



**LA SPEZIA
CONTAINER TERMINAL**



Autorità di Sistema Portuale
del Mar Ligure Orientale
Porti di La Spezia e
Marina di Carrara



MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE-OPERAM PIANO ATTUATIVO

**COMPONENTI: AMBIENTE IDRICO
ECOTOSSICOLOGICO
ATMOSFERA
RUMORE
POLVERI DEPOSITABILI**



pH Labs



SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	MONITORAGGIO AMBIENTE IDRICO	4
2.1	STAZIONI DI MONITORAGGIO: STAZIONI FISSE BOA 1, BOA 2.....	4
2.1.1	BOE DI SOSTEGNO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	6
2.1.2	SONDE MULTIPARAMETRICHE E SISTEMA DI TRASMISSIONE DATI..	9
2.1.3	SISTEMA DI POSIZIONAMENTO SONDE E ANCORAGGIO DELLA STAZIONE	9
2.1.3	DURATA E FREQUENZA DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO IN CONTINUO	11
2.2	STAZIONI DI MONITORAGGIO: STAZIONI MOBILI (A, B, P20, P30 E P48)	11
2.2.1	STRUMENTAZIONE E OPERATIVITA'	11
2.3	MONITORAGGI INTEGRATIVI	12
2.4	CAMPIONAMENTO DELLA COLONNA D'ACQUA	13
2.4.1	METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO.....	13
2.4.2	DETERMINAZIONI DI LABORATORIO ED EVENTUALI ANALISI DI CONTROLLO	14
2.5	MUSSEL WATCH	16
2.5.1	ANALISI DI LABORATORIO	18
2.6	CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTE MARINO	20
3	MONITORAGGIO ATMOSFERA (ATM) E CLIMA ACUSTICO	21
3.1	COMPONENTI PREVISTE	21
3.2	RICETTORI	21
3.3	COMPONENTE ATM – QUALITA' DELL'ARIA.....	23
3.3.1	POSTAZIONE AT_01	23
3.3.2	POSTAZIONE AT_02	24



3.3.3	POSTAZIONE AT_03.....	26
3.3.4	POSTAZIONE AT_04.....	28
3.3.5	METODO DI RIFERIMENTO.....	29
3.4	COMPONENTE ATM – DEPOSIZIONE POLVERI.....	29
3.5	COMPONENTE CLIMA ACUSTICO.....	31
3.5.1	METODO DI RIFERIMENTO.....	31
3.6	COMPONENTE TRAFFICO	31
3.7	CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO ATM-RU-TRAFFICO	34
4	GESTIONE E RESTITUZIONE DATI.....	36

ALLEGATI:

- ALL. 1: Specifica tecnica sonda monitoraggio acque marine



1 PREMESSA

L'attività di monitoraggio è sviluppata in risposta a quanto previsto dal Decreto DVADEC-2015-0000474 del 17/12/2015 con il quale il Ministero dell'Ambiente (ex MATTM ore MASE) ha espresso parere favorevole di compatibilità ambientale con prescrizioni per tutte le opere infrastrutturali ricadenti negli Ambiti 5 e 6 del Piano Regolatore Portuale, tra cui è compreso il Progetto di Ampliamento del Terminal Ravano che la Scrivente sta sviluppando.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale di progetto è stato condiviso con ARPAL in sede di Conferenza dei Servizi decisoria conclusasi positivamente con Decreto 05/2023 del 24/01/2023 dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale.

LSCT ha individuato le Società Envitech s.r.l. e pH s.r.l. - Gruppo TUV Sud per l'esecuzione delle campagne di monitoraggio nella fase ante-operam.

Il presente documento, che recepisce le indicazioni del Piano di Monitoraggio Ambientale di progetto, costituisce il **Piano Attuativo** allo scopo di illustrare le soluzioni logistiche ed alcune proposte migliorative formulate dagli aggiudicatari del servizio di monitoraggio ante-operam.

I due cronoprogrammi per la componente Ambiente Marino (par.fo 2.6) e componenti ATM-RU-Traffico (par.3.7) sono da intendersi a decorrere dalla data di avvio che verrà specificata con la comunicazione di trasmissione del Piano Attuativo del Monitoraggio Ante Operam. L'avvio è attualmente previsto nel mese di Maggio 2023 per le componenti ATM-RU-Traffico e nel mese di Giugno 2023 per la componente Ambiente Marino.



2 MONITORAGGIO AMBIENTE IDRICO

2.1 STAZIONI DI MONITORAGGIO: STAZIONI FISSE BOA 1, BOA 2

In accordo con il PMA di progetto sono state ubicate le 2 stazioni di monitoraggio da installarsi su boe galleggianti per i rilievi di fase ante operam.

In base alle coordinate indicate nel PMA le 2 boe andrebbero posizionate su batimetria di fondale – 12 m s.l.m.m. (**Boa 1** 44°6'29.67"N 9°50'54.82"E e **Boa 2** 44°6'26.14"N 9°51'02.02"E) ma, come rappresentato nella figura seguente, la boa 1 risulterebbe da posizionarsi in prossimità del margine di banchina in radice del molo Fornelli est (circa 6 mt) con il conseguente rischio di contatto con il fronte murato in occasione di forte dinamica del moto on-doso e di venti dai quadranti meridionali.

Il sistema di ancoraggio deve infatti necessariamente assicurare un certo grado di libertà della boa per assecondare i movimenti del moto ondososo ed evitare la sommersione della centralina elettronica di registrazione e trasmissione dei dati. Il grado di libertà minimo consentito comporterebbe pertanto una rotazione della boa sul suo asse ed il conseguente rischio di conflitto con il fronte della banchina.



Figura 2.1 – Ubicazione delle stazioni Boa 1 e Boa 2 - Estratto da PMA di progetto



Pertanto si rende necessario lo spostamento della boa 1 in posizione di sicurezza rispetto al margine banchina.

Nell'immagine seguente è raffigurata la soluzione individuata ricompresa dalle coordinate geografiche 44°6'29.23''N - 9°50'54.52''.

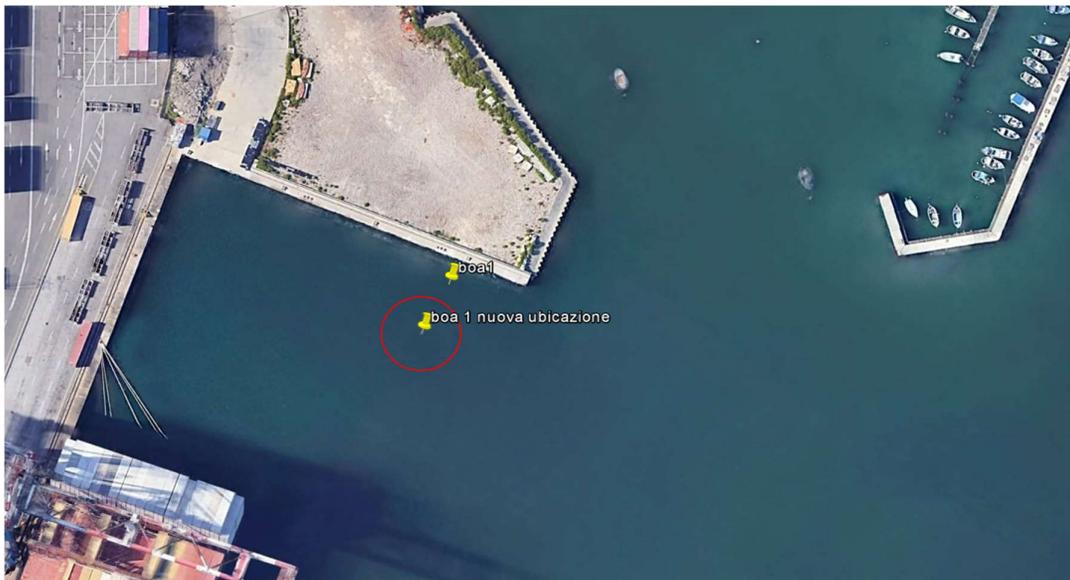


Figura 2.2 – Soluzioni di posizionamento in sicurezza della stazione Boa 1

L'area interdetta al traffico marittimo attorno alle 2 stazioni di monitoraggio sarà rappresentata da cerchi di raggio 10 m con centro in corrispondenza delle boe 1 e 2 come rappresentati nella figura seguente.

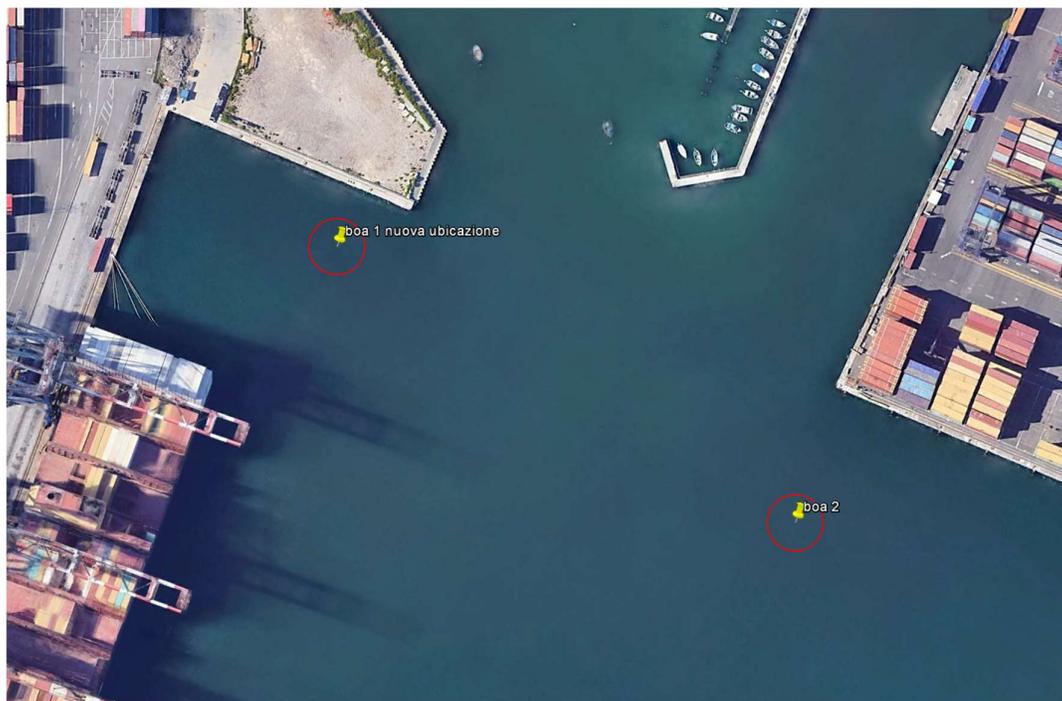


Figura 2.3 – Ubicazione delle stazioni Boa 1 e Boa 2 – Piano Attuativo

2.1.1 BOE DI SOSTEGNO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Le boe di sostegno del sistema di monitoraggio sono costituite da un corpo galleggiante cilindrico con profilo emerso a tronco di cono, rivestimento in corteccia di polietilene e riempimento in schiuma poliuretanaica.

Il posizionamento delle 2 stazioni galleggianti sarà effettuato, sotto coordinamento logistico ed operativo di personale della scrivente, da impresa marittima locale mediante ausilio di pontone motorizzato ed imbarcazione di supporto.

I pali di zavorra e di segnalazione, in acciaio inox, sono dotati dei rispettivi anello di ancoraggio e segnalamenti marittimi di ordinanza (lanterna luminosa e croce di S. Antonio).



Il sistema di ancoraggio sarà costituito da catenarie in acciaio galvanizzato e corpi morti di zavorra di lunghezza e peso commisurati rispettivamente all'altezza del fondale ed alle forze idrodinamica ed aerodinamica impresse dalla boa.

Il sistema di alloggiamento delle 2 sonde multiparametriche sarà costituito da un tubo camicia in acciaio inox marino AI-SI 314, vincolato con apposite cravatte al palo di zavorra, all'interno del quale correrà una cima di sostegno, vin-colata alla boa, sulla quale saranno installate le 2 sonda a quota -4 m e -8 m dal l.m.m.. Il brandeggio della cima di sostegno, in caso di forte corrente, sarà limitato da una zavorra terminale di tensionamento di forma cilindrica.

Ciascuna boa sarà attrezzata con mensola in acciaio inox marino AISI 314 di alloggiamento del cabinet contenente il sistema alimentazione, registrazione e trasmissione dati.

Le strutture inox verranno dimensionate su progetto tecnico specifico in base alle specifiche del PMA ed allestite direttamente sulle boe da personale operativo. Nell'immagine seguente è rappresentata, a titolo esemplificativo, una stazione di monitoraggio operativa presso il cantiere Baglietto, con sonda posizionata a -2 m dal l.m.m. in attuazione del Piano di Controllo e Monitoraggio Ambientale dei lavori di ampliamento della darsena di alaggio/varo e dei piazzali su area a mare nel compendio in concessione al cantiere navale Baglietto spa nel Porto di La Spezia.

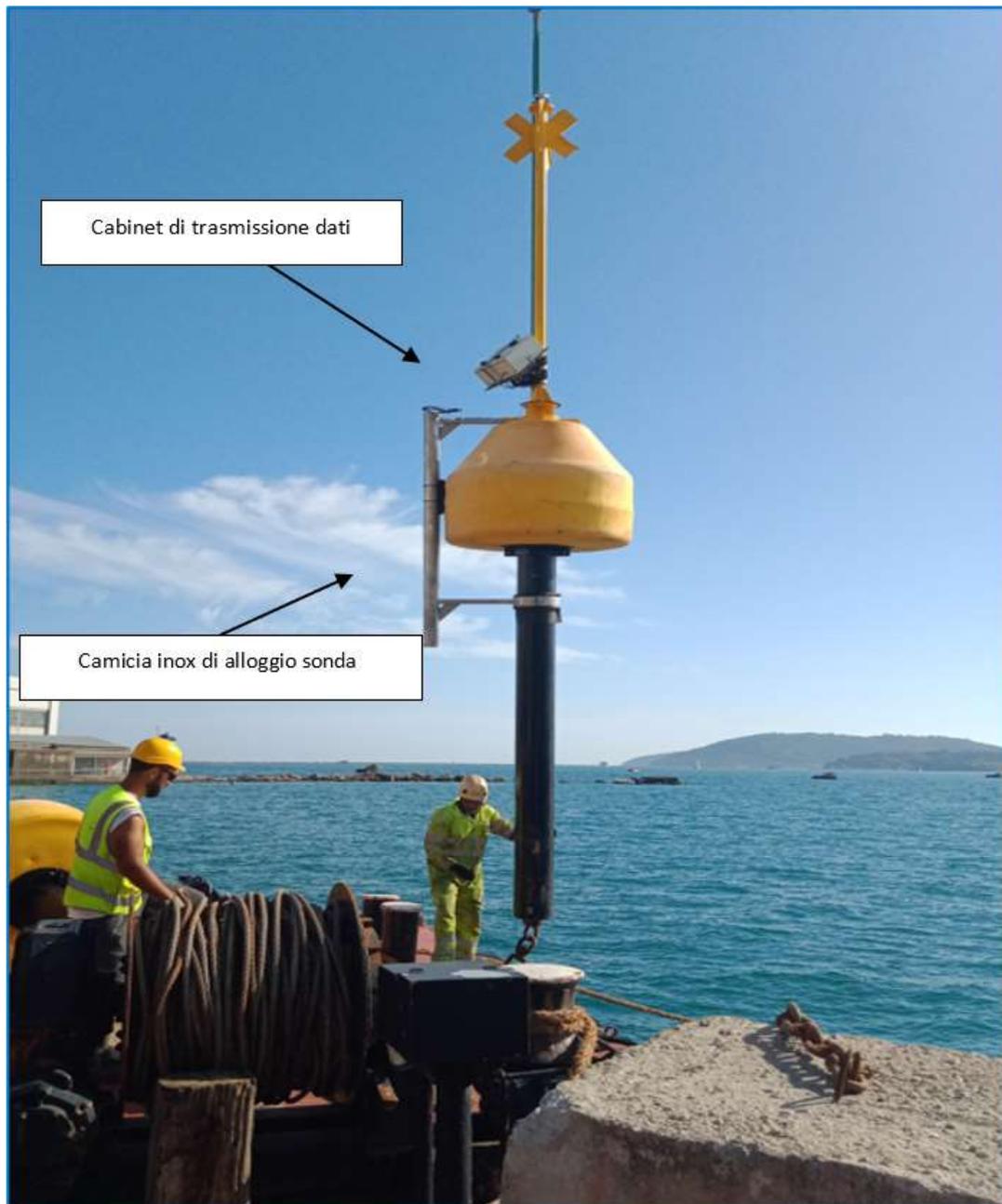


Figura 2.4 – Esempio di stazione di monitoraggio su boa galleggiante



2.1.2 SONDE MULTIPARAMETRICHE E SISTEMA DI TRASMISSIONE DATI

Nel rispetto delle specifiche del PMA ciascuna stazione di monitoraggio sarà attrezzata con n° 2 sonde multiparametriche del tipo Eureka Manta +30.

Le sonde saranno dotate dei sensori: *Temperatura, Ossigeno disciolto (LDO), Torbidità (NTU)*, **coerentemente agli obiettivi di controllo della torbidità e solidi sospesi e dei parametri chimico fisici della colonna d'acqua (par. 3.1.1.1 del PMA)**.

Il sistema di trasmissione dati sarà costituito dal seguente kit: Modulo interfaccia SDI12/Modbus per collegamento a datalogger, Datalogger Sutron XLINK 100, Modem Cellulare 4G/LTE, Antenna modello ORA-2-868 idonea per applicazioni 868/915MHz 1710-2690 MHz (LoRa, LoRaWAN, Sigfox, Sigfox, ISM, GSM-GPRS, 3GUMTS, 4G-LTE/5G bande 1, 2, 3, 7, 8).

La scheda tecnica della sonda è riportata in Allegato 1.

2.1.3 SISTEMA DI POSIZIONAMENTO SONDE E ANCORAGGIO DELLA STAZIONE

Le 2 sonde multiparametriche saranno installate, su ciascuna boa, mediante apposita cima di sostegno a 2 diverse profondità (-4 e -8 m dal l.m.m.). La cima di sostegno sarà posizionata sulla verticale del tubo camicia e sarà dotata di n° 2 teste coniche di estrazione, posizionate in corrispondenza delle sonde, che ne faciliteranno il salpamento per le periodiche operazioni di manutenzione, pulizia del fouling marino e calibrazione.

Alla sommità della cima di sostegno sarà posizionata una zavorra sospesa per il necessario tensionamento del sistema.

La manutenzione delle sonde sarà effettuata da operatore specializzato su imbarcazione leggera mediante ormeggio solidale alla boa e salpamento della cima di sostegno delle sonde attraverso il tubo-camicia inox.

Ciascuna sonda sarà sganciata dagli appositi sostegni e sottoposta alle operazioni di manutenzione e calibrazione ogni due settimane, meteo permettendo. La calibrazione del sensore di torbidità sarà effettuata con soluzioni di formazina alle diverse concentrazioni richieste per range di torbidità 0÷100 NTU.



Il sistema di monitoraggio, come richiesto, sarà attivato a partire dalla fase *ante-operam* al fine di registrare i valori di fondo della colonna d'acqua in regime ordinario che costituiranno le soglie di riferimento in fase esecutiva. Il sistema di rilevamento potrà poi essere tenuto in funzione per tutta la fase esecutiva al fine di garantire l'efficacia e la funzionalità dei sistemi di contenimento e mitigazione della torbidità previsti in fase esecutiva di realizzazione della colmata.

Nella figura seguente è rappresentato il lay-out della stazione di monitoraggio come configurabile in base alle indicazioni del PMA (figura non in scala).

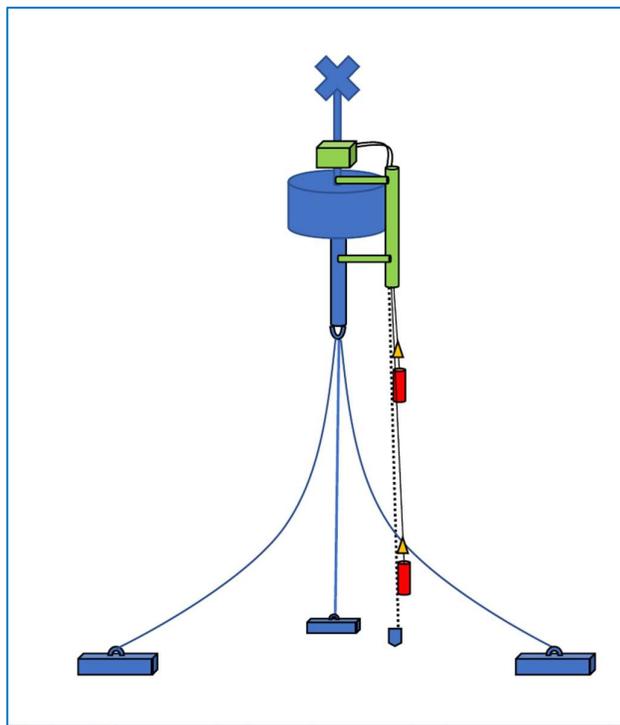


Figura 2.5 – Layout schematico Stazione Fissa di Monitoraggio



2.1.3 DURATA E FREQUENZA DELLE CAMPAGNE DI MONITORAGGIO IN CONTINUO

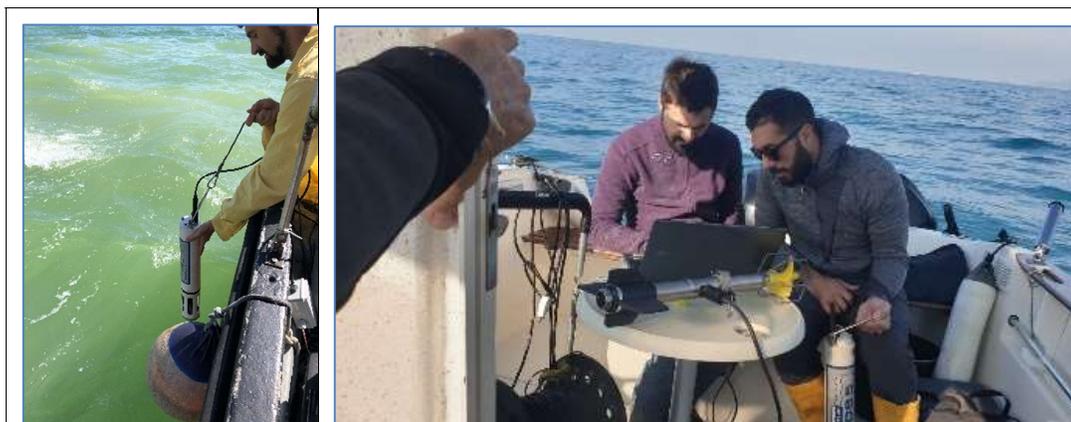
Il monitoraggio della torbidità in continuo si articolerà su n. 2 campagne della durata di una settimana ciascuna, con un intervallo congruo tra la prima e la seconda campagna che consenta di cogliere le variazioni delle condizioni ambientali in funzione degli eventi stagionali.

2.2 STAZIONI DI MONITORAGGIO: STAZIONI MOBILI (A, B, P20, P30 E P48)

2.2.1 STRUMENTAZIONE E OPERATIVITA'

Il monitoraggio della colonna d'acqua sulle 5 stazioni mobili; A, B, P20, P30 e P48 sarà eseguito in n. 2 settimane distinte, in corrispondenza delle campagne previste per il monitoraggio in continuo, in modo da cogliere le variazioni delle condizioni ambientali in funzione degli eventi stagionali.

L'intervento sarà effettuato da operatore tecnico specializzato mediante impiego di sonda multiparametrica Hydrolab DS5, dotata del medesimo kit di sensori installato sulle 4 sonde installate sulle Boe 1 e 2.



Il controllo diretto dei dati in fase di immersione della sonda consentirà di eliminare gli spike di assestamento e di ottenere un profilo di torbidità stabilizzato alle varie profondità



indicate dal PMA.

Prima dell'inizio di ogni campagna di rilevamento sarà effettuata la calibrazione dei sensori della sonda, impiegando soluzioni di calibrazione certificate, e rilasciato apposito rapporto di calibrazione alla Stazione Appaltante/Direzione dei Lavori.

2.3 MONITORAGGI INTEGRATIVI

Per una più efficace e rappresentativa verifica delle condizioni della colonna d'acqua in fase di Ante Operam, già effettuata in altri interventi condotti nel Porto della Spezia, si ritiene opportuno proporre eventuale monitoraggio presso alcuni **punti sensibili** riconosciuti come **potenziali sorgenti di torbidità di origine naturale o antropica** che potrebbero causare anomalie e interferenze sui valori registrati dal sistema complessivo di monitoraggio durante la fase esecutiva dei lavori.

Il Monitoraggio A.O. consta di 2 campagne che saranno opportunamente intervallate in modo da cogliere la varietà stagionale. Qualora fosse necessario, potrebbero essere effettuati, anche al di fuori dei periodi di monitoraggio e prima dell'inizio dei lavori, specifici rilevamenti della torbidità e della corrente (mediante correntometro bidirezionale Valeport) in corrispondenza dei canali immissari nel golfo (in particolar modo in prossimità delle foci del fosso Melara e del canale Fossamastra), al primo evento meteo che si presentasse anticipatamente il periodo previsto.

Con la medesima finalità potrebbero inoltre essere effettuati profili di torbidità della colonna d'acqua anche durante le fasi di accosto di navi mercantili alla banchina del Molo Fornelli est, al fine di determinarne i contributi periodici indotti verso i punti di monitoraggio più prossimi all'area conterminata in progetto.

L'acquisizione in fase A.O. di dati sulla intensità e mobilità delle correnti torbide da fonti naturali e antropiche, già ampiamente sperimentata e condivisa con ARPAL e Regione Liguria in precedenti interventi (es. monitoraggio dei lavori di livellamento dei fondali c/o Molo Fornelli Ovest eseguito per conto di ADSPMLO) consentirà di stabilire valori di



riferimento **effettivamente contestualizzati all'ambito marino di riferimento dell'opera**, nonché di determinare i criteri e le giuste modalità di attivazione delle soglie di pre-alert e alert durante la fase esecutiva delle lavorazioni.

2.4 CAMPIONAMENTO DELLA COLONNA D'ACQUA

Oltre al controllo dei parametri fisici il PMA prevede anche il campionamento di acque marine a 3 diversi livelli di profondità della colonna d'acqua, da effettuarsi in n. 2 settimane distinte in corrispondenza delle campagne previste per il monitoraggio in continuo, con intervallo congruo a cogliere le variazioni delle condizioni ambientali in funzione degli eventi stagionali.

2.4.1 METODOLOGIA DI CAMPIONAMENTO

I campioni di acque marine saranno prelevati da operatore specializzato mediante campionatore Niskin da 5 lt e cavo guida graduato per il posizionamento alle 3 quote della colonna d'acqua previste dal PMA. Il campionamento sarà effettuato con ausilio di imbarcazione leggera di supporto con la frequenza indicata nel PMA.



I campioni prelevati saranno suddivisi in 2 diverse aliquote, stabilizzati in campo secondo i criteri richiesti dal metodo analitico, e trasportati con navetta dedicata in condizioni refrigerate ai laboratori di analisi.

Il campionamento sarà effettuato sulle 5 stazioni mobili già indicate per il monitoraggio con sonda multiparametrica con 2 finalità distinte:

- 1) nelle stazioni A e B per la determinazione della concentrazione di solidi sospesi (SST);



2) nelle stazioni P20, P30 e P48 per la determinazione delle concentrazioni di Idrocarburi Totali e PCB.

Tenuto conto delle finalità di cui sopra in fase di campionamento sarà prestata particolare attenzione alle condizioni della colonna d'acqua rilevate mediante sonda multiparametrica soprattutto in caso di valori di torbidità NTU anomali dovuti a traffico marittimo e/o a fattori meteorologici del periodo.

In caso di torbidità indotta dal traffico marittimo, soprattutto in corrispondenza dei punti P20 e P30 (prossimi alle aree di evoluzione e accosto delle navi mercantili alle banchine di ormeggio) si propone di prelevare **un doppio set di campioni** in corrispondenza:

- dei picchi di torbidità generati dalla turbolenza delle eliche della nave e/o dei rimorchiatori in fase di manovra,
- al rientro dei valori di torbidità NTU al di sotto delle soglie di periodo.

I dati ottenuti nelle diverse condizioni di torbidità consentiranno di discriminare i contributi in termini di Solidi Sospesi e/o di inquinanti apportati dalla mobilizzazione di sedimenti del fondale derivante dalle dinamiche ordinarie di traffico portuale e di poter valutare con maggiore cognizione di causa i dati ottenuti dal sistema di monitoraggio nella fase di corso d'opera.

2.4.2 DETERMINAZIONI DI LABORATORIO ED EVENTUALI ANALISI DI CONTROLLO

Le determinazioni di SST e contaminanti organici (PCB e Idrocarburi Totali) saranno effettuate presso laboratori dotati degli accreditamenti IS/IEC 17025 al fine di garantire la qualità e l'attendibilità dei risultati. In particolare saranno utilizzati:

- il laboratorio PH-TUV SUD di Firenze, per le determinazioni chimiche (PCB e Idrocarburi Totali),
- il laboratorio BsRC di Orbetello (GR) per le determinazioni dei SST.

I risultati analitici saranno valutati da personale tecnico specializzato affinché possa essere attribuita giusta causa alle eventuali anomalie rilevate in fase di determinazione analitica.



Precedenti monitoraggi effettuati nelle acque del Porto della Spezia, rendicontate anche in appositi report scientifici ad agli enti territoriali, hanno infatti permesso di verificare la non sistematica correlazione tra valori di torbidità NTU e concentrazione di solidi sospesi nella colonna d'acqua.

Soprattutto nei periodi di **fioritura del fitoplancton**, tipica dei periodi estivi, potrebbero infatti rilevarsi eccezionali concentrazioni di solidi sospesi nei vari livelli della colonna d'acqua, non correlabili a sedimenti in sospensione bensì a biomasse concentrate di organismi planctonici.

Gli eventi, tali da generare “falsi” positivi nelle determinazioni analitiche di laboratorio dei SST e potenziali superamenti delle soglie di riferimento determinate in A.O., potranno essere attenzionati ed evidenziati mediante specifiche analisi del particolato trattenuto al filtro affinché possano essere presi in considerazione durante la fase di monitoraggio in corso d'opera.

	<p>AMPLIAMENTO TERMINAL RAVANO PORTO DI LA SPEZIA</p>	
---	---	---

2.5 MUSSEL WATCH



Il PMA prevede due impianti di mussel watch: uno nei pressi della Boa 1 denominato “M1” ed uno in prossimità dell’imboccatura di ponente denominato “M2” entrambi su una batimetrica di -10 s.l.m.m. con posizionamento degli organismi a 5 m dal fondo. Scopo del MW è il monitoraggio del bioaccumulo (metalli, IPA) e l’analisi dei biomarkers secondo i limiti stabiliti dal DM 173/2016 e del Protocollo Mussel Watch di ISPRA. Sarà dotato il protocollo metodologico già implementato in occasione di precedenti interventi nel Golfo portuale, ovvero mediante acquisizione di organismi

certificati di *Mytilus Galloprovincialis* (muscolo, mitilo o cozza) presso lo stabulatore di S. Terenzo della Cooperativa Mitilicoltori Spezzini.

L’installazione degli organismi sarà effettuata inserendo per ciascuna stazione un numero sufficiente di reste in rete di Nylon (tra cui anche le riserve in caso di perdita per eventuali rotture della rete) ciascuna delle quali contenente circa 200 esemplari di mitili adulti, che saranno fissate mediante un’apposita struttura di sostegno in acciaio inox marino nella stazione da monitorare alla profondità indicata.

Una prima resta da no.200 mitili sarà inviata al laboratorio il giorno stesso della installazione per l’analisi dei biomarcatori, ai fini di determinare le condizioni standard dei mitili utilizzati per il *mussel watch*.

La seconda serie di analisi sarà effettuata al termine del periodo A.O. mediante campionamento di circa 100 organismi estratti dalla rete installata dopo il suo salpamento.



Lo studio del *mussel watch* comprenderà il campionamento di no.100 individui per ciascuna stazione di prelievo per la definizione dei parametri strutturali della popolazione (taglia, peso) e per la formazione di *pool* omogenei di individui, in termini di taglia, selezionati da ogni popolazione campionata, su cui saranno condotte le analisi di laboratorio.

Al fine di evitare perdite della stazione per fenomeni meteomarini e/o per interferenze con aree di pertinenza militare (es promontorio del Varignano dove è presente la base del COMSUBIN della Marina Militare Italiana) si prevede l'installazione degli impianti Mussel Watch su opere fisse quali la radice del molo Fornelli est per la stazione M1 e la testata del pontile di attracco linea Lericci-Portovenere al termine della passeggiata Braccini sul promontorio del Varignano.

Nelle immagini seguenti è indicata la variazione delle postazioni per gli impianti rispetto al posizionamento indicato nel PMA (riquadri in basso delle immagini).



Figura 2.6 – Proposta impianto Mussel Watch M1



Figura 2.7 – Proposta impianto Mussel Watch M2 con panoramica del pontile

2.5.1 ANALISI DI LABORATORIO

Le analisi sugli organismi campionati saranno effettuate presso il laboratorio BsRC di Orbetello (GR) altamente specializzato nel settore della ecotossicologia e biologica marina e che collabora stabilmente con la scrivente per la caratterizzazione ed il monitoraggio di acque e sedimenti marini. Il Laboratorio è accreditato ISO/IEC 17025.

Gli organismi saranno pesati, misurati e dissezionati per il prelievo degli organi di interesse specifico per la determinazione dei biomarcatori misurati, in particolare: epatopancreas, branchie ed emolinfa per le proprietà di seguito esplicitate:

- l'epatopancreas dei molluschi ha delle caratteristiche funzionali in comune con il fegato dei vertebrati, in particolare la proprietà di accumulare gli eventuali composti tossici con i quali il mollusco entra in contatto. Perciò tale organo è d'interesse nelle analisi di qualità del biota;



- gli organi branchiali, in quanto continuamente sottoposti a scambi di gas disciolti nell'acqua circostante, rappresentano potenziali ritentori di eventuali sostanze tossiche.
- l'emolinfa, in quanto sostanza fluida che svolge nei molluschi funzione simile a quella del sangue nei vertebrati.

Le metodiche di prova utilizzate saranno PRO-BMKS e PRO-BIOM. Le analisi includeranno:

- Contenuto proteico di epatopancreas e branchie;
- Attività dell'enzima superossido dismutasi (SOD) in epatopancreas e branchie;
- Attività dell'enzima glutatione S-transferasi (GST) in epatopancreas e branchie;
- Attività dell'enzima glutatione perossidasi (GPx) in epatopancreas e branchie;
- Rilascio del rosso neutro dall'emolinfa.

Considerate le indicazioni tecniche del PMA di progetto (di cui all'estratto di pag. 33 del PMA di seguito riportato) già in fase Ante Operam saranno infine effettuate le analisi ecotossicologiche dei campioni di acqua marina prelevati nelle stazioni di mussel watch M1 ed M2.

Al fine di valutare l'eventuale mobilizzazione e solubilizzazione dei contaminanti, si procederà, negli stessi punti del Mussel Watch (M1 e M2) alle analisi ecotossicologiche della matrice acqua marina, attraverso saggi di ecotossicità con *Vibrio fischeri* e saggi ecotossicologici con *Phaeodactylum tricoratum*, e *Crassostrea gigas*.

Estratto da Pag. 33 del PMA.

Il campionamento finale sarà eseguito in concomitanza con la seconda campagna di monitoraggio della colonna d'acqua.



2.6 CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO AMBIENTE MARINO

Tabella 1 – Identificazione attività

Sezioni	scenario	Attività
Boe Fisse	BF_01	Installazione in mare n.2 stazioni BOA1-BOA2
	BF_02	Monitoraggio in continuo – campagna 1 stazioni BOA1-BOA2
	BF_03	Monitoraggio in continuo – campagna 2 stazioni BOA1-BOA2
Sonda Mobile Stazioni A,B, P20, P30, P48	LM_01	Monitoraggio giornaliero torbidità – campagna 1
	LM_02	Monitoraggio giornaliero torbidità – campagna 2
Campionamento colonna d'acqua	NK_01	Campionamento SST/PCB+HC – campagna 1
	NK_02	Campionamento SST/PCB+HC – campagna 2
	NK_03	Campionamento Ecotox – campagna 1
	NK_04	Campionamento Ecotox – campagna 2
Mussel Watch	MW_01	Installazione in mare n.2 stazioni M1-M2
	MW_02	Campionamento bianco MW0
	MW_03	Campionamento finale M1-M2

Tabella 2 – Cronoprogramma

scenario	Attività	Settimana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
BF_01	Installazione in mare n.2 stazioni BOA1-BOA2																	
BF_02	Monitoraggio in continuo – campagna 1																	
NK_01	Campionamento SST/PCB+HC – campagna 1																	
NK_03	Campionamento Ecotox – campagna 1																	
LM_01	Monitoraggio giornaliero torbidità – campagna 1																	
MW_01	Installazione in mare n.2 stazioni M1-M2																	
MW_02	Campionamento bianco MW0																	
BF_03	Monitoraggio in continuo – campagna 2																	
NK_02	Campionamento SST/PCB+HC – campagna 2																	
NK_04	Campionamento Ecotox – campagna 2																	
LM_02	Monitoraggio giornaliero torbidità – campagna 2																	
MW_03	Campionamento finale M1-M2																	

Nota: l'intervallo all'interno del cronoprogramma tra le due campagne è indicativo e sarà opportunamente programmato al fine di cogliere due diverse stagionalità.



3 MONITORAGGIO ATMOSFERA (ATM) E CLIMA ACUSTICO

3.1 COMPONENTI PREVISTE

Il monitoraggio sarà attuato, come previsto nel PMA di progetto, sulle seguenti componenti:

Componente ambientale	Obiettivo del monitoraggio	Indici ed indicatori
Atmosfera – Qualità dell'aria	Caratterizzazione delle fasi di lavoro	Concentrazione in aria ambiente di vari parametri indicatori
Atmosfera – Polveri depositabili	Caratterizzazione delle fasi di lavoro	Valutazione della quantità di polveri depositate all'esterno del cantiere
Clima acustico - Rumore	Caratterizzazione delle fasi di lavoro	Valutazione dei livelli acustici con confronto con valori limite assoluti e differenziale

3.2 RICETTORI

I ricettori previsti nel PMA di progetto sono riportati nella tabella seguente:

Postazione	Codice identificativo
Ricettore 1 Istituto Nautico	AT_01 – DP_01 – RU_01
Ricettore 2 Casa di riposo San Vincenzo	AT_02 – DP_02 – RU_02
Ricettore 3 Area dogana	AT_03, RU_04
Ricettore 4 residenziale	RU_03
Ricettore 5 Scuola infanzia Fossamastra	RU_05; AT_04/DP_03
Piezometri	1 new – 2 new



Figura 3.1 – Posizionamento dei ricettori rispetto alla zona interessata dall'ampliamento del Terminal Ravano



3.3 COMPONENTE ATM – QUALITA' DELL'ARIA

La lista prevista dei ricettori è riportata nel seguito.

CODICE	RICETTORE		POSTAZIONE DI MONITORAGGIO		
	NOME	INDIRIZZO	Latitudine	Longitudine	Distanza da cantiere (m)
AT_01	Istituto di Istruzione Superiore "Capellini-Sauro"	Via Giacomo Doria, 2	44° 6'40.29"N	9°50'11.64"E	900
AT_02	Casa di riposo "San Vincenzo"	Viale San Bartolomeo, 359	44° 6'43.63"N	9°50'45.36"E	150
AT_03	Recettore residenziale	Viale San Bartolomeo, 607	44° 6'33.72"N	9°51'18.52"E	300
AT_04	Scuola dell'Infanzia Spezia - Fossamastra"	Viale San Bartolomeo, 775	44° 6'18.89"N	9°51'27.06"E	600

Nota: AT_04 è una postazione di monitoraggio fissa ARPAL

3.3.1 POSTAZIONE AT_01



Figura 3.2 – Localizzazione Ricettore AT_01



Si conferma che la postazione AT_01, come richiesto dal PMA, verrà svolta presso il ricettore indicato, ovvero, l'Istituto di Istruzione Superiore "Capellini-Sauro".

Il lato del ricettore identificato lungo via san Bartolomeo e prospiciente alla Calata Paita, allo stato attuale non può essere monitorata poiché vi è in corso la ristrutturazione della facciata e dell'interno dell'Istituto come apprezzabile in Foto.

Il mezzo attrezzato con la strumentazione di monitoraggio sarà installato nel cortile interno all'Istituto.



3.3.2 POSTAZIONE AT_02



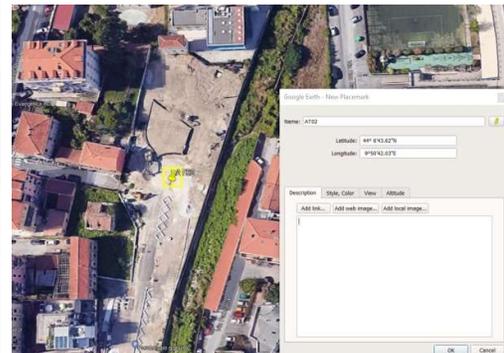
Figura 3.3 – Localizzazione Ricettore AT_02

Sul lato del ricettore evidenziato, si evidenziano problemi di sosta per un mezzo attrezzato, date le ridotte dimensioni della carreggiata di via Don Bartolomeo Pertile, oltre che la totale assenza di impianti di fornitura energia elettrica, come si può vedere nelle seguenti foto.

 <p>Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale Porti di La Spezia e Marina di Carrara</p> <p>LSCT</p>	<p>AMPLIAMENTO TERMINAL RAVANO PORTO DI LA SPEZIA</p>	 <p>ENVITECH SRL Servizi e tecnologia per l'ambiente</p> <p>TÜV SÜD pH Labs</p>
--	---	--

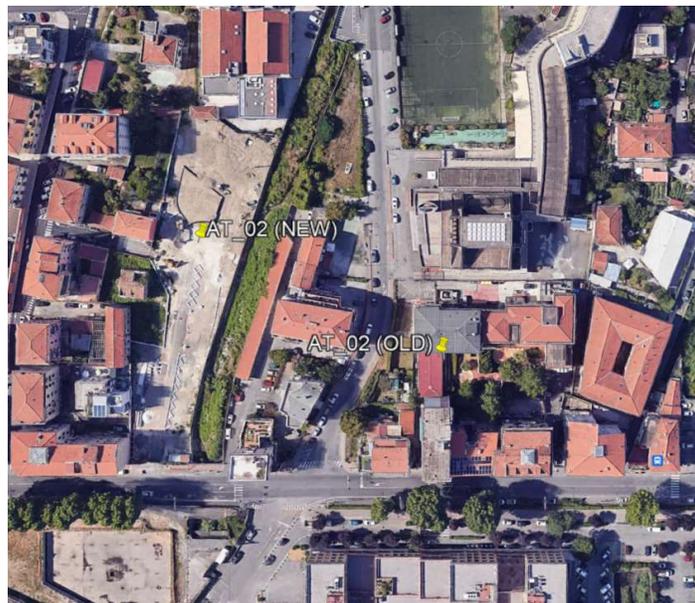


La scelta del punto per il monitoraggio atmosfera ricade, quindi, nel “Nuovo parcheggio” di via San Bartolomeo, poiché il punto di stasi del mezzo è equidistante dalla sorgente rispetto a quello identificato nel PMA; nel punto identificato è presente un quadro di derivazione elettrica.





Si riporta nel seguito una foto satellitare dove si può apprezzare la differenza di posizionamento tra quanto previsto dal PMA e quanto proposto nel presente elaborato.



3.3.3 POSTAZIONE AT_03

La postazione identificata come AT_03 si trova alla confluenza di 2 arterie stradali, quali Via Valdilocchi e Viale San Bartolomeo; in quest'area non vi è possibilità di stazionamento del mezzo attrezzato per il controllo ATM (vedi foto).



Figura 3.4 – Localizzazione Ricettore AT_03



La scelta ricade, quindi, all'interno dell'area portuale marittima confinante con Viale San Bartolomeo, ad una distanza in linea d'aria di 80 metri dal ricettore. L'area di stazionamento del mezzo è identificata nel parcheggio LSCT in prossimità dell'edificio della Dogana.



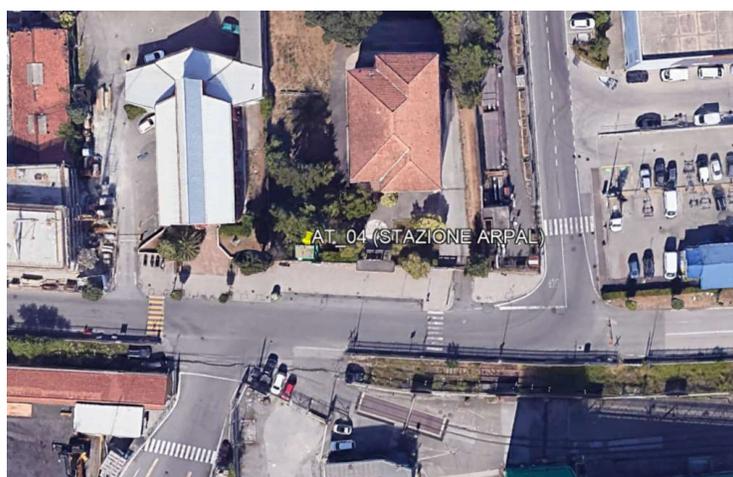


Si riporta nel seguito una foto satellitare dove si può apprezzare la differenza di posizionamento tra quanto previsto dal PMA e quanto proposto nel presente elaborato.



3.3.4 POSTAZIONE AT_04

Il ricettore è identificato con la postazione di monitoraggio fissa ARPAL, pertanto si richiede di poter accedere ai dati necessari in conformità al PMA.





3.3.5 METODO DI RIFERIMENTO

Si riportano di seguito i metodi analitici per il monitoraggio della componente atmosfera, per ciascun punto di monitoraggio, saranno eseguite campagne della durata di 14 gg:

ANALITA	METODO	PRINCIPIO
Particolato PM 10	UNI EN 16450:2017	Nefelometria
Particolato PM 2,5	UNI EN 16450:2017	Nefelometria
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 14626:2012	Infrarosso
Biossido di azoto (NO ₂)	UNI EN 14211:2012	Chemiluminescenza
Biossido di zolfo (SO ₂)	UNI EN 14212:2012	Fluorescenza UV
Benzene	UNI EN 14662-3:2015	GC/PID semicontinuo
Metalli(Pb, As, Cd, Ni)	UNI EN 14902:2005	ICP/MS su frazione PM10
Benzo(a)Pirene	UNI EN 15549:2008	GC/MS su frazione PM10

Saranno inoltre monitorati in continuo i principali parametri meteorologici: temperatura, pressione, direzione e intensità del vento, precipitazioni, irraggiamento UV.

3.4 COMPONENTE ATM – DEPOSIZIONE POLVERI

La lista prevista dei ricettori è riportata nel seguito.

CODICE	RICETTORE		POSTAZIONE DI MONITORAGGIO		
	NOME	INDIRIZZO	Latitudine	Longitudine	Distanza da cantiere (m)
AT_04	Scuola dell'infanzia "La Spezia - Fossamastra"	Viale San Bartolomeo, 775	44° 6'18.89"N	9°51'27.06"E	1.300
DP_01	Istituto di Istruzione Superiore "Capellini-Sauro"	Via Giacomo Doria, 2	44° 6'40.29"N	9°50'11.61"E	900
DP_02	Casa di riposo "San Vincenzo"	Viale San Bartolomeo, 359	44° 6'43.64"N	9°50'45.36"E	150

Le presenti postazioni verranno collocate nei pressi dei ricettori identificati nel PMA di progetto.



AT_04



DP_01



DP_02

La ricaduta delle polveri depositabili sarà monitorata tramite campionatore passivo tipo Depobulk® con periodo di esposizione continuativo di 30 gg. La deposizione totale secca e umida sarà determinata tramite analisi gravimetrica. Il particolato raccolto sarà inoltre caratterizzato per la determinazione delle seguenti classi granulometriche, tramite diffrazione laser:

ANALISI GRANULOMETRICA
frazione < 3µm
frazione 3-20 µm
frazione 20-50 µm
frazione > 50 µm



3.5 COMPONENTE CLIMA ACUSTICO

La lista prevista dei ricettori è riportata nel seguito.

CODICE	RICETTORE		PUNTO DI MONITORAGGIO		
	NOME	INDIRIZZO	Latitudine	Longitudine	Distanza da cantiere (m)
RU_01	Istituto di Istruzione Superiore "Capellini-Sauro"	Via Giacomo Doria, 2	44° 6'40.30"N	9°50'11.64"E	900
RU_02	Casa di riposo "San Vincenzo"	Viale San Bartolomeo, 359	44° 6'43.67"N	9°50'45.38"E	150
RU_03	Recettore residenziale	Viale San Bartolomeo, 262	44° 6'39.53"N	9°50'58.73"E	80
RU_04	Recettore residenziale	Viale San Bartolomeo, 607	44° 6'33.76"N	9°51'18.48"E	300
RU_05	Scuola dell'infanzia "La Spezia - Fossamastra"	Viale San Bartolomeo, 775	44° 6'19.23"N	9°51'25.83"E	600

RU_01 – la postazione è confermata presso il ricettore identificato nel PMA.

RU_02 – la postazione è confermata presso il ricettore identificato nel PMA.

RU_03 – la postazione è confermata presso il ricettore identificato nel PMA.

RU_04 – la postazione è confermata presso il ricettore identificato nel PMA, nel caso vi fossero problemi nell'accedere alla postazione indicata sul PMA, si è identificato un punto di controllo nell'area Doganale dove è già presente una postazione di misura in continuo di ARPA Liguria.

RU_05 – la postazione è confermata presso il ricettore identificato nel PMA.

3.5.1 METODO DI RIFERIMENTO

I metodi di riferimento per la componente acustica sono quelli dettati dal D.M. Ambiente del 16/03/1998 per la determinazione della Time History, il Livello continuo equivalente ponderato A per tempi di riferimento diurno/notturno, i Livelli percentili, i Livelli istantanei di Max, Min con costante Fast (LAFmaz, LAFmin) e la documentazione sarà redatta ed elaborata da un Tecnico iscritto ENTECA così come richiesto nella L. 447/95.

3.6 COMPONENTE TRAFFICO

All'interno del PMA, durante le fasi di monitoraggio della componente ATM, viene richiesto il controllo del traffico veicolare in aree adiacenti allo stazionamento dei



laboratori mobili. Si riporta di seguito l'elenco delle postazioni e proposta di posizionamento dello strumento "contatraffico".

Elenco Postazioni/Proposta di posizionamento

Postazione	Cod	Posizionamento Contatraffico (Coordinate)	Cod
Ricettore 1 Istituto Nautico	AT_01	44°06'39"N – 09°50'08" E	CT1
Ricettore 2 Casa di riposo San Vincenzo	AT_02	44°06'41"N – 09°50'36" E	CT2
Ricettore 3 Area dogana	AT_03	44°06'28"N – 09°51'22" E	CT3

Si riporta di seguito il posizionamento dei contatraffico rispetto alla zona di Ampliamento di LSCT.



Postazione AT_01



Postazione AT_02



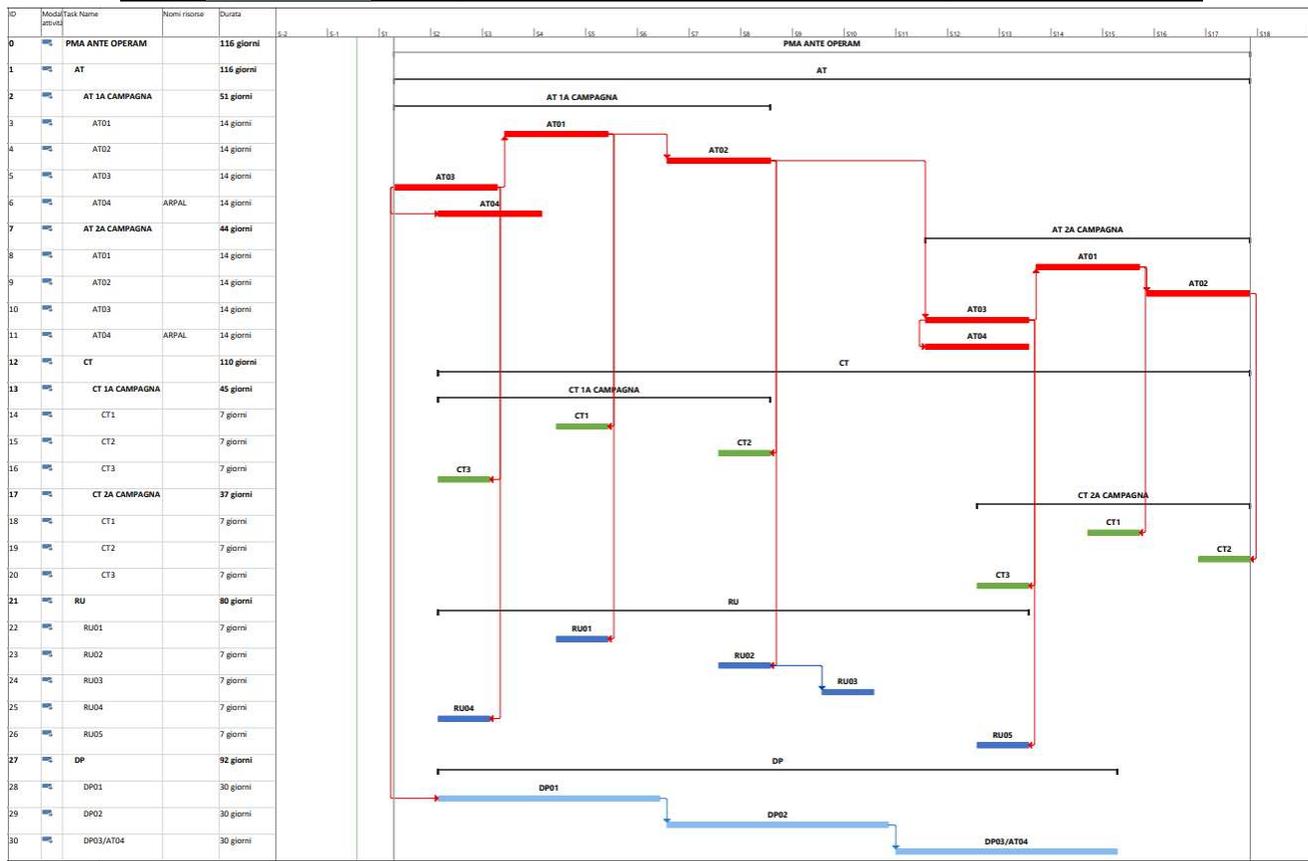


Postazione AT_03



3.7 CRONOPROGRAMMA MONITORAGGIO ATM-RU-TRAFFICO

Il cronoprogramma per le attività di monitoraggio delle componenti ATM, rumore e traffico è illustrato nel seguito.





4 GESTIONE E RESTITUZIONE DATI

Al termine del monitoraggio della fase ANTE OPERAM, verrà elaborato un report conclusivo contenente l'illustrazione ed analisi della serie completa dei dati rilevati ed i risultati di tutte le attività di monitoraggio svolte per ciascuna delle componenti ambientali oggetto di indagine.

Il report sarà comprensivo di:

- modalità di campionamento adottate;
- risultati sistemi di monitoraggio in continuo;
- risultati analitici per le indagini di tipo puntuale;
- interpretazione dei dati;
- certificati analitici (laddove previsti).

La Spezia, 27/04/2023

eurekaTM
water probes

Corr-Tek
Idrometria

Sonde Multiparametriche per operatori di campoTM



 manta+TM

Trimeter



temperatura
profondità
+ un altro sensore

20



temperatura
pH
conducibilità
ossigeno disciolto (ottico)

25



temperatura
pH
conducibilità
torbidità (o un altro sensore medium)

30



temperatura
pH
conducibilità
ossigeno disciolto (ottico)
torbidità (o un altro sensore medium)

35



sensori opzionali small
sodio
ammonio
nitrati
cloruri
TDG



40



temperatura
pH
conducibilità
ossigeno disciolto
spazzola di autopulizia
torbidità



standard
sulla 35/40

Robusta

- Corpo sonda e sensori anti-corrosione
- 3 anni di garanzia
- Opzioni anti-fouling

Intelligente

- Indicatori di stato dei sensori
- Registrazione automatica dei dati di calibrazione
- Indicatori di stato a LED

Semplice

- Registrazione dati puntuale e automatica
- Calibrazione semplice e veloce
- Software intuitivo

sensori opzionali medium

PAR
clorofilla
alghe blu-verdi
rodamina
crude oil
refined oil
CDOM/FDOM
fluoresceina
optical brighteners
triptofano

*Profondità e Redox (necessario sensore di pH) sono opzionali su tutte le sonde

Prodotti

Trimeter - tre parametri al più basso costo possibile

Tutte le funzionalità di una Manta, inclusi sensori di prima qualità e software di semplice utilizzo, in uno strumento progettato per essere economico. Ogni Trimeter monta uno qualsiasi dei sensori offerti da Eureka ed, opzionali, i sensori di temperatura e profondità .



Un display dati per ogni applicazione e budget

L'Amphibian3 è un palmare impermeabile con GPS, fotocamera, Bluetooth e connessioni Wi-Fi. Il software MantaLink Android viene utilizzato per configurare qualsiasi modello di sonda Eureka. È facile da leggere alla luce del sole ed ultra robusto!

Usa il tuo smartphone o un altro display! Il dispositivo Bluetooth mantaMobile fornisce alimentazione alle sonde Manta e la comunicazione wireless a qualsiasi dispositivo Bluetooth con applicazione Manta Manager: Windows Mobile, Windows per PC, Android e iOS.



Manta Plus

La famiglia Manta offre fino a 13 sensori in un unico corpo sonda. Ogni Manta viene fornita di serie con una gabbia zavorrata per la protezione sensori, bicchiere di conservazione e calibrazione, sensore di temperatura, memoria interna per auto-registrazione, connettore marino, manuale in formato elettronico, software MantaManager e garanzia standard di tre anni.

I sensori disponibili includono temperatura, ossigeno disciolto ottico, pH, Redox, conducibilità, profondità, livello, torbidità, clorofilla a, ficocianina, ficoeritrina, CDOM, FDOM, rodamina, fluoresceina, crude oil, refined oil, optical brighteners, triptofano/BOD, CO2, ammonio, nitrati, sodio, calcio, bromuro, cloruro, TDG, PAR e trasmittività.

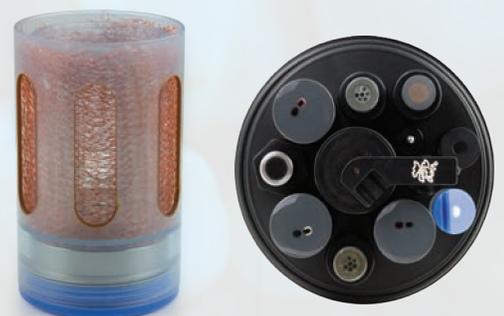


Metodi collaudati sul campo per ridurre al minimo il fouling

La spazzola estesa del torbidimetro pulisce oltre al torbidimetro sensori quali ossigeno disciolto, clorofilla ed altri fluorimetri o ISE.

Il MiniCleaner è un sistema di pulizia autonomo utilizzato quando non è presente la spazzola estesa del torbidimetro.

Il kit "Copper-Gauze" avvolge i sensori in una garza di rame che si consuma lentamente, idratando i sensori con gli ioni di rame che riducono il biofouling. La garza di rame è superiore al rame solido, che diventa inefficace una volta ossidato.



Versioni Mobile



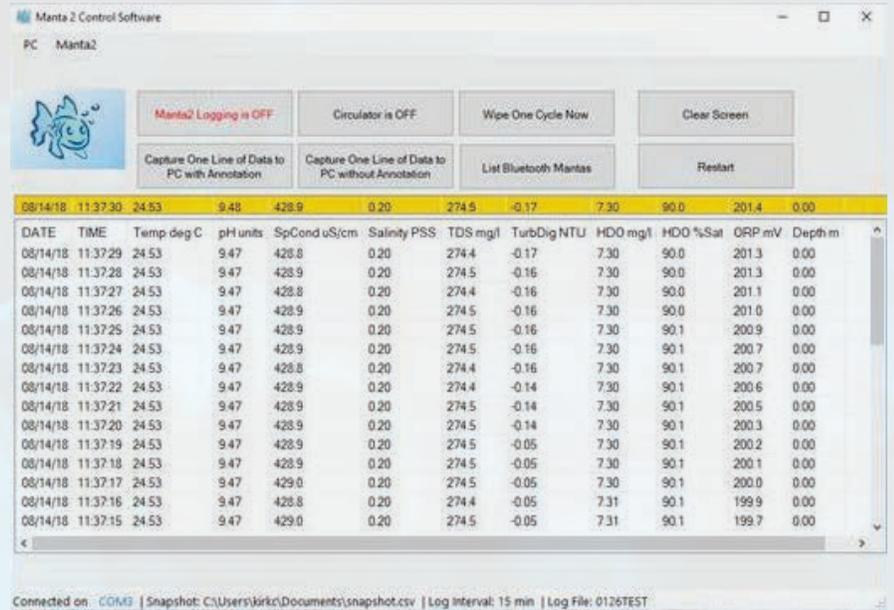
Android

iOS

Il software MantaLink è disponibile per Android e iOS con funzionalità a piccolo schermo quali pagine a scorrimento e numeri grandi e ad alto contrasto per una più facile visibilità alla luce del sole.

Software Manta

Il software Manta, con sistema operativo Windows, dispone di menu semplici da utilizzare ed intuitivi. Le istruzioni guidano l'utente attraverso le fasi di calibrazione di ciascun sensore. Facile configurazione per memorizzazione puntuale o in continuo e per auto-registrazione su memoria interna. Tutti i file sono in formato .csv.



Accessori per ogni applicazione

Gli accessori standard includono celle di flusso, kit antifouling con garza di rame, avvolgitori per cavi, convertitori SDI-12, custodie rigide, zaini morbidi imbottiti, kit di tubi per proteggere le sonde in campo, stazioni meteorologiche, modulo mantaMobile Bluetooth ed una serie di standard di calibrazione compresi gli standard di calibrazione secondari per fluorimetri.



Applicazioni

laghi, fiumi, acque sotterranee, acque di prima pioggia, estuari, ruscelli, stagni, oceanografia costiera, acque di processo, acque reflue, laboratori di ricerca

**Profili
Puntuali**



**Monitoraggi di
Processo**



**Monitoraggi
non presidiati**



Acque sotterranee



Telemetria



Boe



Manta+™ Specifiche Tecniche

	Trimeter	Manta+20	Manta+25	Manta+30	Manta+35	Manta+40
Diametro	47 mm (1.85")	49 mm 1.95"	62 mm (2.45")	75 mm (2.95")	89 mm (3.5")	102 mm (4.00")
Lunghezza - senza Vano Batterie	343 mm (13.5")	483 mm (19")	483 mm (19")	483 mm (19")	483 mm (19")	483 mm (19")
- con Vano Batterie interno	559 mm (22")	686 mm (27")	686 mm (27")	686 mm (27")	686 mm (27")	686 mm (27")
Peso - con batterie senza batterie	1.27 Kg (2.8 lbs)	1.09 Kg (2.4 lbs)	1.13 Kg 2.5 lbs	2.27 Kg (5.0 lbs)	4.08 Kg (9.0 lbs)	4.54 Kg (10.0 lbs)
	0.98 Kg (2.2 lbs)	0.98 Kg (2.2 lbs)	0.98 Kg (2.2 lbs)	1.63 Kg (3.6 lbs)	2.27 Kg (5 lbs)	2.81 Kg (6.2 lbs)
Numero di sensori	un singolo sensore + profondità e temperatura	fino a 6	fino a 6	fino a 7	fino a 11	fino a 13
Pacco Batterie	3 "D"	3 "D"	3 "D"	8 "C"	6 "C"	6 "C"
Temperatura operativa	-5 + 50 C					
Massima profondità	200 m, Massima profondità per Elettrodi Ione Selettivi e TDG 15 metri					
Comunicazioni	RS-232, SDI-12, USB o Bluetooth					
Intervallo di acquisizione	1s in tempo reale con collegamento a PC/tablet/smartphone; 3- 5 s in modalità autoregistrante					
Memoria	1.000.000 letture					

Display Amphibian3

Dimensioni	91 mm x 184 mm x 38 mm					
Peso	590 g					
Sistema operativo	Android 7.1 AOSP					
Protezione IP	IP68					
Memoria	512MB RAM; 8 GB - > 8.000.000 letture					

Specifiche Sensori

sensores	parametro	range e unità	risoluzione	accuratezza	commenti
temperature	temperature	-5 + 50 C	0.01	±0.1	non richiede calibrazione
pH/Redox	pH	0 - 14 units	0.01	±0.1 entro i 10 C dalla temperatura di calibrazione oppure ±0.2	elettrodo di riferimento ricaricabile; corretto per la temperatura; durata tipica del sensore >6 anni;
	Redox	-999 - 999 mV	0.1	±20 mV	opzionale sensore di Redox combinato con il pH
torbidità	torbidità	0 - 1000 FNU	0.01	±0.3 FNU o ±2% della lettura	filtrato per spike di non torbidità; include spazzola di autopulizia; FNU e NTU sono intercambiabili
		1000 - 4000 FNU		±4% della lettura	
transmissività	transmissività	0 - 100%	0.01	linearità 0.99 R ²	trasmissometro installato esternamente al corpo sonda Manta
ossigeno disciolto (sensore ottico)	concentrazione	0 - 20 mg/l	0.01	±0.1	Compensato per la temperatura e la salinità; metodo a luminescenza "lifetime" approvato da EPA. Durata tipica del CAP > 6 anni.
		20 - 30 mg/l	0.01	±0.15	
		30 - 50 mg/l	0.01	±5% della lettura	
conducibilità	conducibilità specifica, µS/cm	0 - 5000 µS/cm	0.1	±0.5% della lettura o ±1	corretto con la temperatura; quattro elettrodi in grafite facili da pulire; un sensore opzionale ha una accuratezza di ±0.5% della lettura fino a 100 mS/cm.
		0 - 100 mS/cm	0.001	±1% della lettura ±0.001	
		100 - 275 mS/cm	0.001	±2% della lettura	
	salinità	0 - 70 PSU	0.01	±2% della lettura	calcolata dalla conducibilità specifica e dalla temperatura. PSU = Practical Salinity Units è equivalente a ppt.
pressione	profondità	0 - 25 m	0.01	±0.05	compensato con temperatura e salinità
		0 - 200 m		±0.4	
	profondità ventilata	0 - 10 m	0.001	±0.003	compensato con temperatura, salinità e pressione barometrica
	pressione barometrica	400 - 900 mm Hg	0.1	±1.5	incluso con il sensore di pressione
Gas Disciolti Totali (TDG)	400 - 1400 mm Hg	0.1	±1	compensato con la temperatura; profondità massima 15m	
fluorimetri	clorofilla a - blue	0 - 500 µg/l	0.01	linearità 0.99 R ²	Sensori fluorescenti di altissima qualità, che richiedono spesso calibrazioni complesse. Altre ottiche disponibili su richiesta
	clorofilla a - red	0 - 500 µg/l			
	rodamina	0 - 1000 ppb			
	Ficocianina (BGA - acqua dolce)	0 - 4500 ppb			
	Ficoeritrina (BGA - acqua salata)	0 - 750 ppb			
	CDOM/FDOM	0 - 1500/3000 ppb			
	optical brightener	0 - 2500 ppb			
	triptofano	0 - 5000 ppb			
	fluoresceina	0 - 500 ppb			
	PTSA	0 - 650 ppb			
refined oil	0 - 20 ppm				
crude oil	0 - 1500 ppb				
Elettrodi Ione selettivi (ISE's)	ammonio	0 - 100 mg/l	0.1	±10% della lettura o 2mg/l	correzione ionica con la conducibilità; l'accuratezza si basa su attività di manutenzione non banali e frequenti calibrazioni vicine alle temperature misurate; i sensori richiedono la periodica sostituzione delle "tip"
	nitrati	0 - 100 mg/l			
	cloruri	0.5 - 18,000 mg/l			
	sodio	0.05 - 20,000 mg/l			
	calcio	0 - 40,000 mg/l			
bromo	0 - 80,000 mg/l				
PAR	photometric PAR	10.000 µmol/cm2	0.1	±5% della lettura	Sensore sferico LiCor
CO2	Diossido di Carbonio	0 - 2000 ppm	0.1	±3% del fondo scala	altri range disponibili

Garanzia

Sonde Manta+	3 anni *	Cavi immergibili	3 anni
Display Amphibian3 Handheld	2 years	mantaMobile Bluetooth	3 anni (batterie - 90 giorni)
CAP DO	3 anni	Spazzola Torbidimetro	2 anni

PER LA MIGLIORE ACCURATEZZA, CALIBRARE SEMPRE NEI RANGE DEI VALORI E DELLE TEMPERATURE ATTESI IN CAMPO.

*Tutti i sensori escludi gli ISE (Ammonio/nitrati/cloruri);

Il sensore di pH è incluso nei 3 anni di garanzia.

Le specifiche indicano prestazioni tipiche e sono soggette a variazioni. Verificare le specifiche aggiornate su www.waterprobes.com.

Chi siamo

Eureka è stata costituita nel 2002 da veterani del settore che credevano che ci fosse un notevole spazio nel mercato delle sonde multiparametriche per miglioramenti nella tecnologia e nella assistenza ai Clienti.

Eureka è una partnership di proprietà dei dipendenti con una storia consolidata nel settore della qualità dell'acqua. Eureka Water Probes continua a fornire sonde innovative ed affidabili supportate da un servizio Clienti leader di mercato. La progettazione e la produzione delle migliori sonde al mondo rimane il nostro unico obiettivo.

Chiamaci! Possiamo rendere la tua raccolta dei dati più semplice, migliore e più conveniente.

Distributori Internazionali



Eureka Water Probes
2113 Wells Branch Parkway
Austin, TX 78728
Tel +1.512-302-4333
www.waterprobes.com

Per una lista completa dei distributori internazionali
visita www.waterprobes.com/international-distributors
sales@waterprobes.com and support@waterprobes.com