ALTERAZIONE DEI PROCESSI CHIMICO-FISICI SCAMBI DI CALORE

Fattori climatici

Variazioni della temperatura atmosferica, cambiamenti nel regime delle precipitazioni e dei conseguenti apporti fluviali, fusione dei ghiacciai, aumento del livello del mare, aumento della frequenza di eventi estremi.

Altri fattori

Azioni antropiche che agiscono sulle zone costiere e che hanno influenza indiretta sugli ecosistemi marini.

Caratterizzazione impatto

Nel sistema aria-acqua, la variazione della temperatura superficiale del mare è una diretta conseguenza delle variazioni climatiche.

Il cambiamento globale impatta sull'ambiente marino con aumento delle temperature superficiali e stratificazione più marcata e profonda delle masse d'acqua (mortalità massive di organismi bentonici, possibile riduzione della connessione fra ambienti profondi e costieri) e con alterazione di: cicli biogeochimici associati a cambiamenti nel metabolismo microbico; distribuzione/impatti di contaminanti; fenologia di specie animali e vegetali (aumento vulnerabilità e tassi di estinzione); reti trofiche (modifiche processi di produzione/consumo); struttura e distribuzione di comunità planctoniche e bentoniche. Porta crescita della componente microbica (aumento fenomeni epidemiologici) e condizioni favorevoli all'ingresso di specie non indigene.

Relazione causa-effetto

Le alterazioni delle componenti climatiche generano variazioni dirette della temperatura superficiale del mare che in presenza di particolari condizioni possono risultare attenuate o ritardate.

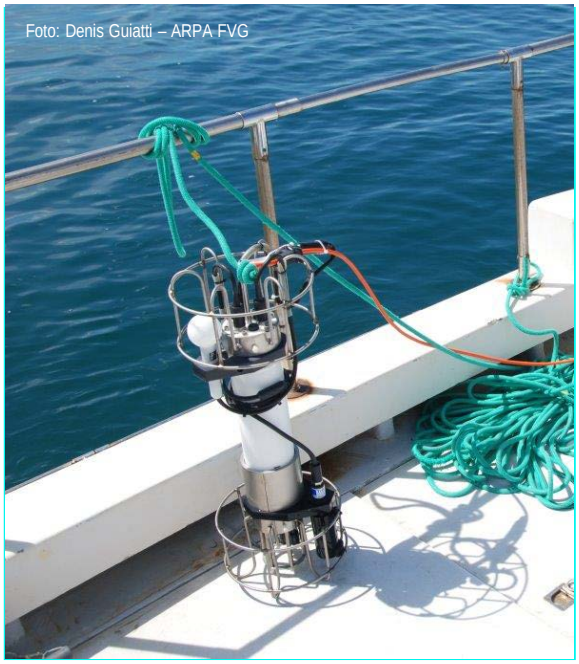
Foto: Denis Guiatti – ARPA FVG

Scenario futuro

Si ipotizza un innalzamento della temperatura superficiale del mare (differenza fra il trentennio 2021-2050 rispetto al valore medio del trentennio 1981-2010) compreso fra 1 e 2 °C che potrà determinare un impatto ad esempio sui "servizi ecosistemici di supporto" e sui servizi di "fornitura". L'aumento di temperatura degli strati superficiali dell'oceano determinerebbe un aumento della differenza termica rispetto agli strati maggiormente profondi e quindi una maggiore stratificazione verticale. In un contesto costiero l'aumentata stratificazione, congiuntamente ai processi eutrofici, comporterebbe una ridotta ventilazione e di conseguenza il possibile instaurarsi di condizioni di anossia

TEMPERATURA SUPERFICIALE DEL MARE (NAZIONALE)

Numeri e messaggi chiave

Le osservazioni satellitari contribuiscono ad un monitoraggio continuo e diffuse della temperatura superficiale del mare. Il parametro osservato è riferito allo strato di acqua immediatamente a contatto con l'aria. Risente quindi di ampie escursioni giornaliere. Per tale motivo, in questa analisi viene considerato il solo dato di temperatura corrispondente ai passaggi satellitari notturni. Lo sguardo del satellite consente di individuare tutte le dinamiche relative non solo all'andamento globale delle temperature del mare, ma anche effetti locali legati all'immissione di acque dolci generalmente più fredde, effetti dovuti all'orografia delle coste (in bacini semichiusi si osservano incrementi maggiori) e dinamiche proprie tipiche del Mediterraneo

Descrizione

L'indicatore esprime il trend di variazione annuo della temperatura superficiale del mare espresso in °C/anno.

Scopo

Tale indicatore ha lo scopo di evidenziare le aree di mare maggiormente interessate da una variazione della temperatura superficiale del mare, sia in ambito costiero che in mare aperto, con particolare focus sul Mediterraneo centrale in modo da includere tutti i mari italiani. Le variazioni sono espresse in termini di trend valutati su un arco temporale almeno decennale.

Frequenza rilevazione dati

Giornaliera

Unità di misura

°C/anno

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Copertura temporale

2008-2023

Copertura spaziale

Mari Italiani

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

- 7th Environment Action Programme
DECISION No 1386/2013/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 20 November 2013;
- DG CLIMA: Adaptation to climate change.

Metodologia di elaborazione

I dati giornalieri ricavati dalla piattaforma Copernicus sono valori di temperature superficiale del mare basati su immagini notturne di diversi sensori ad infrarosso montati su differenti piattaforme satellitari. Il dato viene estrapolato su una griglia a risoluzione spinta (<0.01° lat/lon) e copre i mari europei meridionali. Per ogni punto del grigliato viene calcolato il trend nel periodo 2008-2023.

Criteri di selezione

Rilevanza - utilità

- ➤ Portata nazionale/applicabile a temi ambientali a livello regionale di significato nazionale
- ➤ Descrive il trend in atto e l'evolversi della situazione ambientale
- ➤ Semplice e facile da interpretare
- ➤ Sensibile ai cambiamenti nell'ambiente/ collegato alle attività antropiche
- Rappresentativo di condizioni ambientali, Pressioni sull'ambiente, risposte della società, obbiettivi normativi
- ➤ Fornisce una base per confronti a livello internazionale
- Ha una soglia o un valore di riferimento con il quale poterlo confrontare, in modo che si possa valutare la sua significatività

Misurabilità

- ➤ Documentato e di qualità nota (accessibilità)
- ➤ Aggiornato secondo fonti e procedure affidabili (tempestività e puntualità)
- ➤ Disponibile su un rapporto costi/benefici
- ➤ Buona copertura spaziale
- ➤ Copertura temporale > 10 anni

Solidità scientifica

- Basato su standard nazionali/internazionali
- ➤ Ben fondato in termini tecnici e scientifici
- Correlato a modelli economici, Previsioni e sistemi di informazione
- ➤ Attendibile e affidabile Per metodi di misura e raccolta dati
- ➤ Comparabile nel tempo
- ➤ Comparabile nello spazio

TEMPERATURA SUPERFICIALE DEL MARE (NAZIONALE)

Fonte e accessibilità

Copernicus (CMEMS - https://marine.copernicus.eu/).
Prodotto di riferimento:
SST_MED_SST_L4_NRT_OBSERVATIONS_010_004

Qualità dell'informazione

I dati provengono da fonti affidabili e validate. Il dato osservato viene estrapolato su griglia (ultra-high resolution 0.01°) attraverso metodologie statistiche.

Limitazioni e possibili azioni

Il dato osservato, corrispondente al passaggio del singolo satellite, non è continuo nello spazio e nel tempo e necessita di tecniche di estrapolazione per ottenere valori giornalieri su una griglia definita. Necessarie operazioni di validazione del dato attraverso l'utilizzo di serie storiche continue da strumentazioni in situ.

Riferimenti bibliografici

- Sea Surface Temperature indicator by EEA (https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/sea-surface-temperature-3);
- IPCC, 2013. Climate Change: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Stocker et al. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.;
- IPCC, 2019: Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate Climate, Pörtner et al.

Commento al trend

I valori medi di temperatura superficiale del mare (Fig. 1) sono chiaramente influenzati dalla latitudine. La particolare conformazione delle coste e gli apporti fluviali determinano condizioni locali favorevoli alla formazione di aree a temperatura più calda, come ad esempio nel Tirreno meridionale, o più fredda nel caso del nord Adriatico, influenzato dai fiumi padani. Le variazioni annue di temperatura superficiale del mare (Fig. 2) mostrano incrementi in tutti i mari italiani, con alterazioni marcate nel Mar Ligure, Adriatico e Ionio Settentrionale e valori attenuati nel canale di Sicilia. In prossimità della costa pugliese e nel mar ligure si riscontrano i valori maggiori che superano i 0.08°C/anno.

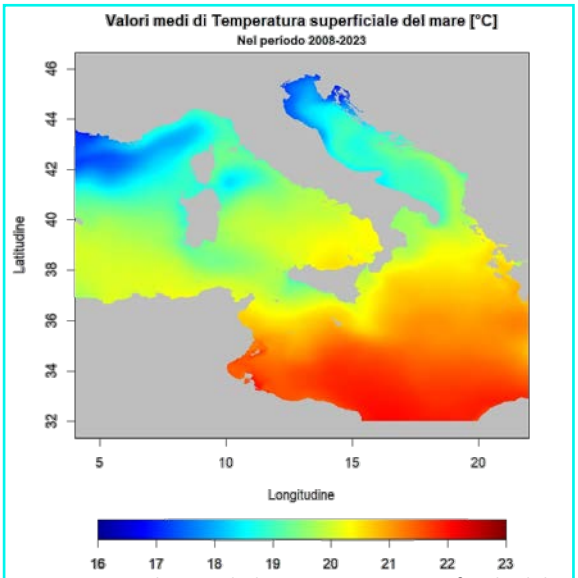

Figura 1 – Valori medi di temperatura superficiale del mare in °C (2008-2020). Fonte: ISPRA da dati CMEMS.

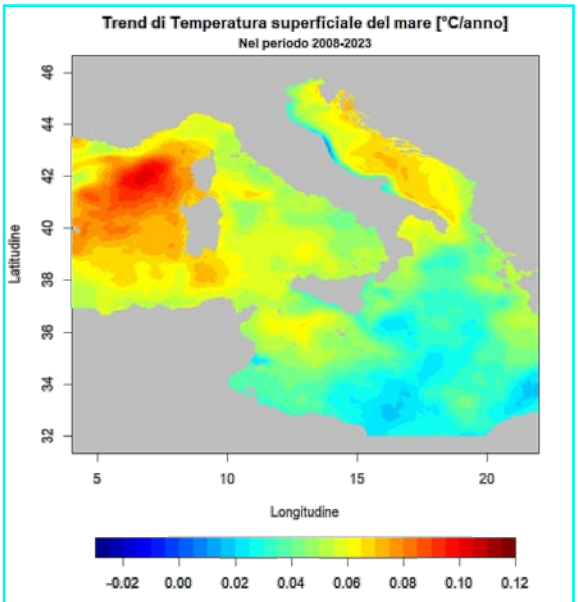

Figura 2 – Trend di temperatura superficiale del mare in °C/anno (2008-2020). Fonte: ISPRA da dati CMEMS.

Referente:
Marco Picone – ISPRA
Marco.picone@isprambiente.it