

MARE CALDO - LE TEMPERATURE MARINE IN ITALIA NELL'ESTATE 2026

Analisi dell'evoluzione termica in sei stazioni di
monitoraggio in tutta Italia

Settembre 2026



GREENPEACE

MARE CALDO - LE TEMPERATURE MARINE IN ITALIA NELL'ESTATE '26

Il contesto termico dell'estate 2026: scala globale e Mediterraneo sezione

L'estate 2026 è stata caratterizzata da un riscaldamento particolarmente intenso degli oceani a scala globale¹. **Tra giugno e agosto, la temperatura superficiale media del mare ha raggiunto 21.01 ± 0.09 °C, il valore più elevato della serie considerata dal 1993 e superiore al precedente record del 2023.** Nell'arco della stagione, circa l'82% dell'oceano globale tra 60°S e 60°N ha mostrato temperature superiori alla media climatologica e il 73% della superficie oceanica è stato interessato da almeno un evento di marine heatwave. Inoltre, il 42% dell'oceano globale ha sperimentato eventi classificati come "strong" o di categoria superiore, facendo dell'estate 2026 una delle più estreme della serie in termini combinati di durata e intensità delle marine heatwaves (MHW).

In questo quadro globale, il Mar Mediterraneo è risultato tra le regioni maggiormente interessate dal riscaldamento. Gran parte del bacino ha registrato temperature superficiali del mare (SST) superiori alla climatologia, con anomalie che in alcuni settori, soprattutto nel Mediterraneo occidentale e lungo le coste europee, hanno superato di 2–3 °C la media di lungo periodo. Complessivamente, circa il 95% della superficie del Mediterraneo è stato interessato da ondate di calore marine di categoria almeno "strong", evidenziando l'eccezionale estensione e persistenza delle condizioni termiche anomale durante l'estate 2026.

È in questo contesto che si inserisce l'analisi delle Aree Marine Protette italiane considerate nel presente report, finalizzata a descrivere su scala locale l'evoluzione della SST e le caratteristiche principali degli eventi di marine heatwave osservati nel corso dell'estate 2026.

Per questa analisi sono state selezionate 6 delle 14 stazioni di monitoraggio del progetto Mare Caldo di Greenpeace Italia, di cui 5 in Aree Marine Protette, in modo da avere dati rappresentativi dei principali mari italiani e di differenti contesti oceanografici. La selezione comprende AMP distribuite tra Mar Ligure, Alto Adriatico, Tirreno, Canale di Sicilia/Ionio e Adriatico meridionale, con l'obiettivo di ottenere un quadro sintetico ma rappresentativo dell'evoluzione termica osservata lungo le coste italiane nel corso del 2026.

¹ Mercator Ocean International (2026). Ocean Temperature Bulletin – Summer 2026. Mercator Ocean International / Copernicus Marine Service.

AMP Portofino

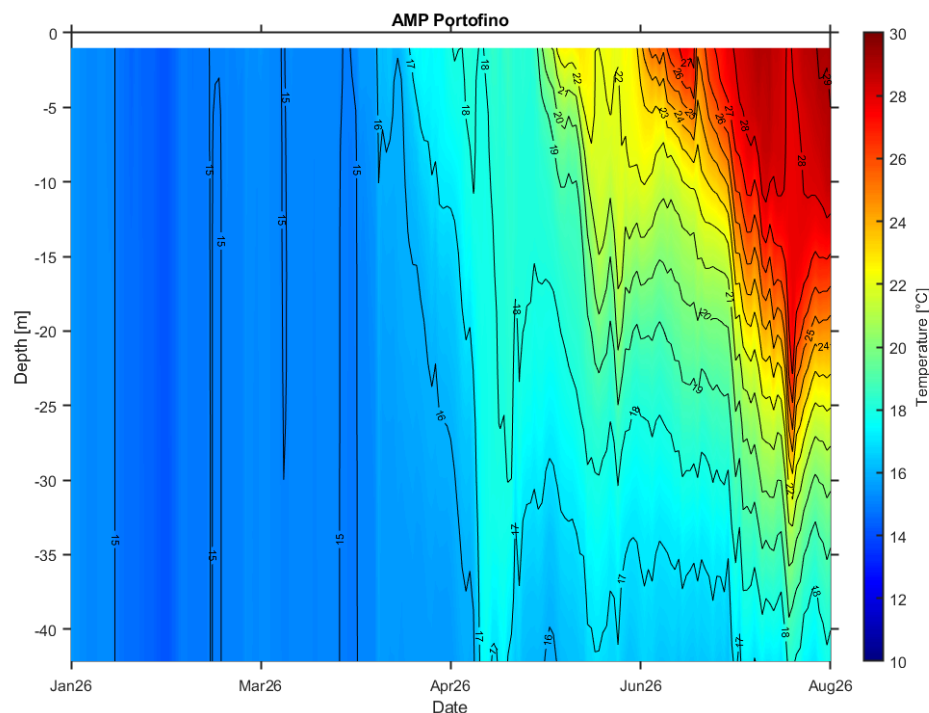


Figura 1. Evoluzione temporale della temperatura lungo la colonna d'acqua da gennaio ad agosto 2026

Durante l'inverno la colonna d'acqua è caratterizzata da condizioni relativamente omogenee, con temperature intorno a 14–15 °C. Il riscaldamento primaverile inizia tra marzo e aprile, seguito da una rapida formazione della stratificazione tra maggio e giugno. Nei primi metri la temperatura supera i 25–27 °C già durante giugno, mentre gli strati più profondi rimangono inizialmente intorno a 17–19 °C. Durante luglio il forte riscaldamento superficiale, con valori prossimi a 29 °C, si associa a un progressivo approfondimento del termoclino. Nella seconda parte dell'estate le isoterme di 20–22 °C raggiungono circa 25–30 m, mentre il riscaldamento risulta riconoscibile fino alle maggiori profondità rappresentate.

AMP Miramare

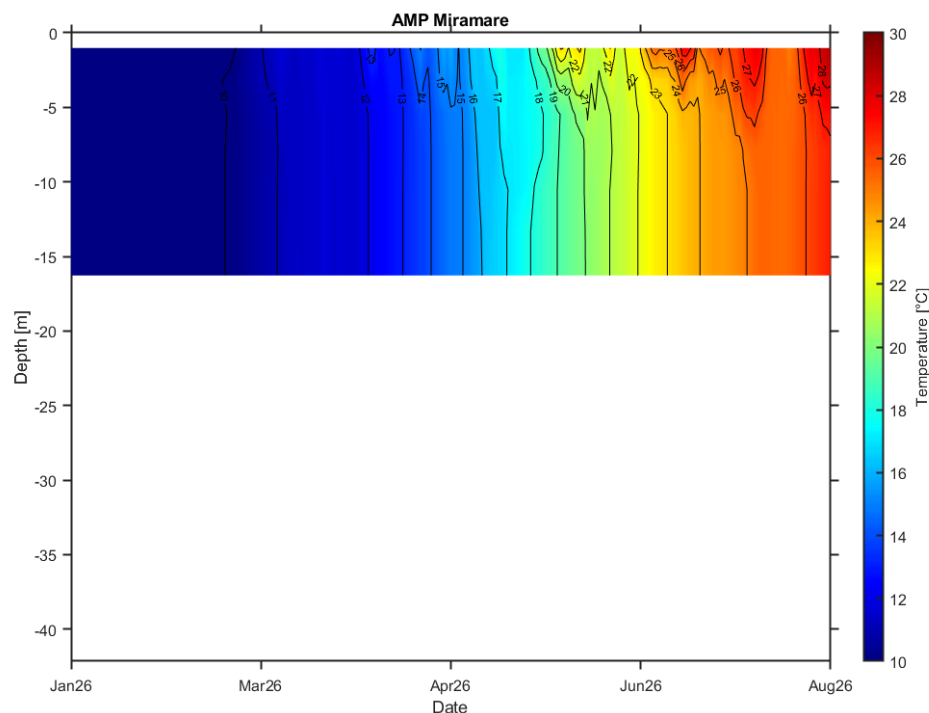


Figura 2. Evoluzione temporale della temperatura lungo la colonna d'acqua da gennaio ad agosto 2026

Nei mesi invernali le temperature sono particolarmente basse, circa 10–12 °C, e la colonna appare sostanzialmente omogenea. A partire da marzo-aprile si osserva un rapido riscaldamento, che coinvolge progressivamente l'intera colonna d'acqua. Tra maggio e giugno si sviluppa una stratificazione superficiale, con temperature superiori a 24–26 °C nei primi metri. Durante luglio e agosto le temperature superficiali raggiungono circa 28–29 °C, mentre anche a 15–16 m si osservano valori elevati, superiori a 25 °C, indicando un forte riscaldamento dell'intera colonna d'acqua.

Isola d'Elba

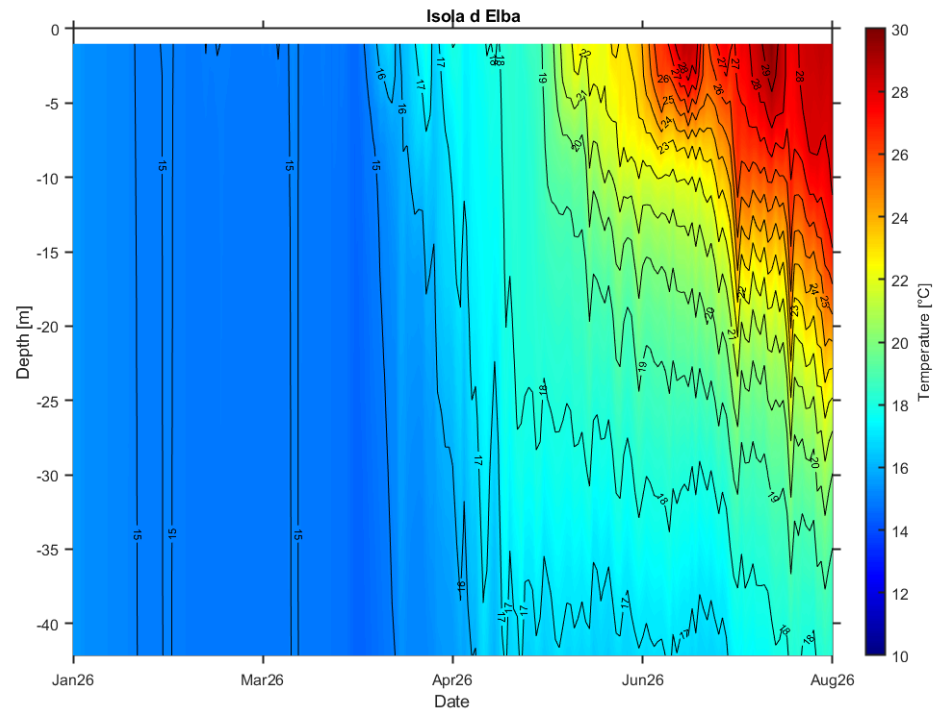


Figura 3. Evoluzione temporale della temperatura lungo la colonna d'acqua da gennaio ad agosto 2026

L'Isola d'Elba è l'unica area non protetta della rete di monitoraggio di “Mare Caldo”. Tra gennaio e marzo la colonna d'acqua appare relativamente omogenea, con temperature intorno a 14–15 °C fino a circa 40 m di profondità. Da aprile inizia il progressivo riscaldamento degli strati superficiali e, tra maggio e giugno, si sviluppa una stratificazione sempre più marcata. A giugno le temperature superficiali superano i 25–26 °C, mentre al di sotto di circa 20–25 m permangono valori prossimi a 18–20 °C. Durante luglio il riscaldamento interessa progressivamente anche gli strati intermedi, con SST prossime o superiori a 28–29 °C e un termoclino ben sviluppato. Verso agosto le acque superiori ai 20 °C raggiungono circa 30–35 m, evidenziando una progressiva propagazione del riscaldamento verso gli strati più profondi.

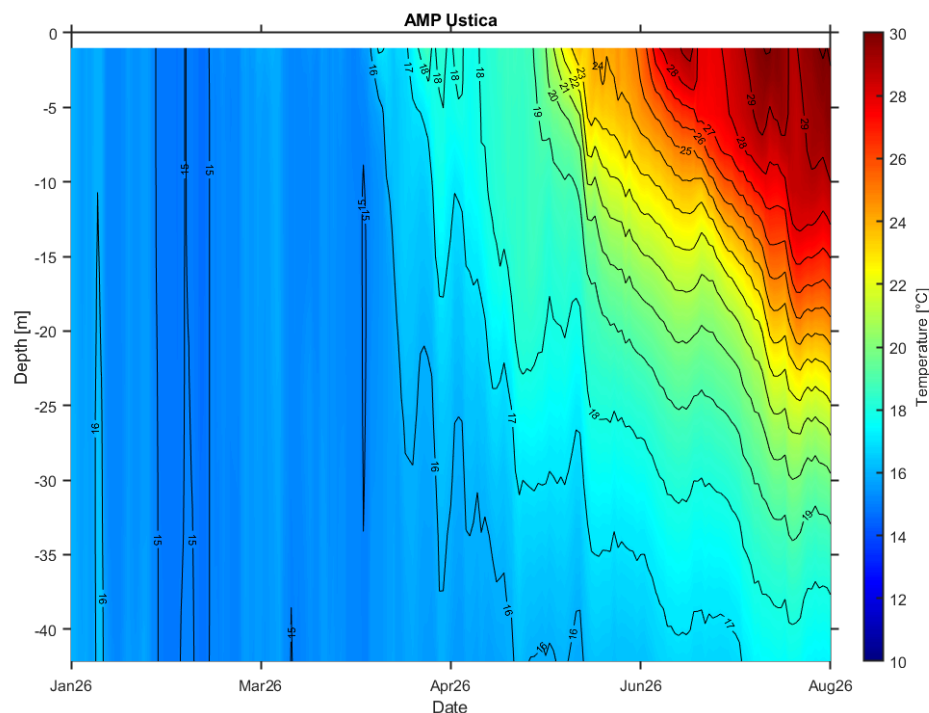


Figura 4. Evoluzione temporale della temperatura lungo la colonna d'acqua da gennaio ad agosto 2026

Nei mesi invernali la colonna d'acqua mostra temperature relativamente uniformi, generalmente comprese tra 15 e 16 °C. Da aprile inizia il riscaldamento degli strati superficiali, che diventa molto più marcato durante maggio e giugno. La stratificazione si sviluppa progressivamente, con temperature superficiali superiori a 25 °C a giugno e prossime a 28-29 °C durante luglio e agosto. Rispetto agli altri siti, il riscaldamento mostra una propagazione verso il basso particolarmente regolare: durante l'estate le isoterme si approfondiscono progressivamente e le acque superiori a 20 °C raggiungono circa 25-30 m, mentre anche a 40 m si osserva un incremento delle temperature rispetto ai mesi primaverili.

AMP Plemmirio

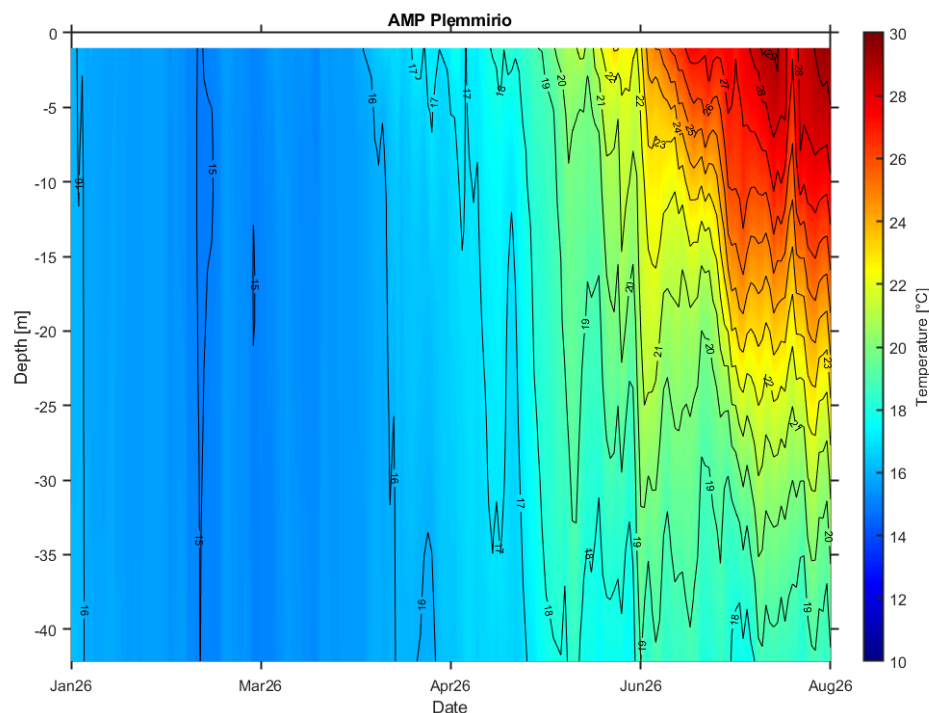


Figura 5. Evoluzione temporale della temperatura lungo la colonna d'acqua da gennaio ad agosto 2026

Nei primi mesi del 2026 la colonna d'acqua appare relativamente omogenea, con temperature comprese approssimativamente tra 15 e 16 °C. Il riscaldamento inizia già durante la primavera e diventa evidente tra aprile e maggio. Da giugno si instaura una marcata stratificazione, con temperature superficiali superiori a 25 °C e valori progressivamente più bassi con la profondità. Durante luglio e agosto lo strato più caldo si approfondisce, con temperature superiori a 22–23 °C che raggiungono circa 20–25 m. Gli strati più profondi, fino a 40 m, mostrano comunque un graduale riscaldamento estivo, raggiungendo valori prossimi a 19–20 °C.

AMP Isole Tremiti

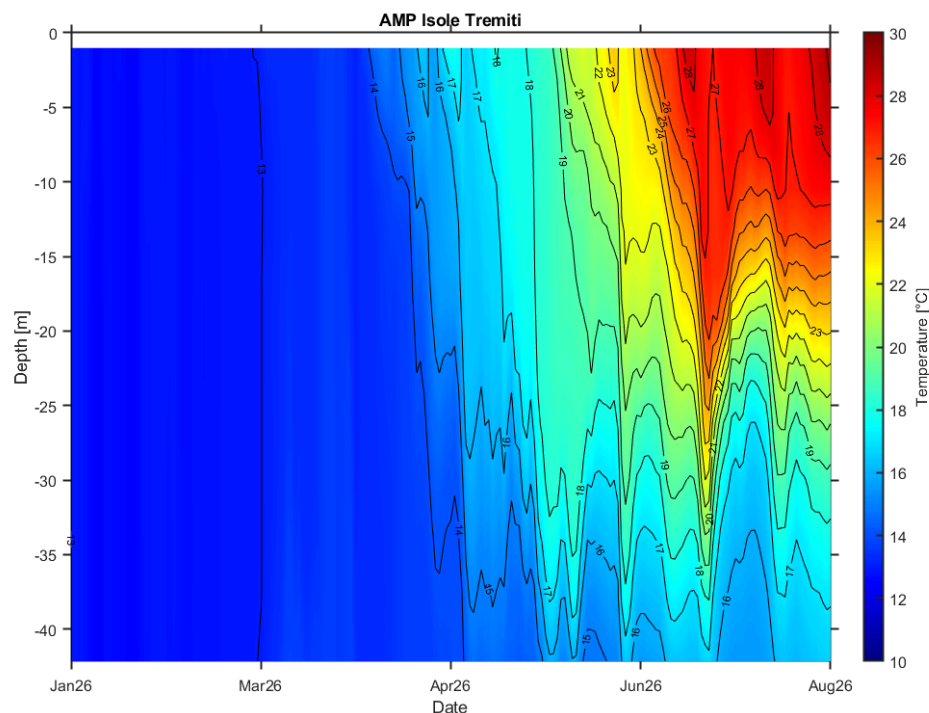


Figura 6. Evoluzione temporale della temperatura lungo la colonna d'acqua da gennaio ad agosto 2026.

Nei primi mesi dell'anno la colonna d'acqua presenta temperature basse e uniformi, generalmente comprese tra 12 e 14 °C. Il riscaldamento inizia tra marzo e aprile e accelera durante maggio, determinando la formazione di una marcata stratificazione. A giugno le temperature superficiali raggiungono rapidamente 25–27 °C, mentre le acque profonde rimangono sensibilmente più fredde. Tra fine giugno e luglio è evidente un approfondimento del termoclino, con temperature elevate che raggiungono progressivamente i 20–25 m. In agosto lo strato superficiale rimane molto caldo, prossimo a 28–29 °C, mentre al di sotto di circa 30 m persistono temperature generalmente inferiori a 20 °C.

Evoluzione delle marine heatwaves nelle Aree Marine Protette italiane durante l'estate 2026

L'analisi delle marine heatwaves (MHW) consente di individuare i periodi in cui la temperatura superficiale del mare risulta eccezionalmente elevata rispetto alle condizioni normalmente attese nello stesso periodo dell'anno. Come riferimento è stata utilizzata una climatologia di 30 anni, relativa al periodo 1990–2019. Un evento di MHW viene identificato quando la temperatura del mare supera per almeno cinque giorni consecutivi la soglia del 90° percentile climatologico². Il 90° percentile rappresenta, per ciascun periodo dell'anno, il valore al di sopra del quale ricade soltanto il 10% delle temperature più elevate osservate nei 30 anni di riferimento; in altre parole, quando la temperatura supera questa soglia risulta più elevata del 90% dei valori storicamente osservati nello stesso periodo.

Una volta identificato l'evento, la sua intensità viene invece calcolata rispetto alla temperatura media climatologica, cioè al valore medio atteso per quello specifico giorno dell'anno sulla base dei 30 anni di riferimento. L'intensità media indica quindi di quanti gradi, mediamente durante l'intero evento, la temperatura osservata supera la media climatologica, mentre l'intensità massima rappresenta il maggiore scostamento dalla media climatologica raggiunto in un singolo giorno dell'evento.

AMP Portofino

Nel periodo considerato, l'AMP Portofino è stata interessata da quattro eventi di marine heatwave (Fig. 7a). Un primo episodio breve si è verificato tra il 1° e il 5 maggio, seguito da un evento più persistente tra il 21 maggio e il 4 giugno, della durata di 15 giorni. Un ulteriore episodio si è sviluppato tra il 17 e il 30 giugno, con un'intensità media di circa 3.76 °C e un massimo di 4.69 °C al di sopra della media climatologica. L'evento principale ha avuto inizio il 3 luglio ed è proseguito senza interruzioni fino al 23 agosto, per una durata complessiva di 52 giorni. Durante questa fase l'intensità media è stata di circa 3.29 °C, mentre il massimo ha raggiunto 4.36 °C, in accordo con i valori di SST prossimi a 29–29.5 °C osservati durante luglio e agosto.

AMP Miramare

Nella AMP Miramare sono stati identificati quattro distinti eventi di MHW (Fig. 7b). Il primo, tra il 23 maggio e il 1° giugno, è stato relativamente breve ma particolarmente intenso, con un'intensità media di 3.35 °C e un massimo di 4.59 °C. Un secondo episodio, molto più persistente, si è esteso dal 18 giugno al 19 luglio per 32 giorni, con un'intensità media di 2.73 °C e un massimo di 4.63 °C al di sopra della media climatologica. Successivamente, le condizioni di MHW sono ricomparse dal 29 luglio al 13 agosto e nuovamente dal 16 al 23 agosto. La successione di più eventi distinti riflette la marcata variabilità della SST, caratterizzata da rapide fasi di riscaldamento alternate a temporanee diminuzioni della temperatura.

² Hobday et al., (2016). A hierarchical approach to defining marine heatwaves. Prog. Oceanogr. DOI: 10.1016/j.pocean.2015.12.014

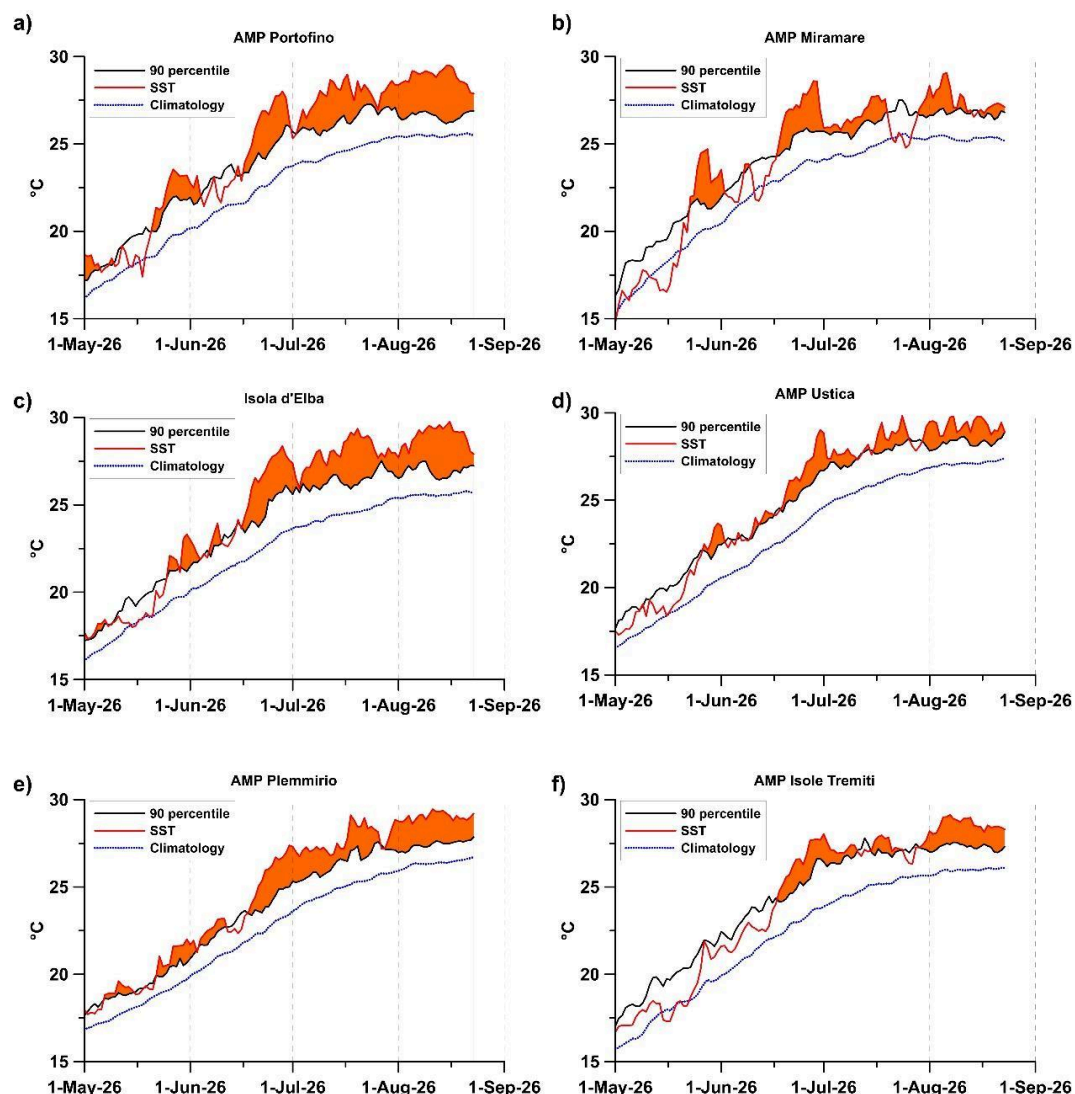


Figura 7. Evoluzione della temperatura superficiale del mare (SST) dal 1° maggio al 31 agosto 2026 nelle sei Aree Marine Protette selezionate: (a) AMP Portofino, (b) AMP Miramare, (c) Isola d'Elba, (d) AMP Ustica, (e) AMP Plemmirio e (f) AMP Isole Tremiti. La linea rossa rappresenta la SST giornaliera, la linea blu tratteggiata la media climatologica e la linea nera il 90° percentile climatologico utilizzato come soglia per l'identificazione delle marine heatwaves. Le aree ombreggiate in arancione indicano i periodi in cui la SST supera il 90° percentile, corrispondenti a condizioni di marine heatwave.

Isola d'Elba

All'Isola d'Elba sono stati individuati tre eventi di marine heatwave (Fig. 7c). Due episodi relativamente brevi si sono verificati all'inizio di maggio e tra il 30 maggio e il 3 giugno. La fase dominante dell'estate ha avuto invece inizio il 17 giugno ed è proseguita fino al 23 agosto, raggiungendo una durata di 68 giorni consecutivi. L'intensità media dell'evento è stata pari a circa 3.60 °C, con un massimo di 4.95 °C al di sopra della media climatologica. La figura evidenzia infatti, dalla seconda metà di giugno, un lungo periodo durante il quale la SST rimane stabilmente al di sopra del 90° percentile, con valori frequentemente prossimi a 29 °C e localmente vicini a 30 °C.

AMP Ustica

Nell'AMP Ustica sono stati identificati quattro eventi di MHW (Fig. 7d). Un primo episodio si è verificato tra il 27 maggio e il 2 giugno. La fase estiva principale è iniziata il 19 giugno con un evento di 22 giorni, protrattosi fino al 10 luglio, con un'intensità media di circa 2.96 °C e un massimo di 4.54 °C al di sopra della media climatologica. Dopo una breve interruzione, un nuovo evento ha interessato il periodo 16-25 luglio, seguito da un ulteriore episodio dal 30 luglio al 23 agosto, della durata di 25 giorni. Nel complesso, la figura mostra una lunga fase estiva caratterizzata da SST frequentemente superiori al 90° percentile, interrotta soltanto da brevi ritorni al di sotto della soglia.

AMP Plemmirio

Nell'AMP Plemmirio le condizioni di MHW si sono manifestate già nel mese di maggio (Fig. 7e), con un primo evento dal 7 al 15 maggio e un secondo dal 23 maggio al 2 giugno. Un ulteriore breve episodio si è verificato dal 4 all'11 giugno. Dalla seconda metà di giugno le condizioni sono diventate decisamente più persistenti: l'evento compreso tra il 18 giugno e il 26 luglio è durato 39 giorni, con un'intensità media di 2.94 °C e un massimo di 3.97 °C al di sopra della media climatologica. Dopo una brevissima interruzione, un nuovo evento è iniziato il 28 luglio ed è proseguito fino al 23 agosto per altri 27 giorni, con un'intensità media di 2.59 °C. La figura conferma quindi una lunga persistenza di SST superiori alla soglia climatologica durante gran parte dell'estate.

AMP Isole Tremiti

Alle Isole Tremiti gli eventi di MHW si sono concentrati principalmente a partire dalla seconda metà di giugno (Fig. 7f). Il primo episodio ha interessato il periodo 18 giugno-10 luglio, con una durata di 23 giorni, un'intensità media di 3.22 °C e un massimo di 4.17 °C al di sopra della media climatologica. Un secondo evento, più debole, si è verificato dal 15 al 24 luglio, con un'intensità media di circa 2.22 °C. Dal 29 luglio al 23 agosto è stato infine registrato un terzo episodio della durata di 26 giorni, caratterizzato da un'intensità media di 2.53 °C e da un massimo di 3.23 °C. La figura mostra quindi una fase di riscaldamento persistente soprattutto tra la fine di luglio e il mese di agosto.

Per ciascuna stazione, sono riportate di seguito l'intensità media e massima dell'anomalia della temperatura superficiale del mare (SST) rispetto alla media climatologica durante l'evento più intenso dell'estate 2026, oltre che la durata dell'evento e il periodo in cui si è verificato.

- AMP PORTOFINO: Media 3.29° - Massima 4.36° | 52 giorni (3 luglio - 23 agosto)
- AMP MIRAMARE: Media 2.73° - Massima 4.63° | 32 giorni (18 giugno - 19 luglio)
- ISOLA D'ELBA: Media 3.60° - Massima 4.95° | 68 giorni (17 giugno - 23 agosto)
- AMP USTICA: Media 2.96° - Massima 4.54° | 22 giorni (19 giugno - 10 luglio)
- AMP PLEMMIRIO: Media 2.94° - Massima 3.97° | 39 giorni (18 giugno - 26 luglio)
- AMP TREMITI: Media 2.53° - Massima 3.23° | 26 giorni (29 luglio - 23 agosto)

Sommario

L'estate 2026 è stata caratterizzata da un riscaldamento intenso e persistente, non limitato ai soli strati superficiali. In tutte le aree considerate, le marine heatwaves hanno interessato periodi prolungati tra la tarda primavera e l'estate, con eventi della durata di diverse settimane e, in alcuni casi, con intensità superiori a 2–4 °C rispetto alla media climatologica. La fase più persistente si concentra tra giugno e agosto, quando le temperature superficiali rimangono frequentemente al di sopra del 90° percentile.

L'analisi della colonna d'acqua evidenzia inoltre come il riscaldamento superficiale sia accompagnato da una progressiva modificazione della struttura termica verticale. Con l'avanzare della stagione, la formazione e il consolidamento della stratificazione termica favoriscono l'accumulo di calore negli strati superiori e il progressivo approfondimento delle isoterme. **Durante l'estate, il segnale termico interessa quindi non soltanto i primi metri, ma si estende agli strati intermedi e, con intensità variabile tra le diverse AMP, anche alle maggiori profondità considerate.** Le differenze tra i siti riflettono le specifiche caratteristiche locali e i differenti processi di rimescolamento, ma il quadro comune è quello di una marcata persistenza delle condizioni calde e di una significativa estensione verticale del riscaldamento.

L'estate 2026 mostra temperature più elevate rispetto alla precedente estate 2025, soprattutto negli strati superficiali. Tra giugno e agosto, nelle diverse AMP considerate, le temperature dei primi metri risultano spesso superiori di circa 1 °C rispetto al 2025, con una maggiore continuità delle condizioni calde durante le fasi di massima stratificazione. Questo comportamento è coerente con la lunga durata e l'elevata intensità delle marine heatwaves osservate. La differenza tra i due anni risulta invece meno uniforme lungo la colonna d'acqua, dove la propagazione e la persistenza del calore variano maggiormente da area ad area in funzione delle caratteristiche locali e della dinamica verticale di ciascun sito.

Autore

Riccardo Martellucci, Istituto Nazionale di Oceanografia e Geofisica Sperimentale