridge Econometrics)**

Come uno degli impatti fondamentali di Copernicus, costituisce una grande opportunità per le aziende di capitalizzare sulla spesa pubblica e porta alla creazione di posti di lavoro e ad una maggiore crescita economica globale. Sulla base dei dati più recenti, si prevede che gli investimenti totali previsti nel programma sosterranno un totale di circa 17.260 persone all'anno in Europa, di cui 76% direttamente nel settore spaziale e considerati dipendenti altamente qualificati.

Oltre a questi impatti, il programma Copernicus dovrebbe generare circa 1,65 miliardi di euro fino al 2021 in tasse governative, imposte sui prodotti e contributi previdenziali dei dipendenti.

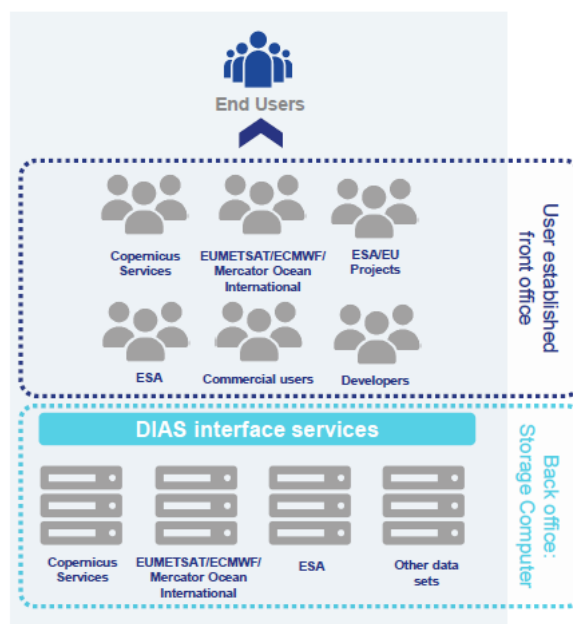
## 2.7 Servizi di accesso ai dati ed alle informazioni (DIAS)

Nel 2017 la Commissione Europea ha lanciato un'iniziativa per sviluppare i servizi di accesso ai dati e alle informazioni di Copernicus (DIAS Data and Information Access Services) che facilitano l'accesso ai dati e alle informazioni di Copernicus dai servizi di Copernicus.

Oggi, è possibile accedere ai dati tramite portali di accesso dedicati creati dalle Entità incaricate per ciascun servizio Copernicus, ognuno dei quali richiede un accesso dedicato. Esistono meccanismi di accesso nazionali per i dati Copernicus in alcuni Paesi europei, chiamati Segmenti di terra collaborativi e focalizzati sulla distribuzione di dati e informazioni (non solo di Copernicus) che sono di particolare utilità per gli utenti nazionali.

Tuttavia, la maggior parte di questi consente solo il download e talvolta lo sfruttamento delle informazioni a cui si accede tramite un servizio web di mappa (WMS). Chiunque desideri elaborare ulteriormente i dati dovrebbe calcolarli e visualizzarli con software sul proprio computer.

La Commissione Europea ha identificato l'opportunità di federare questa esigenza condivisa di accedere ai dati e alle informazioni di Copernicus vicino alle strutture di elaborazione che consentono un'ulteriore estrazione di valore dai dati e rispondono attraverso un approccio di servizio dedicato che è complementare al download di dati tradizionale. Questo nuovo approccio di servizio, il DIAS, offre accesso ai dati e alle informazioni di Copernicus vicino alle strutture di elaborazione e, attraverso ciò, crea la possibilità di creare facilmente applicazioni e offrire servizi a valore aggiunto.



**Figure 4 – Architettura delle interfacce DIAS (sorgente: European Commission)**

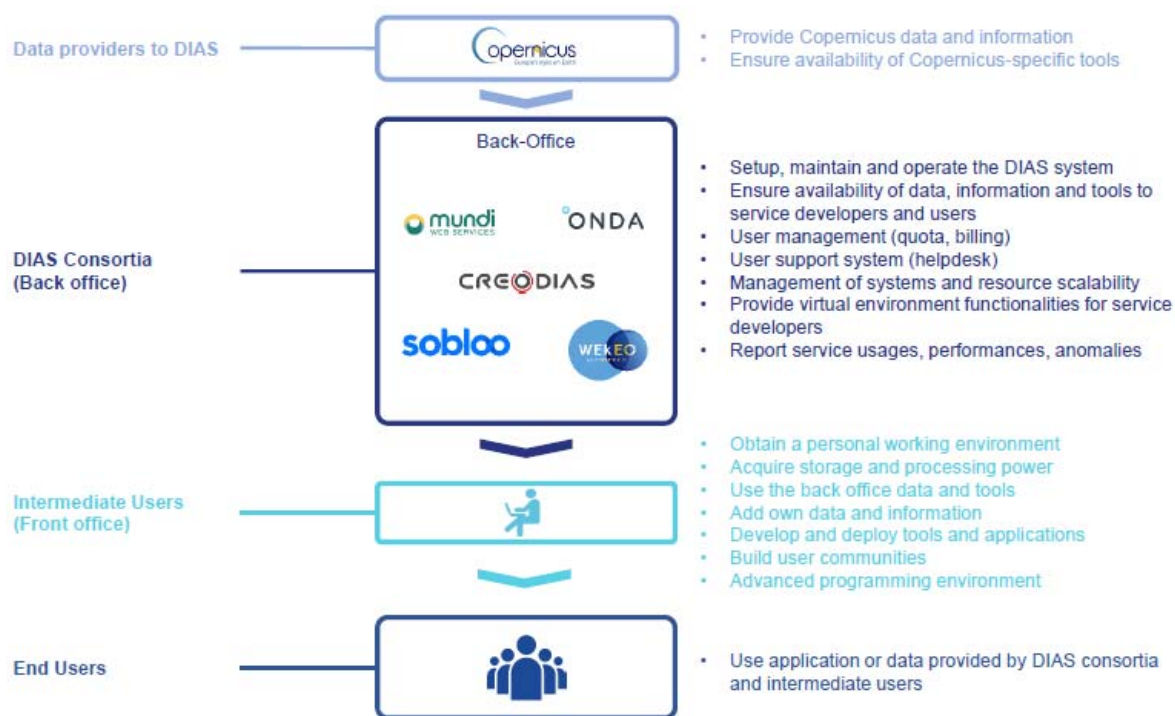
L'ESA ha indetto una gara d'appalto per l'istituzione di servizi DIAS nel 2017. Quattro consorzi sono stati scelti per implementare i DIAS sotto la gestione dell'ESA, e un quinto consorzio è gestito da EUMETSAT, ECMWF e Mercator Ocean International (MOI).



**Figure 5 – I consorzi selezionati per l'implementazione dei DIAS**

Tutte le piattaforme DIAS forniscono accesso ai dati di Copernicus Sentinel, nonché ai prodotti informativi dei sei servizi operativi di Copernicus, insieme a strumenti basati su cloud (open source e / o su base pay-per-use). I consorzi DIAS esistono e operano a fianco dell'entità delegata nel fornire l'accesso ai dati.

Ognuna delle cinque piattaforme competitive fornisce anche accesso a ulteriori set di dati satellitari commerciali o non spaziali, nonché offerte premium in termini di supporto o priorità. Grazie a un unico punto di accesso per tutti i dati e le informazioni di Copernicus, DIAS consente agli utenti di sviluppare e ospitare nuove applicazioni nel cloud, eliminando la necessità di scaricare file voluminosi da diversi punti di accesso ed elaborarli localmente.



**Figure 6 – Compiti e contributi dall'ecosistema DIAS (sorgente: European Commission)**

Ogni consorzio DIAS gestisce il proprio back office in cui vengono eseguite tutte le attività di archiviazione e elaborazione. Questi back office sono il punto di partenza per lo sviluppo di un front office e applicazioni per utenti intermedi. Questa catena, che inizia con il back office e termina con gli utenti, genera un flusso di informazioni che trasforma i dati concreti in servizi utili per la società e le imprese. Questo modello abbassa le barriere all'ingresso per gli utenti, consentendo loro di creare applicazioni.

### 3 Gli utenti potenziali di Copernicus

Oltre alla base commerciale europea di aziende EO, i dati e i prodotti Copernicus beneficiano di una base di utenti molto più ampia, che comprende autorità pubbliche, studenti, ricercatori, società non EO, ONG e cittadini. I potenziali utenti di Copernicus che non lo utilizzano ancora sono anche chiamati "base di utenti potenziali". Sebbene cifre precise sull'esatta base di utenti potenziali restino difficili da ottenere e richiederebbero una valutazione approfondita, di seguito viene fornito un ordine di grandezza.

#### 3.1 Autorità pubbliche, ricercatori, accademici

Le autorità pubbliche europee rappresentano un'importante fonte di potenziali utenti di dati e servizi Copernicus. Il numero di potenziali utenti all'interno di enti governativi europei è stimato in base al

TEMAR / Tecniche e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio di inquinamento delle acque di balneazione.

numero di dipendenti pubblici impiegati nei ministeri (e autorità affiliate), le cui attività possono essere direttamente correlate ai benefici dei prodotti GIS, e quindi dei dati EO Agricoltura, Ambiente, Urbanistica, Protezione civile e Sicurezza / Difesa. Al fine di avere una figura più realistica, sono state selezionate solo le sub-amministrazioni di questi ministeri con rilevanza diretta. Sulla base di un'analisi dettagliata per la Francia, il numero totale di dipendenti pubblici è stato estrapolato in Europa (supponendo che potesse essere utilizzato come media rappresentativa per gli Stati membri dell'UE).



Figure 7 – Potenziali utenti Copernicus nella pubblica amministrazione in Europa  
(sorgente: French DGAPP, Eurostat, PwC analysis)

Il numero di persone qualificate che potrebbero utilizzare i dati EO e Copernicus si riflette anche nel numero di studenti di livello Master in Europa. Dei 1,6 milioni di studenti che si laureano ogni anno dopo un master (o equivalente), la percentuale di studenti considerata nella base di utenti potenziali è definita sulla base dei corsi accademici di istruzione superiore pertinenti ai dati e ai prodotti EO. Circa 30 studenti dell'istruzione terziaria studiano ingegneria delle scienze naturali o dell'agricoltura, di cui i corsi relativi all'EO sono isolati per le scienze naturali, l'ambiente, l'ambiente naturale e la fauna selvatica, le scienze della terra, la protezione ambientale, l'estrazione di tecnologie e l'estrazione di agricoltura, silvicoltura e pesca. Complessivamente rappresenta circa il 3% del numero totale di studenti laureandi. Se si considera la base di studenti del Master negli ultimi 20 anni, si può stimare che nell'ordine di 950.000 studenti siano competenti e qualificati in argomenti rilevanti di EO.

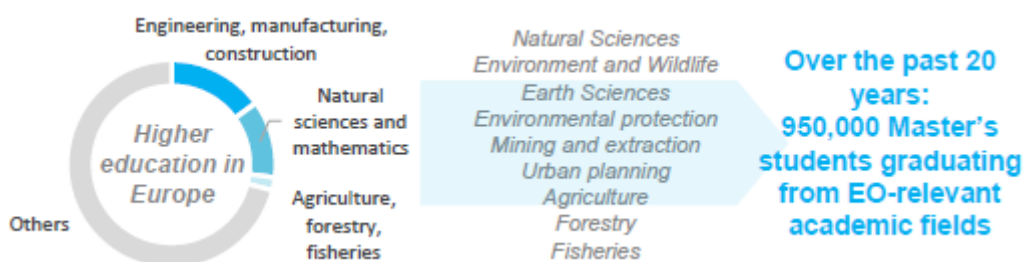


Figure 8 – Studenti con educazione universitaria in Europa: laurea magistrale e superiore  
(sorgente: Eurostat, PwC analysis)

Supponendo una quota analoga dei settori rilevanti di EO nei campi di ricerca come nei corsi accademici, la comunità di ricerca di 1,9 milioni di persone in Europa rappresenta un totale di 60.000 TEMAR / Tecniche e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio di inquinamento delle acque di balneazione.

potenziali utenti.



Figure 9 – Potenziali utenti Copernicus nella comunità della ricerca in Europa (sorgente: Eurostat, PwC analysis)

### 3.2 Utenti commerciali

Mentre Copernicus ha consentito ai ricavi di rappresentare una quota limitata dell'intero mercato degli utenti intermedi (tra il 10% e il 20%), la percentuale di professionisti con competenze in EO in Europa che utilizzano Copernicus è molto più grande. Ciò è in parte legato al fatto che il costo dei dati influenza il prezzo dei prodotti derivati. Pertanto, i prodotti basati su dati aperti tendono ad avere un peso inferiore nelle entrate rispetto al loro peso nel "numero di utenti". In Europa, l'ultimo sondaggio EARSC all'interno della base industriale delle società EO suggerisce che almeno il 60% delle aziende utilizza dati o servizi Copernicus. Considerando l'occupazione totale del settore a valle dell'EO in Europa (circa 7.000 persone nel 2017), ciò rappresenta nell'ordine di 180 aziende che potrebbero contribuire alla diffusione di Copernicus in futuro.

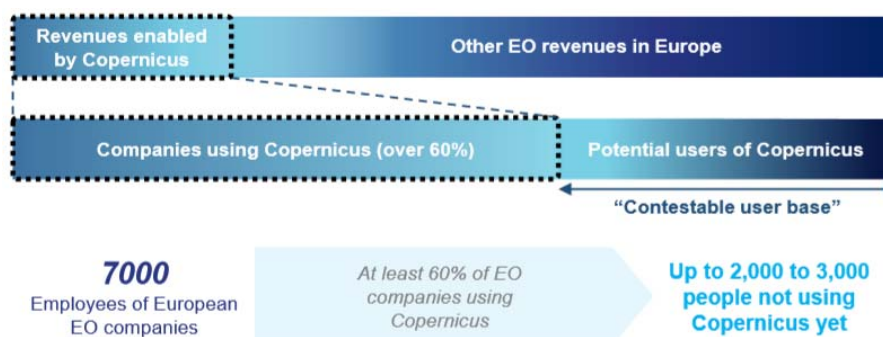


Figure 10 – Comunità EO attiva di utenti commerciali del settore intermedio (sorgente: EARSC, PwC analysis)

Il dimensionamento della comunità per gli utenti finali commerciali (aziende non EO in tutti i settori industriali) che sfruttano i prodotti EO è più impegnativo, in primo luogo a causa del numero di settori da considerare e in secondo luogo a causa delle discrepanze nell'acquisizione e nella maturità dei dati EO da un settore ad un altro.

Pertanto, non è possibile fornire un numero per la base di utenti potenziale sui mercati degli utenti finali, sebbene si preveda che il numero sia in un ordine o grandezza diversi rispetto al mercato intermedio, in base alla dimensione dei settori economici

TEMAR / Tecniche e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio di inquinamento delle acque di balneazione.

### 3.3 Altre comunità di utenti

Infine, oltre alle basi commerciali e istituzionali, le statistiche dell'ESA Open Access Hub suggeriscono che circa 14.000 dei suoi utenti sono altri tipi di utenti come le ONG e i cittadini dell'UE.

### 3.4 Base di utenti potenziali complessiva in Europa

La base utenti potenziale complessiva di Copernicus si ottiene confrontando la base di utenti potenziale totale e gli attuali utenti di Copernicus. Dei 300.000 utenti Copernicus registrati, circa 40 degli utenti di dati Sentinel sono europei. Si prevede che sarà più elevato per gli utenti dei Servizi Copernicus, essendo ampiamente adottato dalle autorità pubbliche. Supponendo che 80 degli utenti dei Servizi Copernicus siano entità europee, il numero totale di utenti registrati europei è valutato a circa 162.000.

Poiché gli studenti del Master che si sono laureati negli ultimi 20 anni rappresentano un rischio di doppio conteggio con i potenziali utenti di altre comunità, i potenziali utenti delle altre comunità vengono detratti dal numero degli studenti per garantire un valore conservativo per la base di utenti potenziali.

Sulla base della cifra sopra presentata, la base di utenti potenziali di Copernicus in Europa può essere stimata fino a 780.000 utenti.

## 4 Il mercato del programma Copernicus

La sintesi dei risultati di seguito riportati riferiscono allo studio eseguito in 10 differenti settori: agricoltura, silvicoltura, monitoraggio urbano, sfruttamento e conservazione delle coste e degli ambienti marini, petrolio e gas, energie rinnovabili, qualità dell'aria, prevenzione delle catastrofi naturali, gestione delle catastrofi naturali e sicurezza. È stato applicato un approccio conservativo per estrapolare i benefici per l'utente finale basati sulla consultazione di esperti. Inoltre, molti vantaggi per l'utente sono di natura non monetaria e non possono essere quantificati.

Dal 2008 al 2020, si prevede che gli investimenti totali nel programma Copernicus raggiungeranno 8,2 miliardi di EUR. Nello stesso periodo, questo investimento genererà benefici economici compresi tra 16,2 e 21,3 miliardi di euro (esclusi i benefici non monetari). Questo valore economico viene generato attraverso il valore aggiunto creato nell'industria spaziale a monte, le vendite di applicazioni basate su Copernico da parte dei fornitori di servizi a valle e lo sfruttamento di prodotti abilitati a Copernico da parte di utenti finali in vari settori economici. È importante notare che i benefici per gli utenti intermedi e finali sono calcolati solo per il periodo 2018-2020, mentre i costi del programma sono considerati a partire dal 2008.

TEMAR / Tecniche e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio di inquinamento delle acque di balneazione.

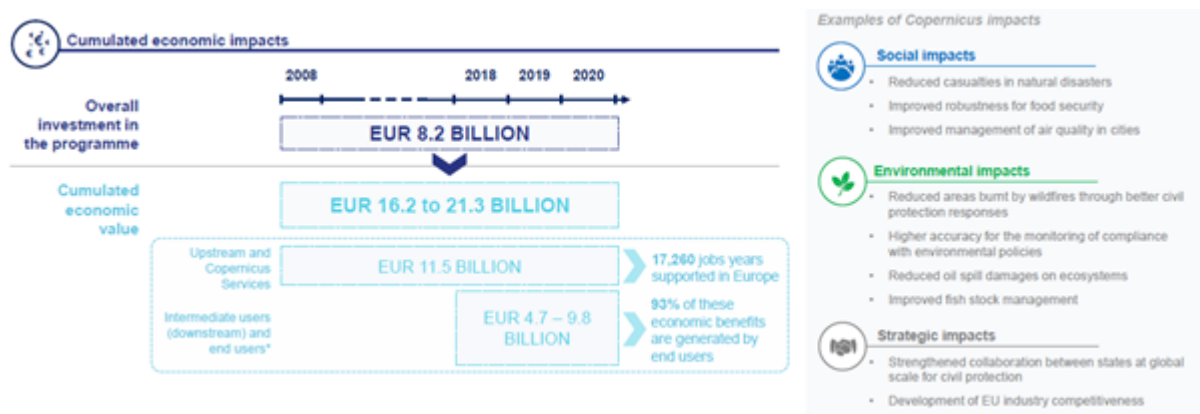


Figure 11 – Principali impatti di Copernicus (sorgente: PwC analysis)

A fronte di un investimento nel programma Copernicus di 8.2 miliardi di €, il valore economico cumulato è stimato dai 16.2 ai 21.3 miliardi di €, di cui

- 11.5 miliardi di € per i servizi primari di Copernicus che hanno generato circa 17.260 anni/uomo di lavoro in Europa
- dai 4.7 ai 9.8 miliardi di € per gli utenti intermedi e finali, di cui il 93% di questi benefici economici sono attribuibili agli utenti finali.

I maggiori impatti individuati a livello sociale sono:

- la riduzione delle casualità nei disastri ambientali
- incremento della sicurezza alimentare
- migliore gestione della qualità dell'aria nelle città

A livello ambientale gli impatti più evidenti sono:

- riduzione delle aree bruciate dagli incendi grazie a migliori risposte di protezione civile
- Maggiore accuratezza per il monitoraggio del rispetto delle politiche ambientali
- Riduzione dei danni da fuoriuscita di petrolio sugli ecosistemi
- Migliore gestione degli stock ittici

Infine, gli impatti a livello strategico individuati sono:

rafforzamento della collaborazione tra Stati a livello globale per la protezione civile  
sviluppo della competitività dell'industria dell'Unione Europea

#### 4.1 Benefici per gli utenti intermedi

Gli utenti intermedi costituiscono il collegamento principale tra le immagini satellitari di Copernicus e la comunità degli utenti finali. Anche designati come fornitori primari, sono in genere fornitori di servizi a valore aggiunto, elaborando dati grezzi in informazioni sfruttabili per gli utenti finali. Nel 2018 i benefici di Copernicus nel mercato intermedio sono stimati tra 125 e 150 milioni di EUR



rispetto ai 54 milioni di EUR del 2015 (questi benefici sono stati valutati per i 10 ambiti trattati). Si prevede che cresceranno in un CAGR di circa 15% fino al 2020. I principali driver per la crescita di questi mercati sono il divario residuo tra le esigenze specifiche degli utenti finali per i prodotti su misura e la loro offerta attuale e l'adozione progressiva di soluzioni basate su EO in alcuni settori come le energie rinnovabili.

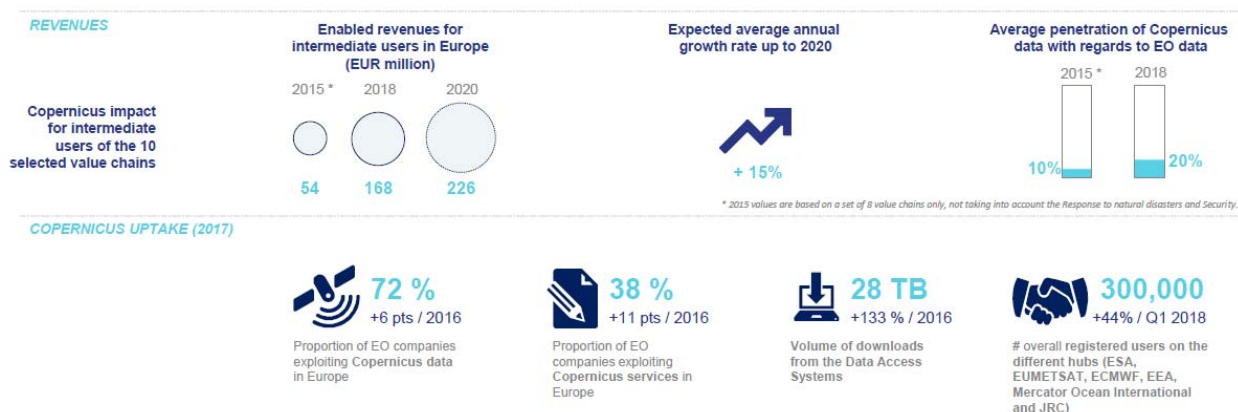


Figure 12 – Incremento e ricavi degli utenti intermedi

I vantaggi di Copernicus variano tra gli ambiti, a seconda del contributo dell'Osservazione della Terra (EO) nelle attività del settore (guidando i ricavi per gli attori intermedi) e del tasso di penetrazione di Copernicus all'interno di questi dati EO. Sebbene alcuni ambiti rimangano piuttosto difficili come potenziali segmenti di crescita per Copernicus, nel complesso le industrie considerate prevedono un'evoluzione positiva della diffusione di Copernicus e quindi dei suoi impatti economici.

Nella figura seguente vengono dettagliati per ognuno degli ambiti identificati:

- i ricavi che Copernicus ha consentito agli utenti intermedi nel 2018 (in milioni di €)
- il tasso di crescita medio annuo fino al 2020
- la penetrazione dei dati Copernicus in relazione ai dati EO (2018)



Figure 13 – Dettaglio per i differenti ambiti

La penetrazione dei dati di Copernicus tiene conto dei dati di Sentinel, dei prodotti dei Servizi

TEMAR / Tecniche e dispositivi per l'analisi e la valutazione del rischio di inquinamento delle acque di balneazione.

Copernicus e anche dei dati delle missioni fornite quando acquistati nell'ambito dei Servizi di Copernicus. Quest'ultimo spiega in particolare gli alti tassi di penetrazione negli ambiti di gestione delle catastrofi naturali e della sicurezza.

## 4.2 Benefici per gli utenti finali

I vantaggi degli utenti finali sono generati dallo sfruttamento dei prodotti Copernicus abilitati forniti da utenti intermedi o dall'uso diretto dei dati Copernicus da parte degli utenti finali. Gli utenti finali rappresentano mercati molto più ampi del mercato a valle dell'Osservazione della Terra (EO), e quindi anche un moderato contributo di Copernicus in termini di input di dati può potenzialmente generare grandi benefici, ad esempio per le compagnie petrolifere e del gas o le cooperative agricole. Gli utenti finali hanno generalmente esigenze molto specifiche, ma dimostrano un'elevata disponibilità a pagare per accedere a prodotti EO personalizzati con un reale valore aggiunto per la propria attività.

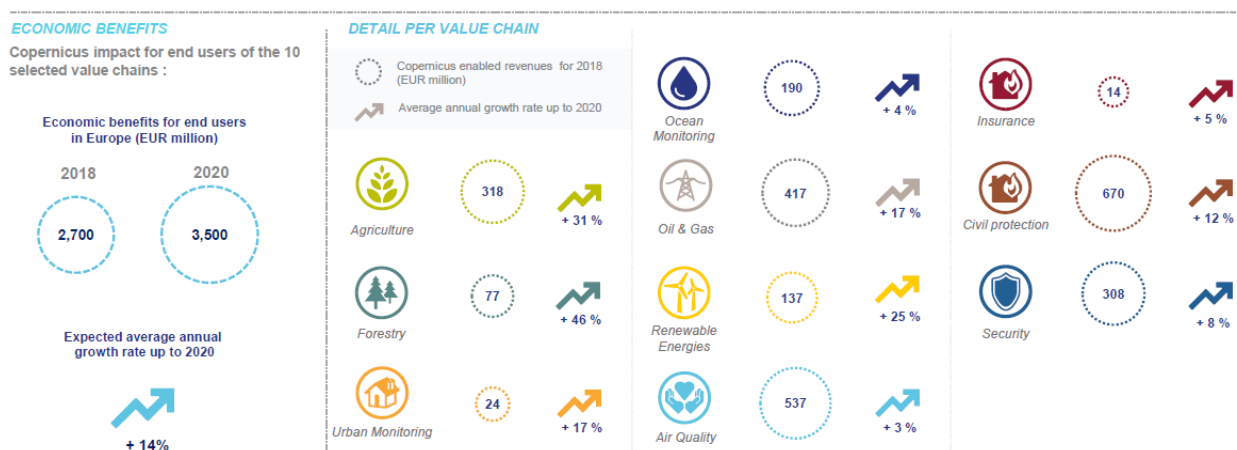



Figure 14 – Dettaglio per i differenti ambiti



L'impatto di Copernicus sugli utenti finali nell'ambito dei 10 ambiti analizzati

## 4.3 Messaggi chiave





Sebbene gli ambiti presentati possano essere complessi e comportare varie dinamiche, di seguito viene presentata una selezione di messaggi chiave per ciascuno. Queste affermazioni sono solo esempi e non sono rappresentazioni esaustive degli ambiti presentati.

	Agricoltura	Dal 20 al 100%	L'agricoltura è un settore in rapida crescita quando si tratta di utilizzare prodotti basati su EO, in particolare per l'agricoltura intelligente. Copernicus varia dal 20% fino al 100% dei dati EO utilizzati nelle soluzioni.
---	-------------	----------------	--

	Foreste	Potenziale crescita	La silvicoltura offre un elevato potenziale di crescita nei prossimi anni grazie all'attuazione delle politiche di protezione ambientale a livello nazionale ed europeo
	Monitoraggio urbano	Più alta risoluzione	La migliore risoluzione spaziale dei dati di Sentinel (rispetto alle precedenti immagini satellitari di dati aperti) e i servizi Copernicus associati (Atlante urbano, strati ad alta risoluzione) sono un fattore determinante per l'adozione di Copernicus nel monitoraggio urbano
	Ambiente marino	17 Mil. €	Si può prevedere una riduzione dell'1% del consumo complessivo di carburante da parte delle grandi compagnie di navigazione utilizzando i modelli di corrente di superficie. Ciò rappresenta circa 17 milioni di euro all'anno.
	Petrolio e gas	Prezzo del barile	La forte fluttuazione dei prezzi del petrolio, che è scesa da \$ 115 al barile nel 2014 a meno di \$ 35 nel 2016 e fino a \$ 60 all'inizio del 2019, ha un impatto significativo sulla catena del valore, in particolare sulla volontà di investire in grandi progetti.
	Energie rinnovabili	Nuovi lavori	L'ampliamento delle aziende agricole a energia rinnovabile, la gestione dell'intermittenza delle energie rinnovabili e le crescenti esigenze delle città intelligenti creano la necessità di nuovi tipi di posti di lavoro.
	Qualità dell'aria	Dal 50 al 80%	Condivisione dei dati provenienti dal servizio di monitoraggio dell'atmosfera (CAMS) di Copernicus in servizi relativi alla qualità dell'aria. Ciò contribuisce alla redditività delle aziende in un settore con scarsa disponibilità a pagare
	Prevenzione dei disastri naturali	5%	Quota massima stimata delle compagnie assicurative e riassicurative complessive che sfruttano i dati di Copernicus per le loro attività relative a catastrofi naturali.

	Gestione dei disastri naturali	80%	Quota di eventi alluvionali in Europa per i quali il Servizio di gestione delle emergenze di Copernicus (CEMS) ha fornito previsioni e mappe della situazione
	Sicurezza	20Mil. Km <sup>2</sup>	Superficie totale della zona economica esclusiva combinata degli Stati membri dell'UE, rendendola la più grande del mondo. Ciò costituisce una sfida per le operazioni di sorveglianza marittima e di sicurezza in mare.

L'ampia gamma di applicazioni alle quali contribuisce Copernicus può essere illustrata più concretamente attraverso casi d'uso pertinenti su applicazioni selezionate. Di seguito ne riportiamo un esempio di caso c'uso per i vari ambiti analizzati.

	Agricoltura	19%	Diminuzione del consumo di acqua, fertilizzanti e pesticidi attraverso i servizi di agricoltura intelligente basati sull'osservazione della Terra in Grecia. Inoltre, anche la produzione è aumentata del 10%
	Foreste	98%	La silvicoltura offre un elevato potenziale di crescita nei prossimi anni grazie all'attuazione delle politiche di protezione ambientale a livello nazionale ed europeo
	Monitoraggio urbano	80%	La migliore risoluzione spaziale dei dati di Sentinel (rispetto alle precedenti immagini satellitari di dati aperti) e i servizi Copernicus associati (Atlante urbano, strati ad alta risoluzione) sono un fattore determinante per l'adozione di Copernicus nel monitoraggio urbano
	Ambiente marino	-10% perdite economiche	Si può prevedere una riduzione dell'1% del consumo complessivo di carburante da parte delle grandi compagnie di navigazione utilizzando i modelli di corrente di superficie. Ciò rappresenta circa 17 milioni di euro all'anno.

	Petrolio e gas	25.000 immagini	La forte fluttuazione dei prezzi del petrolio, che è scesa da \$ 115 al barile nel 2014 a meno di \$ 35 nel 2016 e fino a \$ 60 all'inizio del 2019, ha un impatto significativo sulla catena del valore, in particolare sulla volontà di investire in grandi progetti.
	Energie rinnovabili	1 a 3 Mil. €	L'ampliamento delle aziende agricole a energia rinnovabile, la gestione dell'intermittenza delle energie rinnovabili e le crescenti esigenze delle città intelligenti creano la necessità di nuovi tipi di posti di lavoro.
	Qualità dell'aria	Chi soffre di allergia	Condivisione dei dati provenienti dal servizio di monitoraggio dell'atmosfera (CAMS) di Copernicus in servizi relativi alla qualità dell'aria. Ciò contribuisce alla redditività delle aziende in un settore con scarsa disponibilità a pagare
	Gestione dei disastri naturali	2 ore	Quota di eventi alluvionali in Europa per i quali il Servizio di gestione delle emergenze di Copernicus (CEMS) ha fornito previsioni e mappe della situazione
	Sicurezza	2,4 Ton.	Superficie totale della zona economica esclusiva combinata degli Stati membri dell'UE, rendendola la più grande del mondo. Ciò costituisce una sfida per le operazioni di sorveglianza marittima e di sicurezza in mare.

## 5 Conclusioni

Nel progetto TEMAR si evince come dall'analisi dei dati satellitari integrati da rilievi in situ sia in modo tradizionale che attraverso tecniche di rilievo mediante droni sia possibile lo sviluppo di un servizio innovativo per il monitoraggio e la prevenzione del rischio di inquinamento delle acque marine, con particolare attenzione alle acque di balneazione.

Dati e servizi Copernicus in supporto al monitoraggio dei dati marini (CMEMS - Copernicus Marine Environment Monitoring System) indirizzano a differenti domini relativi allo sfruttamento ed alla conservazione delle coste e dell'ambiente marino. La crescita degli utenti del CMEMS dai 5.000 di

due anni fa ai 15.000 di quest'ultimo anno, dimostrano l'alto valore aggiunto che questi servizi offrono.

La grande quantità di dati disponibili aiuta ad aumentare il livello di conoscenza del settore marittimo per gli scienziati ma anche per le autorità pubbliche e i cittadini. Fornisce un forte incentivo a chiedere maggiori informazioni e contribuire a proteggere l'ambiente, poiché i dati sono regolarmente disponibili. È quindi possibile sviluppare nuovi piani ambientali e vi è una maggiore consapevolezza sul contributo al monitoraggio ambiente che questi servizi possono dare.

Alcuni esempi del contributo dei servizi CMEMS sono:

- migliore monitoraggio della qualità dell'acqua e della diffusione dei batteri
- migliore consapevolezza dell'esistenza di tecniche di monitoraggio per il rilevamento delle aree costiere
- miglioramento del monitoraggio delle fioriture di meduse
- miglioramento del monitoraggio delle barriere coralline
- miglioramento del monitoraggio del sargassum
- rilevamento e monitoraggio delle materie plastiche disperse in mare

Copernicus può rivelarsi una risorsa importante nel supportare la progettazione di politiche ambientali e nel verificare che le varie normative siano effettivamente applicate mediante:

- fornitura di statistiche e tendenze sulle attività marittime e marittime
- fornitura del rapporto sullo stato dell'oceano da parte del CMEMS

## **Bibliografia**

European Commission, 2015, *Copernicus Europe's eyes on Earth – European Union* - ISBN 978-92-79-45666-4.

European Commission, PwC, 2019, *Copernicus Market Report 2019 – European Union* - ISBN 978-92-79-98973-5

European Commission, *Directive 2007/2/EC establishing and Infrastructure for Spatial Information in the European Community*