



Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Settentrionale
Scali Rosciano, 6 - 57123 Livorno, Italia

R.U.P. ing. Enrico Pribaz
D.E.C. ing. Ilaria Lotti

R.T.P.



30035 Mirano (VE)
Viale Belvedere, 8/10
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041 5785 711
Fax +39 041 4355 933
portolivorno@fm-ingegneria.com



P.O. Box 1132
3800 BC Amersfoort
The Netherlands
www.royalhaskoningdhv.com

Tel. +44 (0)207 222 2115
Fax +44 (0)207 222 2659
info@rhdhv.com



35027 Noventa Padovana (PD)
Via Panà 56/a

Tel. +39 049 8945 087
Fax +39 049 8707 868
mail@hsmarinesrl.com



31027 Spresiano (TV)
Via Tiepolo, 8
www.gtgeo.eu

Tel. +39 0422 8870 31
Fax +39 0422 8895 89
info@gtgeo.it

PROGETTO

**PROGETTAZIONE PRELIMINARE E DEFINITIVA DELLE
OPERE MARITTIME DI DIFESA E DEI DRAGAGGI PREVISTI
NELLA NUOVA PRIMA FASE DI ATTUAZIONE DELLA
PIATTAFORMA EUROPA, COMPRESO LO STUDIO DI
IMPATTO AMBIENTALE E LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA
AMBIENTALE**

EMISSIONE

PROGETTO DEFINITIVO

TITOLO

C - STUDI AMBIENTALI

Allegato 21 - Nota tecnica di approfondimento sulla torbidità

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
0	24/07/2023	1233_PD-C-015(21)_0	Aggiornamento in riscontro a Istruttoria VIA [ID VIP 8058]	M. Greggio	T. Tassi
1					
2					
3					
4					

ELABORATO N.

C015(21)

DATA:	SCALA:	FILE:	J.N.
24/07/2023		1233_PD-C-015(21)_0.doc	1233/19
PROGETTO	DISEGNO	VERIFICA	APPROVAZIONE
N. Sguotti	M. Greggio	C. Galli	T. Tassi

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto definitivo	Elaborato: STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-015(21)_0.docx
---	--	---

INDICE GENERALE

1	PREMESSA	3
2	ANALISI DEI DATI DI TORBIDITÀ MISURATI	5
3	ANALISI DELLE SOGLIE DI ATTENZIONE ED ALLERTA	11
4	ATTIVITÀ AL SUPERAMENTO DEI LIVELLI DI ALLARME/ATTENZIONE	12
5	ULTERIORI MISURE A TUTELA DEI TARGET SENSIBILI	14

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto definitivo	Elaborato: STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-015(21)_0.docx
---	--	---

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 Diagramma di flusso per definire le soglie di allerta sui recettori sensibili.....	3
Figura 2: Relazione intensità-durata degli effetti ambientali	3
Figura 3: Range di variazione delle soglie di luminosità critica (% della irradianza di superficie -SI) per varie specie di fanerogame	4
Figura 4 Soglie critiche di sedimentazione per le fanerogame	4
Figura 5: Ubicazione delle stazioni di monitoraggio ambientale (da Google Earth).....	5
Figura 6: Torbidimetri di riferimento per le fanerogame	6
Figura 7 Valori di torbidità registrati al torbidimetro Meloria nel periodo di osservazione disponibile (dal 29/11/2022 al 02/05/2023- 3692 registrazioni orarie)	7
Figura 8 Valori di torbidità registrati al torbidimetro Scolmatore nel periodo di osservazione disponibile (dal 29/11/2022 al 02/05/2023- 3692 registrazioni orarie)	7
Figura 9 Andamento della torbidità (strumento Meloria) nell'evento tra 9/01/2023 ed il 23/01/2023 .	9
Figura 10 Altezza d'onda registrata alla boa di Gorgona 9/01/2023 ed il 23/01/2023	9
Figura 11 Serie temporale dei parametri d'onda per la stazione oceanografica SCOLMATORE. 1° grafico (dall'alto verso il basso): altezza significativa (in blu), altezza media 1/10 (in verde), altezza massima (in rosso). 2° grafico: periodo di picco (in blu), periodo medio (in verde). 3° grafico: direzione di picco (in blu), propagazione direzionale (in verde), direzione media (in rosso). 4° grafico: pressione (in blu).....	10
Figura 12 Andamento della torbidità (strumento Scolmatore nell'evento tra 9/01/2023 ed il 23/01/2023	10
Figura 13: Posizione delle stazioni di misura della torbidità esistenti e delle stazioni aggiuntive, e delle trappole sedimentarie.....	14

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 Caratteristiche degli eventi di torbidità sopra la media per la stazione Meloria	8
Tabella 2 Caratteristiche degli eventi di torbidità sopra la media per la stazione Scolmatore	8

Progetto:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:
Progetto definitivo

Elaborato:
STUDI AMBIENTALI

1233_PD-C-
015(21)_0.docx

1 PREMESSA

Al fine di valutare gli effetti delle operazioni di dragaggio sui recettori sensibili, si applicano le procedure individuate nel documento “Assessing and evaluating environmental turbidity limits for dredging” – Terra et aqua – 2020, che seguono il diagramma di flusso di Figura 1.



Figura 1 Diagramma di flusso per definire le soglie di allerta sui recettori sensibili

Relativamente all’identificazione dei recettori sensibili e dei parametri che ne possono influenzare la dinamica, si rimanda ai documenti specifici della valutazione ambientale. In questo paragrafo si forniscono indicazioni su come determinare i valori di soglia che creano danni ai recettori ed i livelli di allerta su cui impostare attività di mitigazione e/o verifiche supplementari.

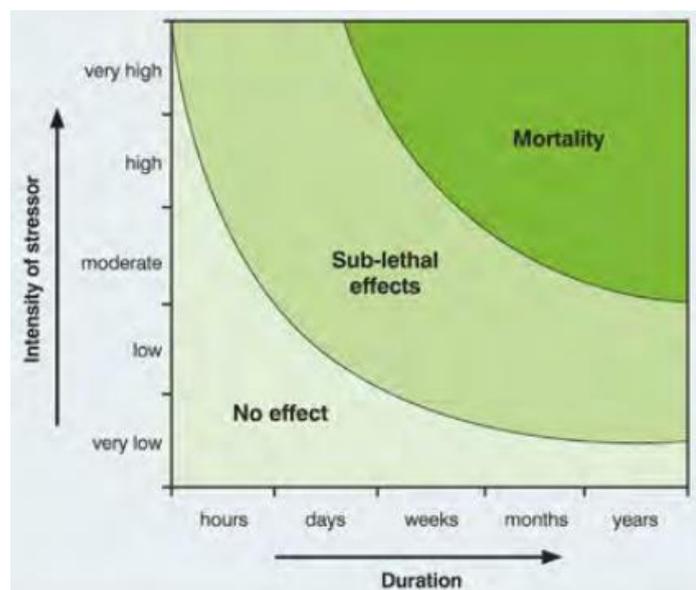


Figura 2: Relazione intensità-durata degli effetti ambientali¹

¹ Erftemeijer, P.L.A. and Lewis, R.R. (2006) Environmental impacts of dredging on seagrasses: a review. Marine Pollution Bulletin. Vol. 52, no. 12, pp. 1553-1572.

Progetto:
 Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:
 Progetto definitivo

Elaborato:
 STUDI AMBIENTALI
 1233_PD-C-015(21)_0.docx

Come noto, la valutazione degli effetti deve necessariamente considerare diversi aspetti delle perturbazioni ambientali apportate, non solo in termini di intensità, ma anche in termini di durata e frequenza degli eventi eccedenti i livelli definiti. Basse durate di effetti da moderati ad intensi, infatti, non producono effetti significativi (Figura 2). La torbidità genera effetti sui processi di fotosintesi delle fanerogame e, di conseguenza, risulta il parametro principale da considerare. Come evidenziato in Erftemeijer, P.L.A. and Lewis, R.R. (2006), la soglia critica di luminosità al fondo per la Posidonia oceanica è intorno all'10% (Figura 3). Tale valore risulta analogo anche per la Cymodocea nodosa.

La medesima pubblicazione individua tassi di sedimentazione che sono ritenuti critici per varie fanerogame. In particolare (Figura 4), per la posidonia oceanica, si individuano valori di circa 5 cm/anno. Un recente studio sulla "Sedimentazione nelle praterie di Posidonia Oceanica (L.) Delide", pubblicato sulla rivista dei Biologi Italiani (gennaio 2017), ha comunque evidenziato come interrimenti dell'ordine di 4-5 cm determinino una mortalità di circa il 50%.

Assumendo cautelativamente che il tasso di deposizione critica sia quello per cui l'interrimento supera la capacità di crescita verticale dei rizomi ortotropi, si può assumere un valore pari a circa 1.5 cm/anno.

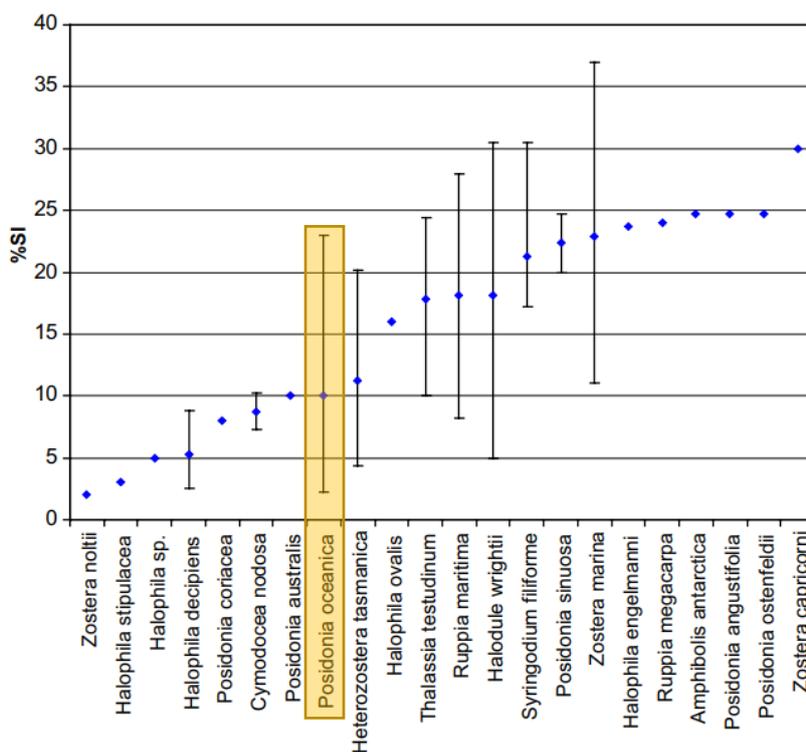


Figura 3: Range di variazione delle soglie di luminosità critica (% della irradianza di superficie -SI) per varie specie di fanerogame

Species	Location	Sedimentation (cm/yr)	Reference
<i>Cymodocea nodosa</i>	Mediterranean (Spain)	5	Marba and Duarte (1994)
<i>Cymodocea rotundata</i>	Philippines	1.5	Vermaat et al. (1997)
<i>Cymodocea serrulata</i>	Philippines	13	Vermaat et al. (1997)
<i>Enhalus acoroides</i>	Philippines	10	Vermaat et al. (1997)
<i>Halophila ovalis</i>	Philippines	2	Vermaat et al. (1997)
<i>Posidonia oceanica</i>	Mediterranean (Spain)	5	Manzanera et al. (1995)
<i>Zostera noltii</i>	Mediterranean (Spain)	2	Vermaat et al. (1997)

Figura 4 Soglie critiche di sedimentazione per le fanerogame

Progetto:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:
Progetto definitivo

Elaborato:
STUDI AMBIENTALI

1233_PD-C-
015(21)_0.docx

2 ANALISI DEI DATI DI TORBIDITÀ MISURATI

Gli strumenti di misura della torbidità installati da dicembre 2022 (ed attualmente in funzione) hanno fornito, fino a maggio 2023, risultati che possono essere impiegati per una prima valutazione e stima dei valori di allerta ed attenzione. I cinque strumenti, ubicati come indicato in Figura 5, hanno acquisito i valori di **torbidità in continuo** con rilevamenti orari (per un totale di 3692 rilevazioni) e, sebbene limitati alla stagione invernale-primaverile, risultano già rappresentativi sia delle condizioni ordinarie che di quelle più intense che sottopongono i recettori a stress.

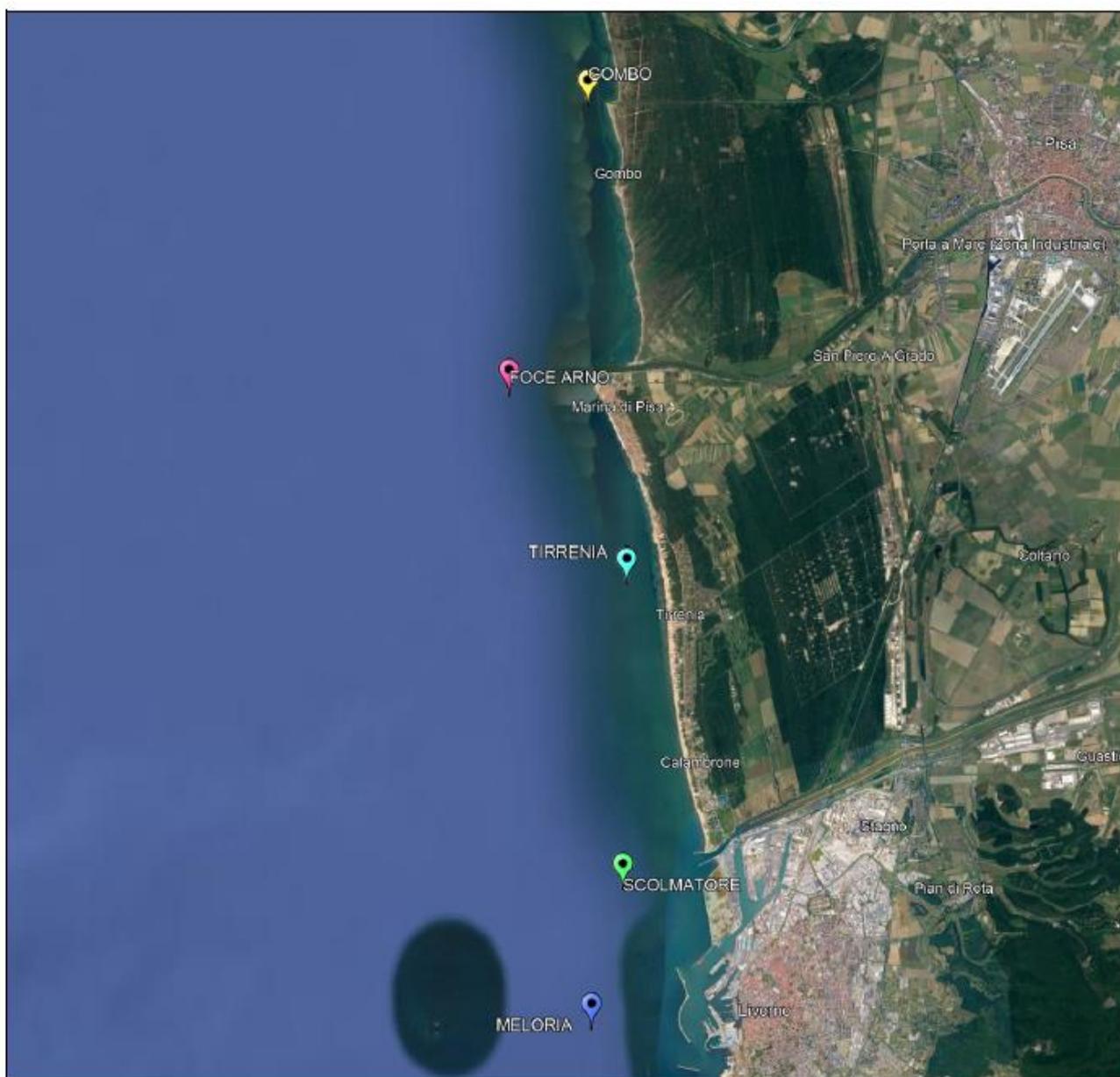


Figura 5: Ubicazione delle stazioni di monitoraggio ambientale (da Google Earth).

Progetto:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:
Progetto definitivo

Elaborato:
STUDI AMBIENTALI

1233_PD-C-
015(21)_0.docx

Le stazioni Meloria e Scolmatore (Figura 6) risultano le più rappresentative per l'area di progetto e, tra le due, la stazione Meloria, per posizione ed esposizione, costituisce il riferimento più significativo per valutare le condizioni di torbidità in prossimità dei limiti della posidonia. In figura è rappresentato il limite della Posidonia (linea verde) individuato dal CIBM nelle indagini del 2017, che è risultato essere maggiormente cautelativo rispetto a quello che è possibile individuare sulla base delle recenti indagini svolte (posizionato più al largo mediamente di circa 200 m).



Figura 6: Torbidimetri di riferimento per le fanerogame

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

STUDI AMBIENTALI

1233_PD-C-015(21)_0.docx

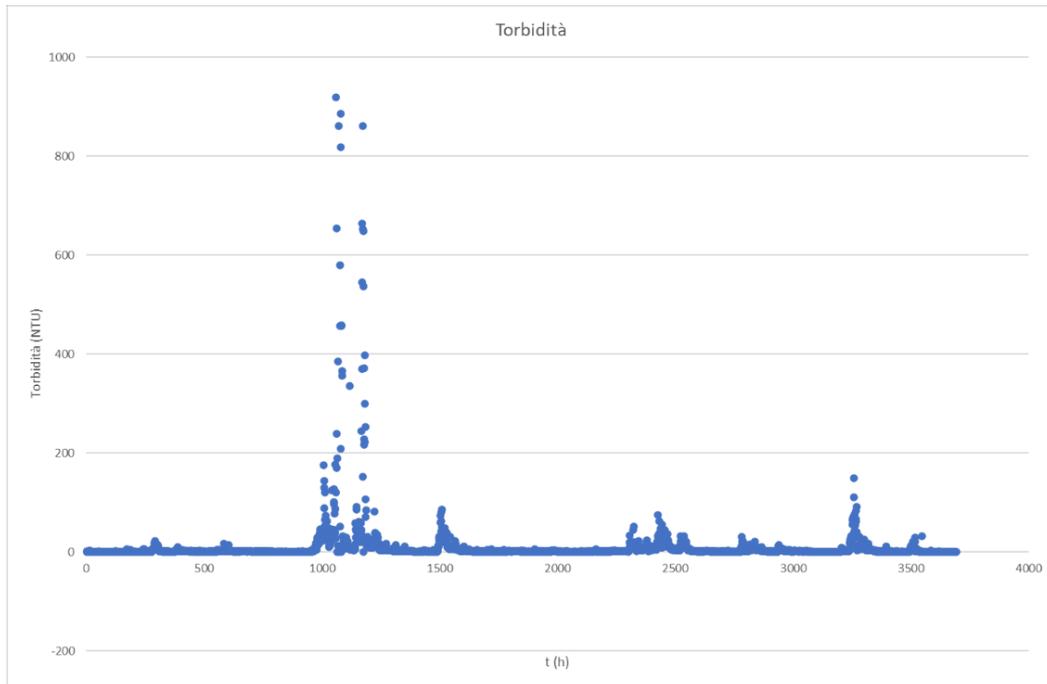


Figura 7 Valori di torbidità registrati al torbidimetro Meloria nel periodo di osservazione disponibile (dal 29/11/2022 al 02/05/2023- 3692 registrazioni orarie)

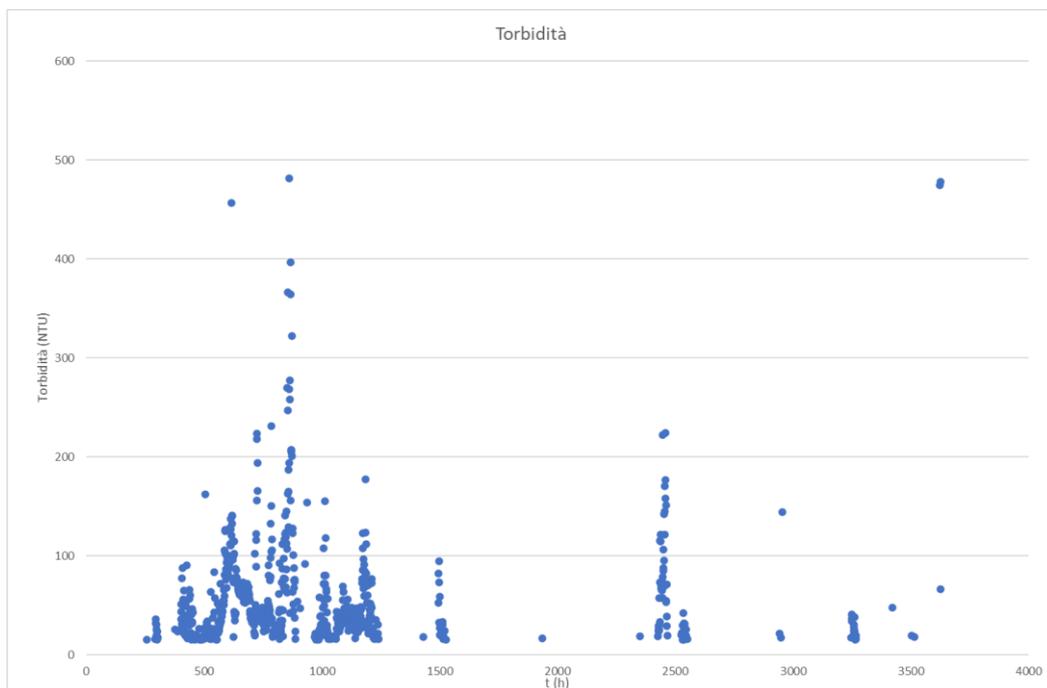


Figura 8 Valori di torbidità registrati al torbidimetro Scolmatore nel periodo di osservazione disponibile (dal 29/11/2022 al 02/05/2023- 3692 registrazioni orarie)

Le registrazioni effettuate nel periodo di analisi (11/12/2022 – 02/5/2023) sono riportate in Figura 7 e Figura 8 ed hanno fornito un valore medio di torbidità pari a 9 NTU per Meloria e 13.6 per Scolmatore. I valori medi risultano tuttavia scarsamente significativi delle condizioni che effettivamente sperimentano e sono in grado di tollerare le fanerogame.

Progetto:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:
Progetto definitivo

Elaborato:
STUDI AMBIENTALI

1233_PD-C-
015(21)_0.docx

Analizzando nel dettaglio la serie temporale, nel periodo investigato si individuano 10 eventi di durata superiore a 48h con torbidità superiore a quella media per la stazione Meloria e 13 eventi per la stazione Scolmatore. Sono eventi naturali che sottopongono gli habitat esistenti a condizioni di stress a cui gli stessi sono in grado di resistere, stante lo stato di conservazione riscontrato nelle indagini di approfondimento. Le caratteristiche sintetiche di detti eventi, in termini di valore medio e massimo di torbidità, espressa in termini di NTU, sono riportate in Tabella 1 e Tabella 2.

Evento	NTU (media)	NTU (max)
1	15,1	21,6
2	15,6	17,2
3	100,2	918,7
4	30,7	86,3
5	21,0	75,0
6	17,2	30,6
7	15,7	20,3
8	35,1	148,4
9	16,0	16,0
10	18,2	31,1
MEDIA	28,5	136,5

Tabella 1 Caratteristiche degli eventi di torbidità sopra la media per la stazione Meloria

Evento	NTU (media)	NTU (max)
1	22,4	36,2
2	55,5	481,6
3	18,1	18,1
4	35,1	94,8
5	16,4	16,4
6	18,6	18,6
7	85,9	224,3
8	22,3	41,9
9	61,0	144,0
10	25,4	40,7
11	47,6	47,6
12	18,4	19,0
13	339,5	477,9
MEDIA	58,9	127,8

Tabella 2 Caratteristiche degli eventi di torbidità sopra la media per la stazione Scolmatore

Tra i vari eventi, risulta particolarmente significativo l'evento n. 3 del torbidimetro della stazione Meloria, caratterizzato da una durata di 340 h, e da 3 picchi di torbidità superiori a 800 NTU (Figura 9). L'andamento, verificatosi tra il 9/01/2023 ed il 23/01/2023, è il risultato di una stato di mare caratterizzato al largo da 6 picchi di altezza d'onda (H_{m0}) superiore a 2m (dato Boa di Gorgona- fonte CFR-Regione Toscana-Figura 10).

Sotto costa, la condizione di intenso moto ondoso è confermata dal correntometro posizionato presso la stazione Scolmatore di Figura 11, che ha fornito valori di altezza d'onda significativa di circa 1.5 m e direzioni di provenienza tra 220°N e 330°N (Figura 11).

Il corrispondente evento presso lo strumento Scolmatore ha l'andamento riportato in Figura 12.

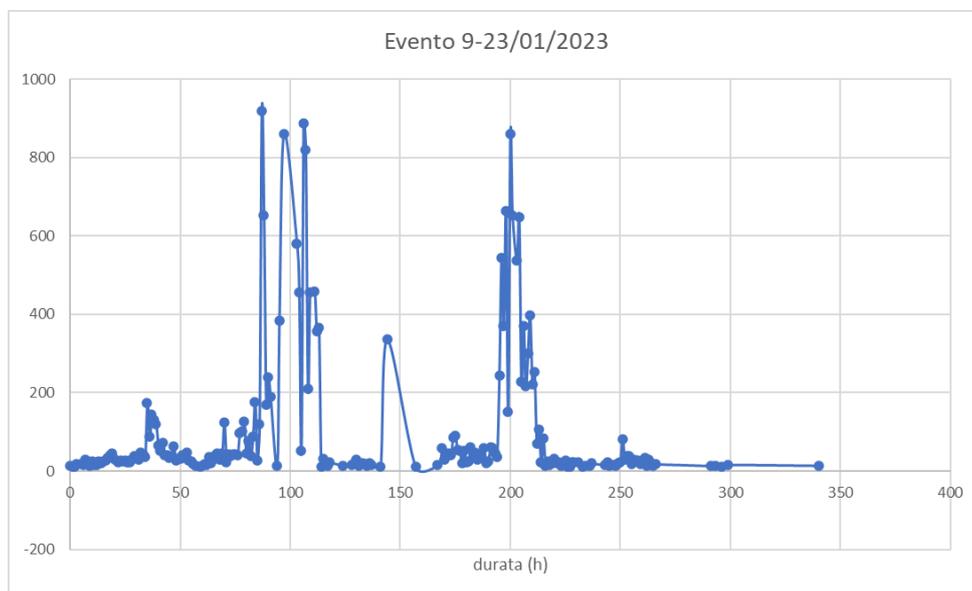


Figura 9 Andamento della torbidità (strumento Meloria) nell'evento tra 9/01/2023 ed il 23/01/2023

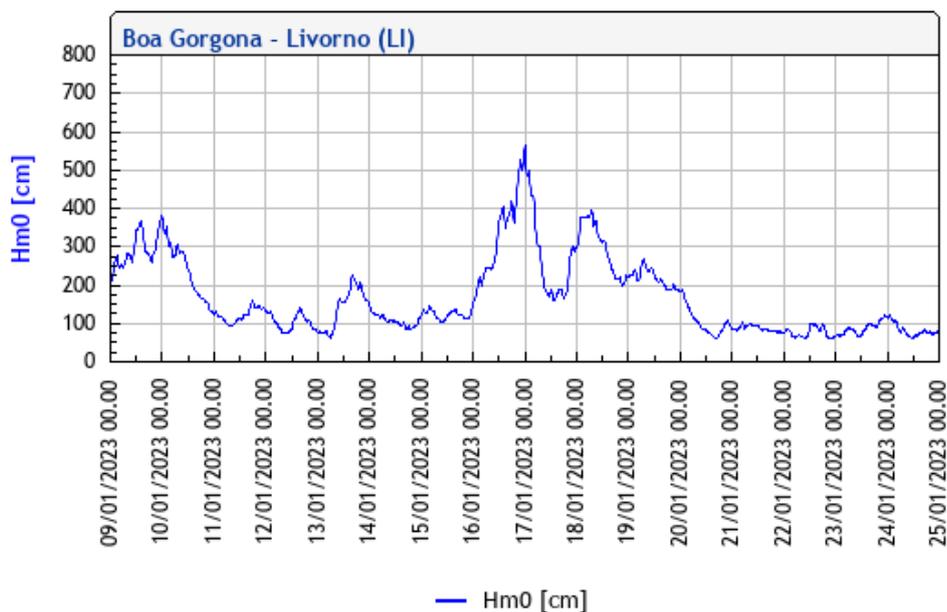


Figura 10 Altezza d'onda registrata alla boa di Gorgona 9/01/2023 ed il 23/01/2023

Progetto:

Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:

Progetto definitivo

Elaborato:

STUDI AMBIENTALI

1233_PD-C-015(21)_0.docx

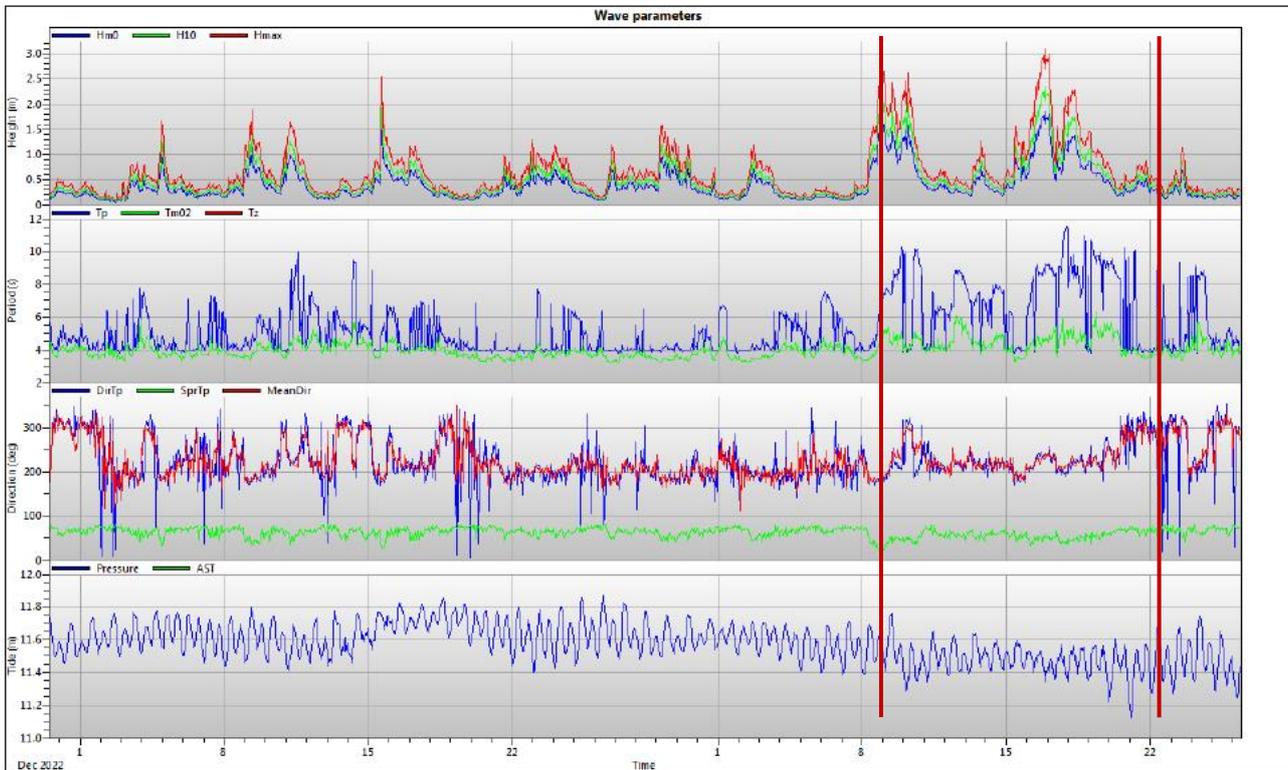


Figura 11 Serie temporale dei parametri d'onda per la stazione oceanografica SCOLMATORE. 1° grafico (dall'alto verso il basso): altezza significativa (in blu), altezza media 1/10 (in verde), altezza massima (in rosso). 2° grafico: periodo di picco (in blu), periodo medio (in verde). 3° grafico: direzione di picco (in blu), propagazione direzionale (in verde), direzione media (in rosso). 4° grafico: pressione (in blu).

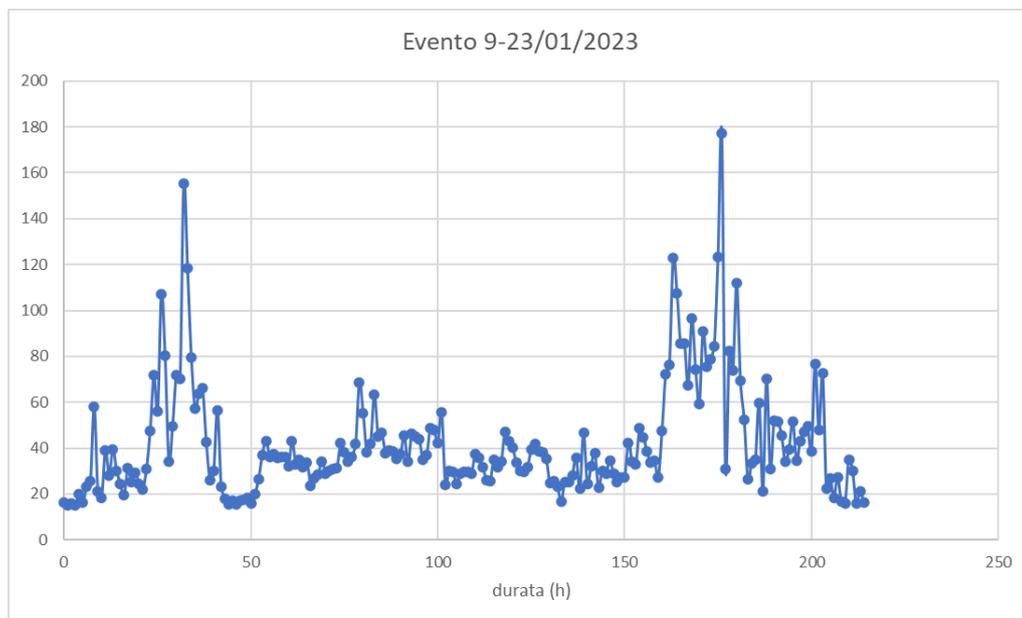


Figura 12 Andamento della torbidità (strumento Scolmatore nell'evento tra 9/01/2023 ed il 23/01/2023)

Gli strumenti Scolmatore e Meloria presentano andamenti analoghi, con valori di torbidità leggermente più elevati per il primo, che è posizionato più vicino alla costa su fondali ai limiti della profondità di chiusura e quindi maggiormente influenzato dal moto ondoso.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto definitivo	Elaborato: STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-015(21)_0.docx
---	--	---

3 ANALISI DELLE SOGLIE DI ATTENZIONE ED ALLERTA

Alla luce delle analisi riportate nel precedente paragrafo, in accordo la normativa vigente e con linee guida di carattere internazionale (EPA, 2001. Guidelines for Dredging. Best Practice Environmental Management), che prevedono di riferirsi al superamento dei valori di torbidità naturale per la valutazione di stati critici di torbidità, sono stati individuati i valori limite che, se superati, attiveranno le procedure di mitigazione meglio descritte nel seguito.

In particolare, sono state individuate due diverse soglie di attenzione per le due stazioni Scolmatore e Meloria, in quanto la stazione dello Scolmatore è risultata interessata da valori di torbidità generalmente superiori, essendo influenzata anche dalle dinamiche litoranee e fluviali che si sviluppano nell'area antistante lo Scolmatore. Si ritiene invece che la stazione della Meloria possa essere considerata maggiormente rappresentativa dei valori di torbidità effettivamente sperimentati in prossimità del limite della Posidonia.

Il valore di attenzione è stato fissato pari alla media (arrotondata) dei valori medi di torbidità rilevati negli eventi riportati nelle precedenti Tabella 1 e Tabella 2.

Il valore di allarme è stato fissato pari alla media dei valori massimi di torbidità rilevati negli eventi riportati nelle precedenti Tabella 1 e Tabella 2.

In definitiva si sono individuati i seguenti valori per le due soglie:

- Valore di attenzione: 30 NTU per la stazione Meloria, 60 NTU la stazione Scolmatore
- Attivazione soglia di attenzione: 3 h (3 misure orarie consecutive)
- Valore di allarme: 130 NTU
- Attivazione soglia di allarme: 6h (6 misure orarie consecutive)
- Tasso di sedimentazione critico: 1.5 cm/anno
- Luminosità residua al fondo: 10%

I valori relativi alla stazione Meloria potranno essere associati anche alle altre stazioni di misura da collocarsi in prossimità dei target sensibili, già previste nel PMA o ulteriori, rispetto a quelle già installate.

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto definitivo	Elaborato: STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-015(21)_0.docx
--	---	--

4 ATTIVITÀ AL SUPERAMENTO DEI LIVELLI DI ALLARME/ATTENZIONE

Le attività previste al superamento delle due soglie saranno le seguenti:

- **Al superamento del valore di attenzione (30/60 NTU)** per 3 misure consecutive (intervallo misure 60 minuti) sulla medesima stazione: in primo luogo si procederà alla verifica dello stato del mare e della presenza di torbide determinate da trasporto solido o da piene fluviali, al fine di escludere l'influenza delle attività di dragaggio.

Qualora il superamento del valore di torbidità non sia attribuibile a cause naturali:

- a) Si procederà alla verifica del sensore del torbidimetro.
- b) Si effettuerà un monitoraggio in 3 punti in prossimità della linea limite della Posidonia Oceanica con misura mediante calate di sonda multiparametrica della colonna d'acqua con misura di torbidità, temperatura, pH, conducibilità, ossigeno disciolto, ORP (Oxidation/Reduction Potential), luminosità e profondità. Per valutazioni preliminari e speditive le attività potranno essere accompagnate anche dalla misura della profondità del Disco Secchi Z_{DS} che è legata al coefficiente di estinzione della luce k_T tramite la seguente formula⁽²⁾:

$$k_T = \frac{K}{Z_{DS}}$$

dove K è una costante generalmente assunta 1,7.

Indicata con z la generica profondità, I_0 la luminosità in superficie e I_z la luminosità alla profondità z , la relazione di Beer-Lambert applicata alla variazione di luminosità si traduce nella seguente formula⁽³⁾:

$$k_T = -\ln \left(\frac{I_z}{I_0} \right) \frac{1}{z}$$

Detta formula, fissato il rapporto $I_z/I_0=10\%$ e noto k_T dalle misure del Disco Secchi, consente di stimare in prima approssimazione la profondità z alla quale la luminosità è ridotta del 10%, da confrontare con la batimetria del punto di misura.

Qualora la luminosità residua al fondo sia inferiore al 10% si sposteranno (a maggiore distanza dalle fanerogame) le attività di dragaggio o si procederà ad attivare i sistemi di contenimento della plume (panne e/o sistemi bubble screen) per le successive 24h.

Qualora i valori di torbidità nelle stazioni non siano rientrati al di sotto dei valori di soglia, il monitoraggio con calate di sonda multiparametrica sarà ripetuto dopo 24 h mantenendo contestualmente le misure di mitigazione sopra indicate (in particolare panne o bubble screen).

Le misure saranno ripetute ogni 24 h fino al rientro dei parametri di riferimento al di sotto del livello di allerta (30/60 NTU).

² POOLE, H. H. & W. R. ATKINS. 1929. Photo-electric measurements of submarine illumination throughout the year. J. Mar. Biol. Assoc. U.K., 16: 297-32

³ J. Armengol, L. Caputo, M. Comerma, C. Feijoó, J.C. García, R. Marcé, E. Navarro and J. Ordoñez, 2003. Sau reservoir's light climate: relationships between Secchi depth and light extinction coefficient, Limnetica 22(1): 195-210

Progetto: Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale	Livello progettazione: Progetto definitivo	Elaborato: STUDI AMBIENTALI 1233_PD-C-015(21)_0.docx
---	--	---

- **Al superamento del valore di allarme (130 NTU):** spostamento delle attività di dragaggio e attivazione di misure di contenimento della plume (panne e/o sistemi bubble screen). Successivo controllo dopo 6 h del valore di torbidità. In caso di rientro del valore si applicheranno le procedure previste per il superamento del valore di attenzione. In caso di persistenza del superamento, sospensione delle attività per 24h, a seguito delle quali si riapplicherà la procedura.

Progetto:
Progettazione preliminare e definitiva delle opere marittime di difesa e dei dragaggi previsti nella nuova prima fase di attuazione della Piattaforma Europa, compreso lo studio di impatto ambientale e la valutazione di incidenza ambientale

Livello progettazione:
Progetto definitivo

Elaborato:
STUDI AMBIENTALI

1233_PD-C-
015(21)_0.docx

5 ULTERIORI MISURE A TUTELA DEI TARGET SENSIBILI

Le stazioni di misura già installate saranno integrate da ulteriori stazioni di monitoraggio che verranno impiegate per il monitoraggio della torbidità in corso d'opera e post operam.

I torbidimetri sono stati installati in posizioni ritenute significative relativamente ai target e ai percorsi preferenziali di migrazione dei sedimenti, individuati sulla base delle analisi modellistiche svolte.

Le posizioni di tali stazioni (Figura 13) sono comunque riportate nella versione aggiornata del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Come ulteriore misura a tutela della Posidonia, si prevede inoltre l'installazione di trappole sedimentarie in alcuni punti ritenuti significativi per la valutazione dei tassi di sedimentazione che vengono sperimentati dalla prateria di Posidonia, sia in prossimità del limite verso costa che in una zona più esterna dalla prateria. Le trappole consentiranno di verificare i tassi di ricoprimento della Posidonia, che dovranno attestarsi a valori inferiori a 1.5 cm/anno.

I risultati del monitoraggio saranno impiegati per valutare eventuali modifiche alle modalità operative dei dragaggi per rallentare i tassi di sedimentazione.

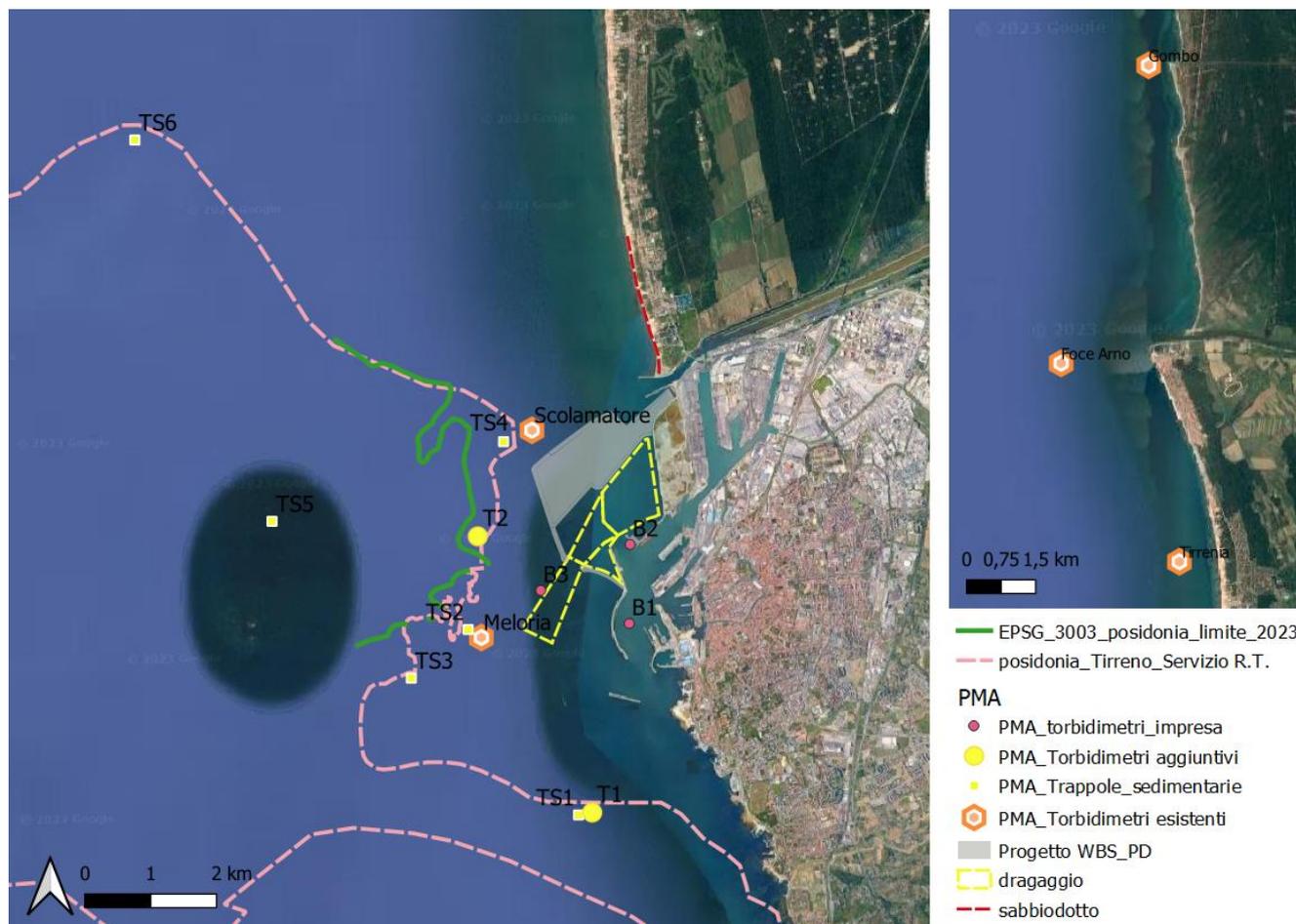


Figura 13: Posizione delle stazioni di misura della torbidità esistenti e delle stazioni aggiuntive, e delle trappole sedimentarie