



PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITÀ PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 1 di 10	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003

VERIFICA DI OTTEMPERANZA
alle condizioni ambientali contenute nel Parere della CTVIA n. 451 del
28/03/2022
allegato al Decreto di esclusione da VIA, DM n. 108 del 20/06/2022



CONDIZIONE AMBIENTALE N. 3



Ente Vigilante: MITE

Enti Coinvolti: Regione Liguria



0	Emissione per Enti	P. Pezzolato M. Scabbia	W. Bambara	P. Caci V. Pellegrino	02/08/2023
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITÀ PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 2 di 10	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003

INDICE



1.	PREMESSA	3
2.	CONDIZIONALE AMBIENTALE N.3	4
2.1.	INDIVIDUAZIONE VALORE DI RIFERIMENTO DELLA TORBIDITÀ ED AGGIORNAMENTO DEL PMA	5
2.2.	CARATTERIZZAZIONE GRANULOMETRICA DEI SEDIMENTI	6
2.3.	ALLEGATI	10

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITÀ PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 3 di 10	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003

1. **PREMESSA**

La presente relazione è stata redatta al fine della verifica di ottemperanza della condizione ambientale n. 3 riportata nel Parere della Commissione Tecnica di Verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS n. 451 del 28.03.2022, allegato al Decreto di esclusione da VIA DM 108 del 20/06/2022, relativa al progetto: "Caricamento GNL su autobotti/isocontainer e rifacimento dell'esistente pontile secondario".

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITÀ PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 4 di 10	Rev. 0



Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003

2. CONDIZIONALE AMBIENTALE N.3

“Relativamente al piano di monitoraggio della torbidità (da correlare al tenore dei materiali solidi sospesi) si chiede di individuare il valore di riferimento a livello locale attraverso adeguate campagne di bianco che possano definire valori ante-operam adeguati al sito in questione, nonché la preventiva caratterizzazione granulometrica dei sedimenti dei fondali del pontile secondario per verificare l’eventuale presenza di significative percentuali di frazioni più fini (argilla) rispetto al limo preso a riferimento nel modello matematico di diffusione. Il progetto di monitoraggio, da sottoporsi all’approvazione prima dell’avvio del cantiere, andrà implementato sulla base di detti esiti ricalibrando, ove necessario, numero e posizione dei punti di monitoraggio, cadenze dei rilievi, individuando idonei presidi (ad es. panne), qualora necessari, per la circoscrizione della diffusione degli inquinanti.”

La presente relazione costituisce il riscontro alla Condizione Ambientale 3 sopra riportata, ed è strutturata secondo lo schema seguente:

- Al capitolo 2.1 vengono descritte le modalità di individuazione del valore di riferimento della torbidità a livello locale;
- Al capitolo 2.2 viene descritta la caratterizzazione granulometrica dei sedimenti presenti nel fondale marino antistante il pontile secondario della Centrale GNL Panigaglia, e la corrispondenza dei risultati di tale caratterizzazione con il modello “Simulazione della diffusione della torbidità nel paraggio del terminale GNL di Panigaglia”, emesso in data 16/04/2021 e trasmesso nell’ambito del procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA.

	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITÀ PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 5 di 10	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003

2.1. INDIVIDUAZIONE VALORE DI RIFERIMENTO DELLA TORBIDITÀ ED AGGIORNAMENTO DEL PMA

Al fine di definire i valori di torbidità Ante Operam, il Proponente ha incaricato il Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita – DISTAV – dell'Università degli studi di Genova, nella persona del Professor Marco Capello, di effettuare una indagine nel Golfo di Panigaglia, nei pressi dell'area dei futuri lavori.

A tale scopo, in data 26 e 27 Febbraio 2021 sono state effettuate due uscite in mare da parte dei tecnici dell'Università di Genova, nel paraggio di Panigaglia, per acquisire dati sulla dinamica dell'area, per mezzo di un correntometro profilante ad Effetto Doppler (ADCP), e sui parametri fisici della colonna d'acqua, a mezzo di una sonda multiparametrica CTD dotata di sensore per la torbidità, in un numero congruo di stazioni di monitoraggio.

Contestualmente sono stati prelevati campioni di acqua, per mezzo di una Bottiglia Niskin, a profondità differenti per determinare, presso il Laboratorio di Oceanografia fisica del DISTAV, la quantità di materiale particellato sospeso e per la calibrazione del sensore della torbidità della sonda multiparametrica.

La prima uscita è stata effettuata in condizioni normali, senza gasiere ormeggiate al molo principale dell'impianto, mentre la seconda è stata effettuata al termine delle operazioni di ormeggio della gasiera. Questa seconda uscita ha permesso di acquisire campioni di acqua e parametri fisici in condizioni della colonna d'acqua "disturbate" (dalle eliche della nave e dei rimorchiatori): è stato quindi effettuato un monitoraggio con torbidità decisamente superiori a quelle misurate in condizioni normali.

Il valore massimo di torbidità durante le due uscite ante-operam è stato registrato il secondo giorno, con un valore di circa 30 FTU pari a 33 mg/L (33 gr/m³) di materiale particellato sospeso.



In **Allegato 02** si trasmette la relazione completa della campagna realizzata dal DISTAV dell'Università degli Studi di Genova con i relativi risultati e conclusioni.

Considerato che:

- la modellazione effettuata risulta essere corretta alla luce dei risultati delle prove granulometriche dei campioni di sedimenti superficiali raccolti nell'area di lavoro (Cap.2.2 – Allegato 04));
- è stato determinato il valore di fondo ante operam tramite le campagne coordinate dal Prof. Capello dove è stato registrato un valore pari a 33 mg/ L (o 33 gr/m³) (**Allegato 02**);

è quindi possibile verificare che il valore calcolato dalla modellazione nell'intorno del seno di Panigaglia risulta essere 0,02 g/m³ (rif. documento n° P21IT04083-ENV-RE-000-009 - "Simulazione della diffusione della torbidità nel paraggio del terminale GNL di Panigaglia", emesso in data 16/04/2021 trasmesso nell'ambito del procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA) e quindi di tre ordini di grandezza inferiore al valore di fondo (33 mg/ L) sopra determinato.

In ultimo, in considerazione delle campagne in anteoperam già effettuate si riporta in **Allegato 03** l'aggiornamento del Piano di Monitoraggio Ambientale, il cui scopo è

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITÀ PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 6 di 10	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003



quello di valutare gli effetti delle lavorazioni in corrispondenza del punto di rifacimento del pontile secondario per l'attracco dei RoRo ferry di tipo elettrico.

2.2. CARATTERIZZAZIONE GRANULOMETRICA DEI SEDIMENTI

Al fine di verificare le caratteristiche granulometriche dei sedimenti presenti nei fondali antistanti il pontile secondario dell'impianto GNL di Panigaglia, oggetto di rifacimento nell'ambito del progetto " *Rigassificatore GNL di Panigaglia - Progetto caricamento GNL su autobotti/isocontainer e rifacimento dell'esistente pontile secondario*", in data 21/06/2023 è stata realizzata una campagna di campionamento dei sedimenti marini superficiali, secondo lo schema di Figura 2-2, nei punti S1, S2, S3, S4 e S5 in prossimità dell'esistente pontile secondario (Figura 2-1). I punti sono stati collocati in prossimità dei punti di infissione delle future palificazioni.



Figura 2-1 Ubicazione del pontile secondario

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITÀ PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 7 di 10	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003



Figura 2-2 Pontile secondario - schema di campionamento per la definizione della granulometria dei sedimenti marini



Le coordinate dei punti di campionamento sono riportate nella seguente Tabella 2—1.

Tabella 2—1 Sistema di riferimento EPSG:32632 – WGS 84/UTM Zone 32 N

Denominazione punto	Latitudine	Longitudine
S1	44° 4'31.76"N	9°49'52.43"E
S2	44° 4'31.66"N	9°49'52.72"E
S3	44° 4'31.48"N	9°49'52.86"E
S4	44° 4'31.70"N	9°49'53.24"E
S5	44° 4'31.93"N	9°49'53.61"E

Il campionamento è stato effettuato utilizzando una benna di tipo Van Veen. Questa benna è costruita in acciaio inox 316 ed è costituita da 2 ganasce collegate da una cerniera con delle lunghe braccia di leva. Le ganasce durante la discesa vengono tenute aperte da un meccanismo di blocco.

Le lunghe braccia di leva della benna ed i bordi delle ganasce consentono di tagliare agevolmente i sedimenti.

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 8 di 10	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003

Una volta che la benna raggiunge il fondo il meccanismo di blocco viene rilasciato e quando il cavo principale viene tirato per recuperare la benna, le ganasce si chiudono permettendo la raccolta del campione.

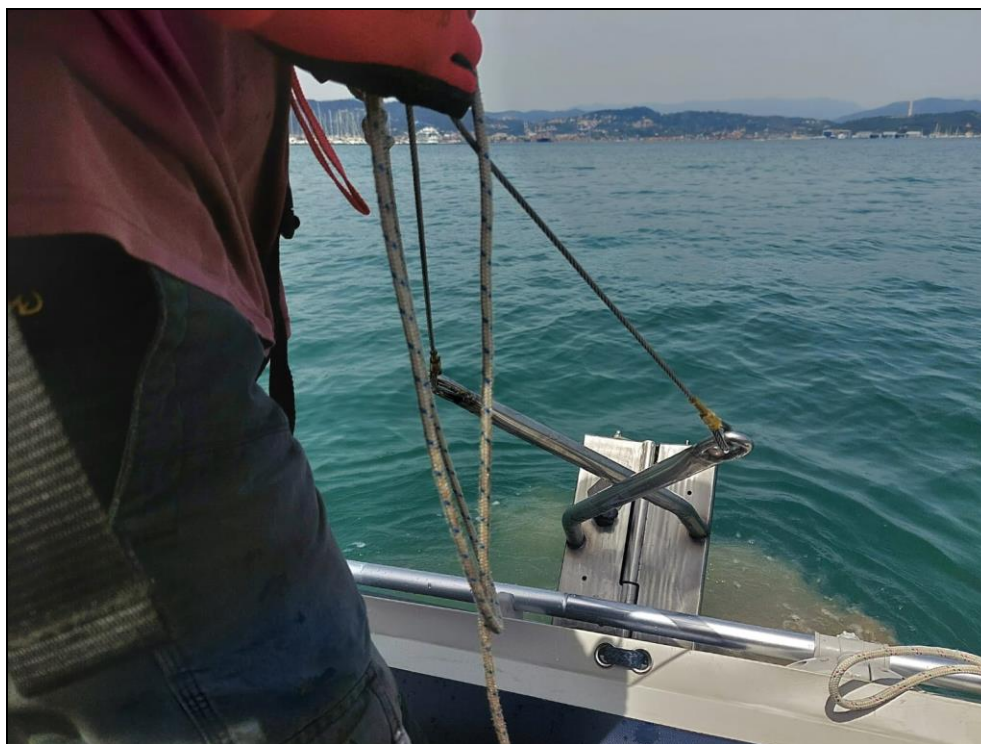




Figura 2-3 Particolare di recupero della benna Van Veen

I campioni prelevati sono stati sigillati in appositi contenitori, ed inviati ad un laboratorio accreditato (Gruppo CSA spa di Rimini) per la definizione dei parametri fisici. I dati ottenuti sono di seguito riportati in Figura 2-4,

DATI													
gr	phi	micron	millimetri	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	FREQ.CUMUL. S-1	FREQ.CUMUL. S-2	FREQ.CUMUL. S-3	FREQ.CUMUL. S-4	FREQ.CUMUL. S-5
0,00	-6	64000	64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-5	32000	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-4	16000	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-3	8000	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-2	4000	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-1	2000	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0	1000	1	13,91	9,55	5,49	7,17	4,81	13,91	9,55	5,49	7,17	4,81
0,00	1	500	0,5	11,29	6,46	8,47	7,05	2,98	25,21	16,01	13,96	14,22	7,79
0,00	2	250	0,25	7,71	6,04	12,65	7,90	2,98	32,92	22,05	26,61	22,11	10,77
0,00	3	125	0,125	3,58	4,07	6,92	5,83	2,98	36,50	26,12	33,53	27,95	13,75
0,00	4	62,5	0,0625	4,41	5,52	6,68	5,47	4,70	40,91	31,65	40,21	33,42	18,44
0,00	5	31,1	0,0311	2,08	1,66	0,96	0,45	2,22	42,99	33,30	41,17	33,87	20,66
0,00	6	15,6	0,0156	3,91	4,30	2,70	3,82	4,18	46,90	37,60	43,88	37,69	24,84
0,00	7	7,8	0,0078	3,67	5,44	3,85	4,96	5,40	50,57	43,04	47,73	42,66	30,24
0,00	8	3,9	0,0039	7,54	10,32	8,14	9,33	13,16	58,11	53,35	55,87	51,99	43,40
0,00	9	2,0	0,002	25,53	22,16	27,01	17,37	40,58	83,64	75,51	82,88	69,36	83,98
0,00	10	0,98	0,00098	14,98	19,25	14,20	24,61	11,61	98,62	94,76	97,07	93,97	95,59
0,00	>10	<0,98	<0,00098	1,38	5,24	2,93	6,03	4,41	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

(Wentworth, 1922)

Figura 2-4 Caratteristiche fisiche dei sedimenti campionati

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITÀ PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 9 di 10	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003

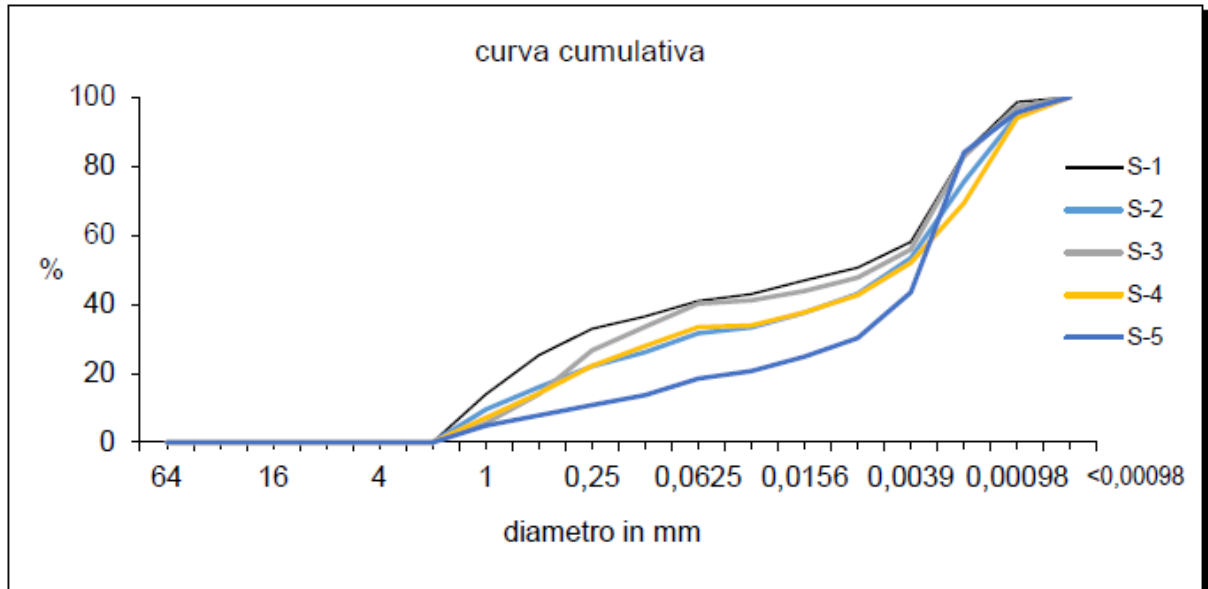


Figura 2-5 Curva cumulativa delle caratteristiche granulometriche dei campioni S1, S2, S3, S4, S5

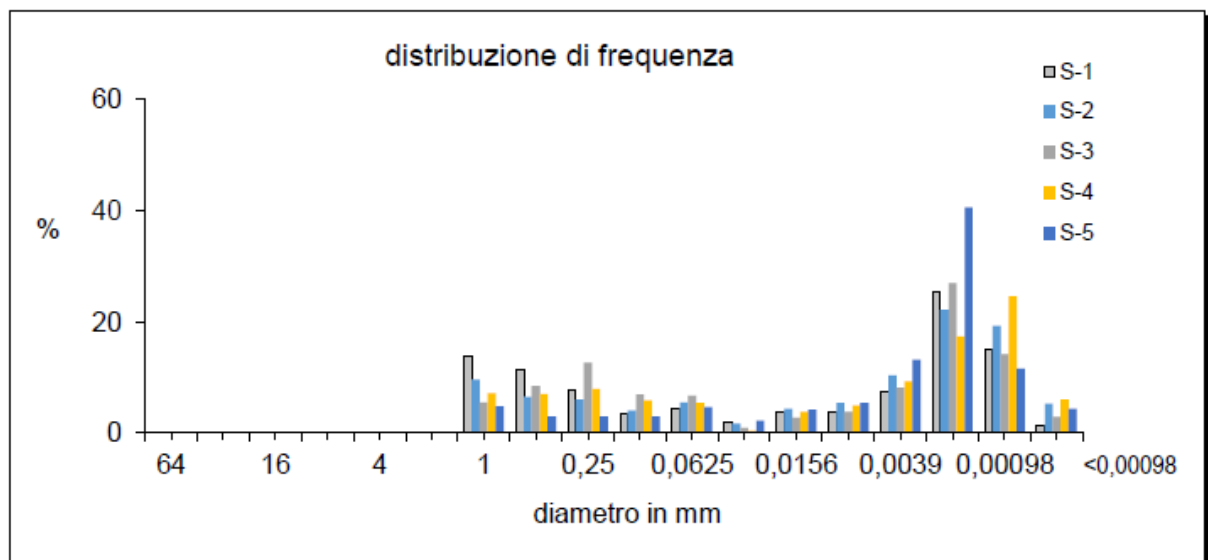




Figura 2-6 Distribuzione di frequenza delle granulometrie nei punti di campionamento S1, S2, S3, S4, S5

Le caratteristiche fisiche riscontrate nei campioni prelevati in data 21/06/2023, denominati S1, S2, S3, S4 e S5, secondo lo schema di Figura 2-2, sono tipiche di sedimenti di tipo coesivo, in particolare costituiti da pelite ed argilla.

In **Allegato 01** si riportano i rapporti di prova del laboratorio accreditato.

Tali valori sono stati confrontati con i dati presenti del documento n° P21IT04083-ENV-RE-000-009 - "Simulazione della diffusione della torbidità nel paraggio del

PROPRIETARIO 	PROGETTISTA 	COMMESSA GN/19079	UNITÀ 000
	LOCALITÀ PANIGAGLIA (SP)	REL-VDO-E-10003	
	PROGETTO: PROGETTO CARICAMENTO GNL SU AUTOBOTTI/ISOCONTAINER E RIFACIMENTO DELL'ESISTENTE PONTILE SECONDARIO	Fg. 10 di 10	Rev. 0

Rif. T.EN ITALY SOLUTIONS: 201417C-316-RT-6200-003

terminale GNL di Panigaglia”, emesso in data 16/04/2021 trasmesso nell’ambito del procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA.

Tale documento riportava le risultanze emerse a seguito dell’implementazione di un modello matematico per la simulazione della torbidità nel paraggio del Terminale prevista per l’attività di battitura dei pali per il sostegno del pontile e delle briccole di accosto a mare.

Lo studio ha assunto la presenza di un sedimento marino caratterizzato dai parametri fisici riportati in Figura 2-7

Parametri fisici					
Viscosità		Sediment		Vento	
Modello di turbolenza	$k - \epsilon$	Frazione del sedimento	Limo	Interpolazione	lineare
Viscosità turbolenta orizzontale [m ² /s]	0.1	Densità [kg/m ³]	1800	Coefficiente di attrito	0.0063
Viscosità turbolenta verticale [m ² /s]	1.00E-06	Velocità di sedimentazione [mm/s]	0.0035		
Diffusività turbolenta orizzontale [m ² /s]	15	Tensione critica di sedimentazione [N/m ²]	0.05		
Diffusività turbolenta verticale [m ² /s]	1.00E-06	Tensione critica di mobilizzazione [N/m ²]	0.1		

Figura 2-7 Parametri fisici assunti nel modello matematico – rif. Cap. 3 del documento “Simulazione della diffusione della torbidità nel paraggio del terminale GNL di Panigaglia”

I valori mostrati in Figura 2-7, in particolare la Velocità di sedimentazione pari a 0.0035 mm/s e la Tensione critica di sedimentazione pari a 0.05 N/m², sono caratteristici di sedimenti di tipo coesivo, ovvero caratterizzati da diametro medio (d50) inferiore a 6,3x10⁻² mm (limite inferiore delle sabbie secondo la classificazione di Wenworth.

Come riportato nel documento n° P21IT04083-ENV-RE-000-009 - “Simulazione della diffusione della torbidità nel paraggio del terminale GNL di Panigaglia”, emesso in data 16/04/2021 trasmesso nell’ambito del procedimento di Verifica di assoggettabilità a VIA,

Le assunzioni di tale studio sono in linea con le risultanze derivate dalla caratterizzazione granulometrica dei sedimenti, che hanno delineato un materiale costituito da valori di d50 aventi ordine di grandezza pari a 10⁻³ mm (Allegato 04 – Considerazioni granulometria DICCA)

Si può quindi confermare che i risultati della modellazione sopra riportata sono confermati.

2.3. ALLEGATI

- 1) Allegato 01 - Certificati di Laboratorio
- 2) Allegato 02 - Campagna anteoperam torbidità
- 3) Allegato 03 - PMA
- 4) Allegato 04 - Considerazioni granulometria DICCA

RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-001 DEL 10/07/2023

Studio: **2310925**
Data di ricevimento: **23/06/2023**
Commessa/lotto: **530-P22-OCT-RDL**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **21/06/2023**
Codice campione: **2310925-001**
Descrizione campione: **Sedimento S-1**
Matrice accreditata: **Sedimenti marini**

Committente:
Shelter S.r.l.

Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO (MI)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.o.Q.	Metodi	Param. Accred.
PARAMETRI DI CATEGORIA 0						
[*] Curva Granulometrica	%	vedi allegato		0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
GRANULOMETRIA SHEPARD						
[*] Ghiaia (frazione >2000 µm)	%	22,8	±1,6	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Sabbia	%	34,2	±2,4	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Limo	%	12,50	±0,88	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Argilla (frazione < 4µm)	%	30,5	±2,1	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 02-07-2023/06-07-2023						
[*] Silt	%	12,50	±0,88	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt fine (frazione tra 4 e 16 µm)	%	8,10	±0,57	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt medio (Frazione tra 16 e 30 µm)	%	2,80	±0,20	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt grossolano (frazione tra 30 e 63 µm)	%	1,60	±0,11	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

L.o.Q. = Limite di quantificazione

[*] Sede A: Via al Torrente n° 22 - 47923 Rimini (RN)

[?] Sede B: Via al Torrente n° 26 - 47923 Rimini (RN)

segue RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-001 DEL 10/07/2023

PARAMETRI DI CATEGORIA 0 = prove eseguite presso il Laboratorio.

PARAMETRI DI CATEGORIA II = prove eseguite presso un mezzo mobile di un Laboratorio di Prova appositamente attrezzato per eseguire determinate prove.

PARAMETRI DI CATEGORIA III [parametri di campo] = prove eseguite da personale del Laboratorio in siti posti fuori dalla sede del Laboratorio di Prova.

Se non diversamente specificato, l'incertezza di misura è estesa e calcolata con un fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95%. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento. L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di quantificazione.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA (Param. Accred. = Parametri accreditati) ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Il Gruppo C.S.A. S.p.A. non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Per le informazioni fornite dal committente (descrizione del campione e data di campionamento) il Laboratorio declina ogni responsabilità.

Ulteriori informazioni relative a specifici metodi di prova eventualmente non incluse nel presente rapporto di prova sono disponibili presso il laboratorio e possono essere fornite previa formale richiesta.

I risultati analitici si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova.

Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori

Il Direttore

Dr. Ivan Fagiolino

FAGIOLINO

CHIMICO

1688

Rimini, lì 07/07/2023

CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 2310925

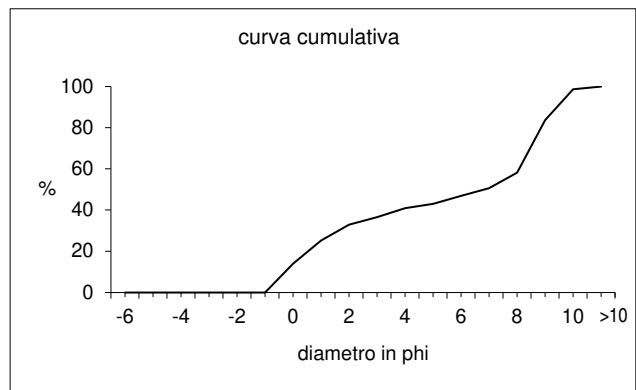
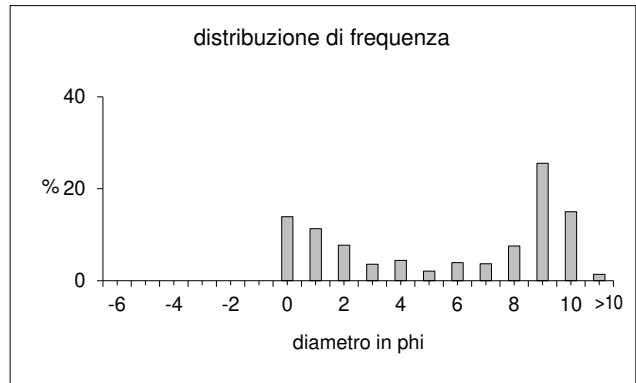
del 23 Giugno 2023

Codice Campione: 2310925-001

Descrizione campione: Sedimento S-1

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0,00	-6	64000	0,00	0,00
0,00	-5	32000	0,00	0,00
0,00	-4	16000	0,00	0,00
0,00	-3	8000	0,00	0,00
0,00	-2	4000	0,00	0,00
0,00	-1	2000	0,00	0,00
18,67	0	1000	13,91	13,91
15,16	1	500	11,29	25,21
10,35	2	250	7,71	32,92
4,81	3	125	3,58	36,50
5,92	4	62,5	4,41	40,91
2,79	5	31,1	2,08	42,99
5,24	6	15,6	3,91	46,90
4,93	7	7,8	3,67	50,57
10,12	8	3,9	7,54	58,11
34,27	9	2,0	25,53	83,64
20,11	10	0,98	14,98	98,62
1,85	>10	<0,98	1,38	100,00

(Wentworth, 1922)



RISULTATI

Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	134,22		5°	-0,64
ghiaia*	0,00	0,00	16°	0,18
sabbia	54,91	40,91	25°	0,98
pelite	79,31	59,09	50°	6,84
silt	23,08	17,19	75°	8,66
argilla	56,23	41,89	84°	9,02
			95°	9,76

Classif. secondo SHEPARD (1954):		(Folk & Ward, 1957)	
Argilla sabbiosa		Media	Mz 5,35
		Classazione	σ 3,79
		Asimmetria	Sk -0,47
		Appuntamento	Kg 0,55
		Moda primaria	Md_1 2
		Moda secondaria	Md_2 3

*Il valore della frazione ghiaiosa non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale

Unità Produttiva Laboratori

il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)

RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-002 DEL 10/07/2023

Studio: **2310925**
Data di ricevimento: **23/06/2023**
Commessa/lotto: **530-P22-OCT-RDL**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **21/06/2023**
Codice campione: **2310925-002**
Descrizione campione: **Sedimento S-2**
Matrice accreditata: **Sedimenti marini**

Committente:
Shelter S.r.l.

Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO (MI)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.o.Q.	Metodi	Param. Accred.
PARAMETRI DI CATEGORIA 0						
[*] Curva Granulometrica	%	vedi allegato		0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
GRANULOMETRIA SHEPARD						
[*] Ghiaia (frazione >2000 µm)	%	24,8	±1,7	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Sabbia	%	26,6	±1,9	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Limo	%	15,3	±1,1	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Argilla (frazione < 4µm)	%	33,3	±2,3	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 02-07-2023/06-07-2023						
[*] Silt	%	15,3	±1,1	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt fine (frazione tra 4 e 16 µm)	%	11,20	±0,78	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt medio (Frazione tra 16 e 30 µm)	%	3,10	±0,22	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt grossolano (frazione tra 30 e 63 µm)	%	1,000	±0,070	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

L.o.Q. = Limite di quantificazione

[*] Sede A: Via al Torrente n° 22 - 47923 Rimini (RN)

[?] Sede B: Via al Torrente n° 26 - 47923 Rimini (RN)

segue RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-002 DEL 10/07/2023

PARAMETRI DI CATEGORIA 0 = prove eseguite presso il Laboratorio.

PARAMETRI DI CATEGORIA II = prove eseguite presso un mezzo mobile di un Laboratorio di Prova appositamente attrezzato per eseguire determinate prove.

PARAMETRI DI CATEGORIA III [parametri di campo] = prove eseguite da personale del Laboratorio in siti posti fuori dalla sede del Laboratorio di Prova.

Se non diversamente specificato, l'incertezza di misura è estesa e calcolata con un fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95%. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento. L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di quantificazione.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA (Param. Accred. = Parametri accreditati) ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Il Gruppo C.S.A. S.p.A. non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Per le informazioni fornite dal committente (descrizione del campione e data di campionamento) il Laboratorio declina ogni responsabilità.

Ulteriori informazioni relative a specifici metodi di prova eventualmente non incluse nel presente rapporto di prova sono disponibili presso il laboratorio e possono essere fornite previa formale richiesta.

I risultati analitici si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova.

Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori

Il Direttore

Dr. Ivan Fagiolino

FAGIOLINO

CHIMICO

1688

Rimini, lì 07/07/2023

CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 2310925

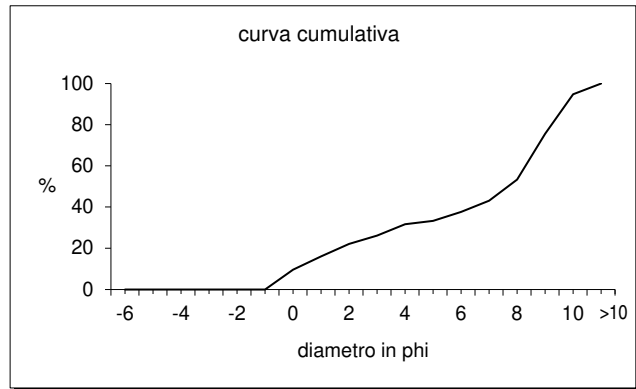
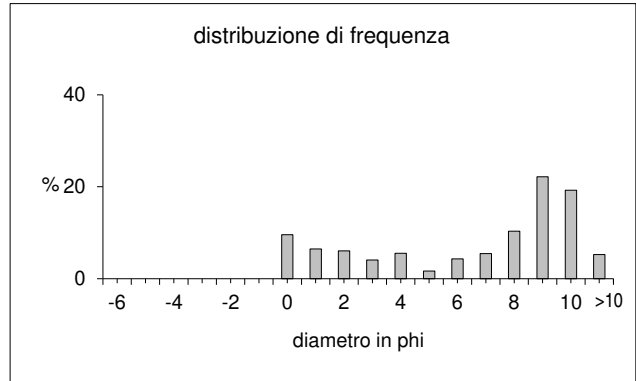
del 23 Giugno 2023

Codice Campione: 2310925-002

Descrizione campione: Sedimento S-2

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0,00	-6	64000	0,00	0,00
0,00	-5	32000	0,00	0,00
0,00	-4	16000	0,00	0,00
0,00	-3	8000	0,00	0,00
0,00	-2	4000	0,00	0,00
0,00	-1	2000	0,00	0,00
13,83	0	1000	9,55	9,55
9,36	1	500	6,46	16,01
8,75	2	250	6,04	22,05
5,90	3	125	4,07	26,12
8,00	4	62,5	5,52	31,65
2,40	5	31,1	1,66	33,30
6,22	6	15,6	4,30	37,60
7,88	7	7,8	5,44	43,04
14,94	8	3,9	10,32	53,35
32,09	9	2,0	22,16	75,51
27,87	10	0,98	19,25	94,76
7,60	>10	<0,98	5,24	100,00

(Wentworth, 1922)



RISULTATI

Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	144,82		5°	-0,48
ghiaia*	0,00	0,00	16°	1,00
sabbia	45,83	31,65	25°	2,72
pelite	98,99	68,35	50°	7,68
silt	31,43	21,70	75°	8,98
argilla	67,56	46,65	84°	9,44
			95°	10,19

Classif. secondo SHEPARD (1954):		(Folk & Ward, 1957)	
Argilla sabbiosa		Media	Mz 6,04
		Classazione	σ 3,73
		Asimmetria	Sk -0,56
		Appuntamento	Kg 0,70
		Moda primaria	Md_1 2
		Moda secondaria	Md_2 3

*Il valore della frazione ghiaiosa non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale

Unità Produttiva Laboratori

Il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)

RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-003 DEL 10/07/2023

Studio: **2310925**
Data di ricevimento: **23/06/2023**
Commessa/lotto: **530-P22-OCT-RDL**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **21/06/2023**
Codice campione: **2310925-003**
Descrizione campione: **Sedimento S-3**
Matrice accreditata: **Sedimenti marini**

Committente:
Shelter S.r.l.

Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO (MI)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.o.Q.	Metodi	Param. Accred.
PARAMETRI DI CATEGORIA 0						
[*] Curva Granulometrica	%	vedi allegato		0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
GRANULOMETRIA SHEPARD						
[*] Ghiaia (frazione >2000 µm)	%	14,10	±0,99	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Sabbia	%	35,8	±2,5	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Limo	%	13,00	±0,91	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Argilla (frazione < 4µm)	%	37,1	±2,6	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 02-07-2023/06-07-2023						
[*] Silt	%	13,00	±0,91	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt fine (frazione tra 4 e 16 µm)	%	10,00	±0,70	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt medio (Frazione tra 16 e 30 µm)	%	2,20	±0,15	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt grossolano (frazione tra 30 e 63 µm)	%	0,800	±0,056	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

L.o.Q. = Limite di quantificazione

[*] Sede A: Via al Torrente n° 22 - 47923 Rimini (RN)

[?] Sede B: Via al Torrente n° 26 - 47923 Rimini (RN)

segue RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-003 DEL 10/07/2023

PARAMETRI DI CATEGORIA 0 = prove eseguite presso il Laboratorio.

PARAMETRI DI CATEGORIA II = prove eseguite presso un mezzo mobile di un Laboratorio di Prova appositamente attrezzato per eseguire determinate prove.

PARAMETRI DI CATEGORIA III [parametri di campo] = prove eseguite da personale del Laboratorio in siti posti fuori dalla sede del Laboratorio di Prova.

Se non diversamente specificato, l'incertezza di misura è estesa e calcolata con un fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95%. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento. L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di quantificazione.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA (Param. Accred. = Parametri accreditati) ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Il Gruppo C.S.A. S.p.A. non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Per le informazioni fornite dal committente (descrizione del campione e data di campionamento) il Laboratorio declina ogni responsabilità.

Ulteriori informazioni relative a specifici metodi di prova eventualmente non incluse nel presente rapporto di prova sono disponibili presso il laboratorio e possono essere fornite previa formale richiesta.

I risultati analitici si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova.

Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori

Il Direttore

Dr. Ivan Fagiolino

FAGIOLINO

CHIMICO

1688

Rimini, lì 07/07/2023

CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 2310925

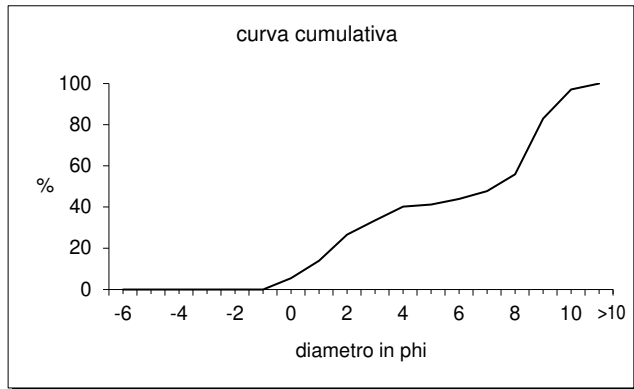
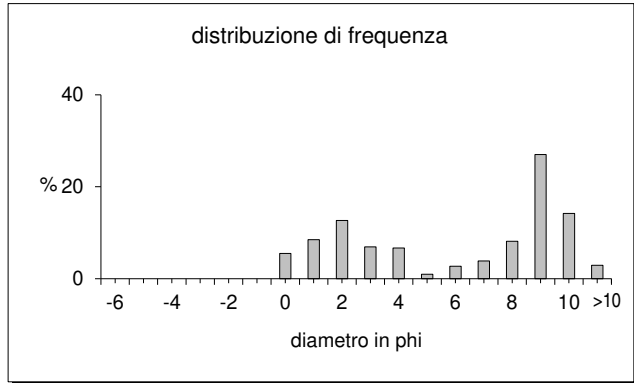
del 23 Giugno 2023

Codice Campione: 2310925-003

Descrizione campione: Sedimento S-3

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0,00	-6	64000	0,00	0,00
0,00	-5	32000	0,00	0,00
0,00	-4	16000	0,00	0,00
0,00	-3	8000	0,00	0,00
0,00	-2	4000	0,00	0,00
0,00	-1	2000	0,00	0,00
9,40	0	1000	5,49	5,49
14,51	1	500	8,47	13,96
21,66	2	250	12,65	26,61
11,85	3	125	6,92	33,53
11,43	4	62,5	6,68	40,21
1,65	5	31,1	0,96	41,17
4,63	6	15,6	2,70	43,88
6,59	7	7,8	3,85	47,73
13,94	8	3,9	8,14	55,87
46,25	9	2,0	27,01	82,88
24,31	10	0,98	14,20	97,07
5,01	>10	<0,98	2,93	100,00

(Wentworth, 1922)



RISULTATI

Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	171,22		5°	-0,09
ghiaia*	0,00	0,00	16°	1,16
sabbia	68,85	40,21	25°	1,87
pelite	102,37	59,79	50°	7,28
silt	26,81	15,66	75°	8,71
argilla	75,56	44,13	84°	9,08
			95°	9,85

Classif. secondo SHEPARD (1954):			(Folk & Ward, 1957)		
Argilla sabbiosa					
Media	Mz	5,84			
Classazione	σ	3,49			
Asimmetria	Sk	-0,51			
Appuntamento	Kg	0,60			
Moda primaria	Md_1	2			
Moda secondaria	Md_2	3			

*Il valore della frazione ghiaiosa non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale

Unità Produttiva Laboratori

Il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)

RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-004 DEL 10/07/2023

Studio: **2310925**
Data di ricevimento: **23/06/2023**
Commessa/lotto: **530-P22-OCT-RDL**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **21/06/2023**
Codice campione: **2310925-004**
Descrizione campione: **Sedimento S-4**
Matrice accreditata: **Sedimenti marini**

Committente:
Shelter S.r.l.

Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO (MI)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.o.Q.	Metodi	Param. Accred.
PARAMETRI DI CATEGORIA 0						
[*] Curva Granulometrica	%	vedi allegato		0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
GRANULOMETRIA SHEPARD						
[*] Ghiaia (frazione >2000 µm)	%	15,0	±1,1	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Sabbia	%	30,2	±2,1	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Limo	%	15,2	±1,1	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Argilla (frazione < 4µm)	%	39,6	±2,8	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 02-07-2023/06-07-2023						
[*] Silt	%	15,2	±1,1	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt fine (frazione tra 4 e 16 µm)	%	11,80	±0,83	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt medio (Frazione tra 16 e 30 µm)	%	3,10	±0,22	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt grossolano (frazione tra 30 e 63 µm)	%	< 0,5		0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

L.o.Q. = Limite di quantificazione

[*] Sede A: Via al Torrente n° 22 - 47923 Rimini (RN)

[?] Sede B: Via al Torrente n° 26 - 47923 Rimini (RN)

segue RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-004 DEL 10/07/2023

PARAMETRI DI CATEGORIA 0 = prove eseguite presso il Laboratorio.

PARAMETRI DI CATEGORIA II = prove eseguite presso un mezzo mobile di un Laboratorio di Prova appositamente attrezzato per eseguire determinate prove.

PARAMETRI DI CATEGORIA III [parametri di campo] = prove eseguite da personale del Laboratorio in siti posti fuori dalla sede del Laboratorio di Prova.

Se non diversamente specificato, l'incertezza di misura è estesa e calcolata con un fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95%. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento. L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di quantificazione.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA (Param. Accred. = Parametri accreditati) ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Il Gruppo C.S.A. S.p.A. non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Per le informazioni fornite dal committente (descrizione del campione e data di campionamento) il Laboratorio declina ogni responsabilità.

Ulteriori informazioni relative a specifici metodi di prova eventualmente non incluse nel presente rapporto di prova sono disponibili presso il laboratorio e possono essere fornite previa formale richiesta.

I risultati analitici si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova.

Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori

Il Direttore

Dr. Ivan Fagiolino

FAGIOLINO

CHIMICO

1688

Rimini, li 07/07/2023

CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 2310925

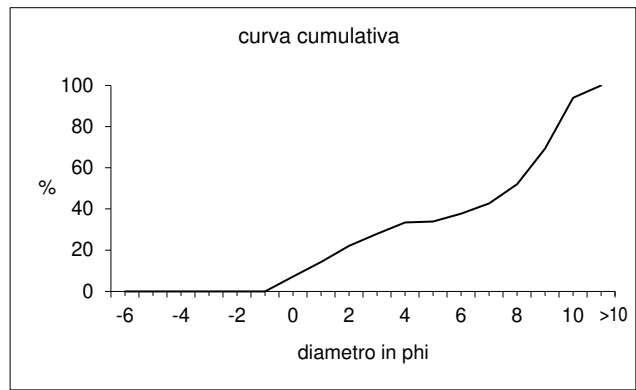
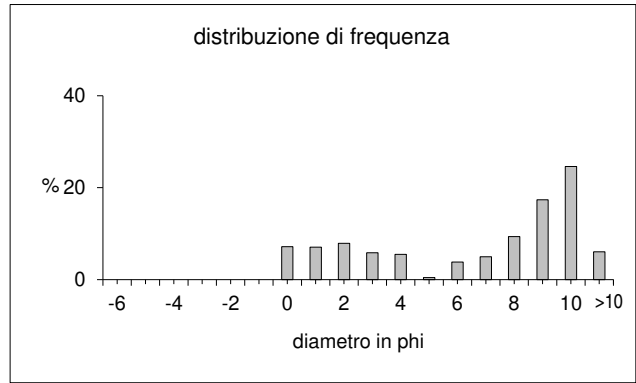
del 23 Giugno 2023

Codice Campione: 2310925-004

Descrizione campione: Sedimento S-4

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0,00	-6	64000	0,00	0,00
0,00	-5	32000	0,00	0,00
0,00	-4	16000	0,00	0,00
0,00	-3	8000	0,00	0,00
0,00	-2	4000	0,00	0,00
0,00	-1	2000	0,00	0,00
12,68	0	1000	7,17	7,17
12,46	1	500	7,05	14,22
13,97	2	250	7,90	22,11
10,31	3	125	5,83	27,95
9,68	4	62,5	5,47	33,42
0,79	5	31,1	0,45	33,87
6,76	6	15,6	3,82	37,69
8,78	7	7,8	4,96	42,66
16,50	8	3,9	9,33	51,99
30,71	9	2,0	17,37	69,36
43,52	10	0,98	24,61	93,97
10,66	>10	<0,98	6,03	100,00

(Wentworth, 1922)



RISULTATI

Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	176,82		5°	-0,30
ghiaia*	0,00	0,00	16°	1,23
sabbia	59,09	33,42	25°	2,49
pelite	117,73	66,58	50°	7,79
silt	32,83	18,57	75°	9,23
argilla	84,89	48,01	84°	9,59
			95°	10,68

Classif. secondo SHEPARD (1954):		
Argilla sabbiosa		

(Folk & Ward, 1957)		
Media	Mz	6,20
Classazione	σ	3,76
Asimmetria	Sk	-0,52
Appuntimento	Kg	0,67
Moda primaria	Md_1	2
Moda secondaria	Md_2	3

*Il valore della frazione ghiaiosa non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale

Unità Produttiva Laboratori

Il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)

RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-005 DEL 10/07/2023

Studio: **2310925**
Data di ricevimento: **23/06/2023**
Commessa/lotto: **530-P22-OCT-RDL**

Campionamento effettuato da: **Committente**
Data di campionamento: **21/06/2023**
Codice campione: **2310925-005**
Descrizione campione: **Sedimento S-5**
Matrice accreditata: **Sedimenti marini**

Committente:
Shelter S.r.l.

Viale Gran Sasso, 13
20131 MILANO (MI)

Parametri	U.M.	Risultati	I.M.	L.o.Q.	Metodi	Param. Accred.
PARAMETRI DI CATEGORIA 0						
[*] Curva Granulometrica	%	vedi allegato		0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
GRANULOMETRIA SHEPARD						
[*] Ghiaia (frazione >2000 µm)	%	10,10	±0,71	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Sabbia	%	18,6	±1,3	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Limo	%	21,7	±1,5	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Argilla (frazione < 4µm)	%	49,6	±3,5	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 02-07-2023/06-07-2023						
[*] Silt	%	21,7	±1,5	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt fine (frazione tra 4 e 16 µm)	%	16,1	±1,1	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt medio (Frazione tra 16 e 30 µm)	%	3,60	±0,25	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						
[*] Silt grossolano (frazione tra 30 e 63 µm)	%	2,00	±0,14	0,5	ICRAM Sedimenti - scheda 3 2001/2003	
data inizio/data fine: 05-07-2023/13-07-2023						

U.M. = Unità di misura

I.M. = Incertezza di misura

L.o.Q. = Limite di quantificazione

[*] Sede A: Via al Torrente n° 22 - 47923 Rimini (RN)

[?] Sede B: Via al Torrente n° 26 - 47923 Rimini (RN)

segue RAPPORTO DI PROVA N° 2310925-005 DEL 10/07/2023

PARAMETRI DI CATEGORIA 0 = prove eseguite presso il Laboratorio.

PARAMETRI DI CATEGORIA II = prove eseguite presso un mezzo mobile di un Laboratorio di Prova appositamente attrezzato per eseguire determinate prove.

PARAMETRI DI CATEGORIA III [parametri di campo] = prove eseguite da personale del Laboratorio in siti posti fuori dalla sede del Laboratorio di Prova.

Se non diversamente specificato, l'incertezza di misura è estesa e calcolata con un fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di probabilità di circa il 95%. L'incertezza di misura associata alle prove non comprende l'incertezza di campionamento. L'incertezza di misura è espressa solo per i risultati superiori al limite di quantificazione.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA (Param. Accred. = Parametri accreditati) ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (*).

Determinazione di residui/tracce: i risultati analitici che non risultano conformi al test statistico del recupero, rispetto la fase di validazione del metodo, vengono corretti con il valore di recupero. I valori dei singoli recuperi sono a disposizione del cliente e se utilizzato per il calcolo del risultato analitico sono riportati nel rapporto di prova.

Documento firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs n°82 del 07 marzo 2005 e s.m.i.

Il Gruppo C.S.A. S.p.A. non è responsabile del campionamento: i risultati si riferiscono al campione così come ricevuto.

Per le informazioni fornite dal committente (descrizione del campione e data di campionamento) il Laboratorio declina ogni responsabilità.

Ulteriori informazioni relative a specifici metodi di prova eventualmente non incluse nel presente rapporto di prova sono disponibili presso il laboratorio e possono essere fornite previa formale richiesta.

I risultati analitici si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova.

Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio

Unità Produttiva Laboratori

Il Direttore

Dr. Ivan Fagiolino

FAGIOLINO

CHIMICO

1688

Rimini, lì 07/07/2023

CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 2310925

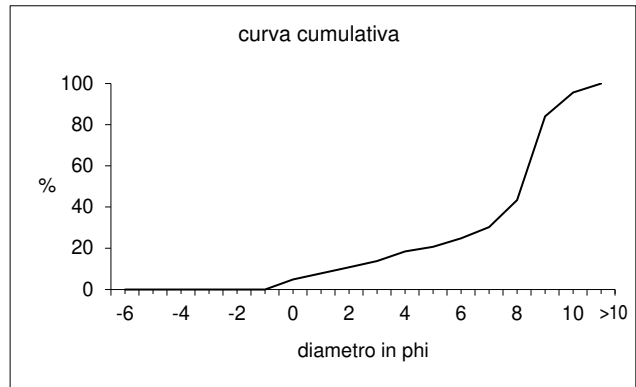
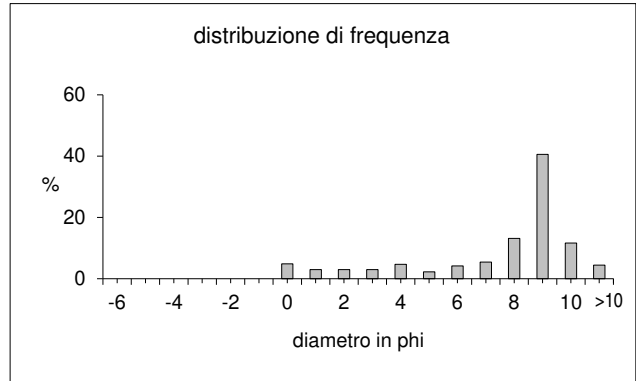
del 23 Giugno 2023

Codice Campione: 2310925-005

Descrizione campione: Sedimento S-5

DATI				
gr	phi	micron	%	FREQ.CUMUL.
0,00	-6	64000	0,00	0,00
0,00	-5	32000	0,00	0,00
0,00	-4	16000	0,00	0,00
0,00	-3	8000	0,00	0,00
0,00	-2	4000	0,00	0,00
0,00	-1	2000	0,00	0,00
4,52	0	1000	4,81	4,81
2,80	1	500	2,98	7,79
2,80	2	250	2,98	10,77
2,80	3	125	2,98	13,75
4,42	4	62,5	4,70	18,44
2,08	5	31,1	2,22	20,66
3,93	6	15,6	4,18	24,84
5,08	7	7,8	5,40	30,24
12,38	8	3,9	13,16	43,40
38,15	9	2,0	40,58	83,98
10,91	10	0,98	11,61	95,59
4,15	>10	<0,98	4,41	100,00

(Wentworth, 1922)



RISULTATI

Pesi	gr	%	Percentili	phi
totale	94,02		5°	0,06
ghiaia*	0,00	0,00	16°	3,48
sabbia	17,34	18,44	25°	6,03
pelite	76,68	81,56	50°	8,16
silt	23,47	24,96	75°	8,78
argilla	53,21	56,60	84°	9,00
			95°	9,95

Classif. secondo SHEPARD (1954):			(Folk & Ward, 1957)		
Argilla siltosa					
Media	Mz	6,88			
Classazione	σ	2,88			
Asimmetria	Sk	-0,67			
Appuntamento	Kg	1,47			
Moda primaria	Md_1	2			
Moda secondaria	Md_2	3			

*Il valore della frazione ghiaiosa non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale

Unità Produttiva Laboratori

il Direttore

(Dr. Ivan Fagiolino)



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA
DISTAV

RELAZIONE

CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA E DINAMICA DELL'AREA MOLO
SECONDARIO CONCESSIONE SNAM PANIGAGLIA (LA SPEZIA)

FASE ANTE OPERAM

26-27/02/2021

Responsabile DISTAV

(Prof. Marco Capello)

INTRODUZIONE

Nell'ambito delle previste operazioni di costruzione del Molo secondario dell'area in concessione alla SNAM a Panigaglia (La Spezia), il Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita dell'Università degli Studi di Genova è stato incaricato di effettuare la caratterizzazione chimico-fisica e dinamica della colonna d'acqua prima dell'inizio dei lavori (fase *ante operam*).

Per questo motivo, prima dell'inizio dei lavori, si è provveduto a compiere due campagne di monitoraggio dello stato dei parametri chimico-fisici e dinamici e del particolato sospeso (solidi sospesi) della colonna d'acqua del tratto di mare antistante l'impianto SNAM di Panigaglia. Di seguito, quindi, riportiamo gli esiti delle campagne oceanografiche effettuate il 26 e 27 Febbraio 2021, con l'ausilio del mezzo nautico della Com.Dive Srl.

ANTE OPERAM

Nei due giorni di monitoraggio *ante operam* sono stati impiegati i seguenti strumenti e indagati i seguenti parametri:

- Sonda multiparametrica MAR330 della IdromarAmbiente, dotata dei sensori per la misura di Temperatura, Salinità, Densità, Conducibilità, Ossigeno disciolto, Torbidità, PAR, e Clorofilla- α lungo la colonna d'acqua;
- Correntometro profilatore acustico ad effetto Doppler ADCP (600 kHz) della RD Instruments per la misura di intensità, direzione e verso delle correnti lungo la colonna d'acqua;
- Bottiglia Niskin da 5 L per il campionamento dell'acqua alle diverse profondità lungo la colonna d'acqua per la determinazione della concentrazione di materiale particolato sospeso (solidi sospesi) in mg L^{-1} .

La posizione teorica delle stazioni previste per le misure e i campionamenti è riportata nella seguente mappa:



Mappa della posizione teorica delle stazioni di misura e campionamento previste nella fase *ante operam*.

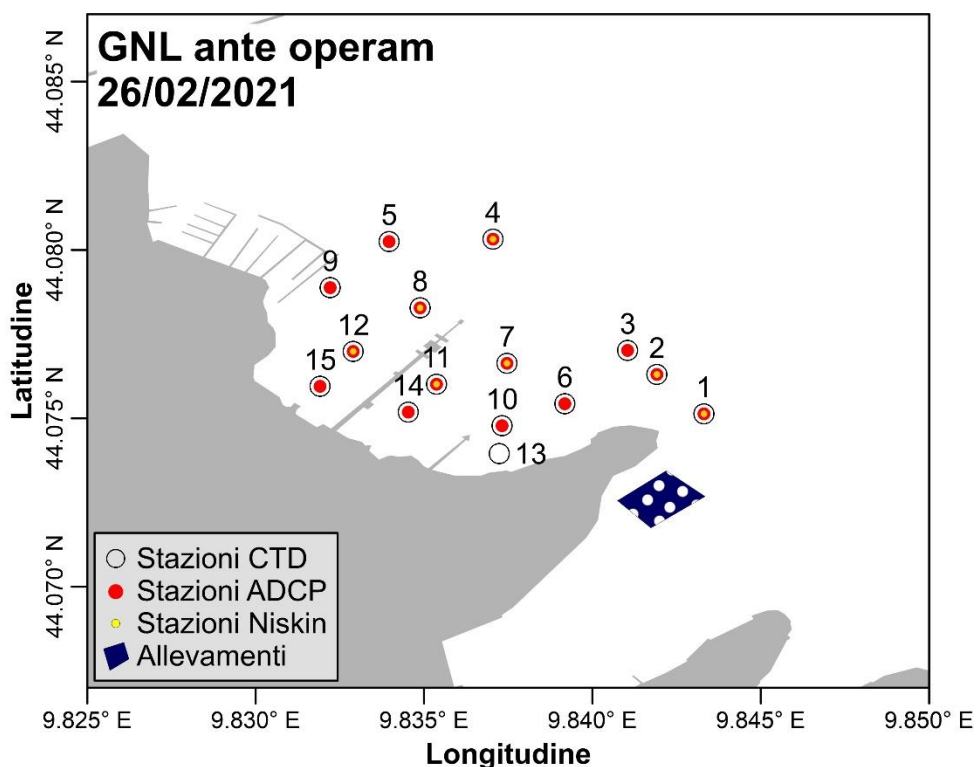
26/02/2021

Le operazioni di monitoraggio si sono svolte a bordo della m/b Kraken, in condizioni di mare calmo, cielo sereno e brezza dai quadranti meridionali.



Condizioni meteo-marine del 26/02/2021.

Sono stati effettuati 15 profili verticali per il rilievo dei parametri chimico-fisici lungo la colonna d'acqua, 14 misurazioni della dinamica (nella stazione 13 non è stato possibile effettuare le misure della dinamica a causa della bassa profondità), e 7 prelievi di acqua a differenti quote lungo la colonna d'acqua. La distribuzione effettiva delle stazioni di misura è mostrata nella seguente figura.



Mappa delle stazioni di misura – 26/02/2021.

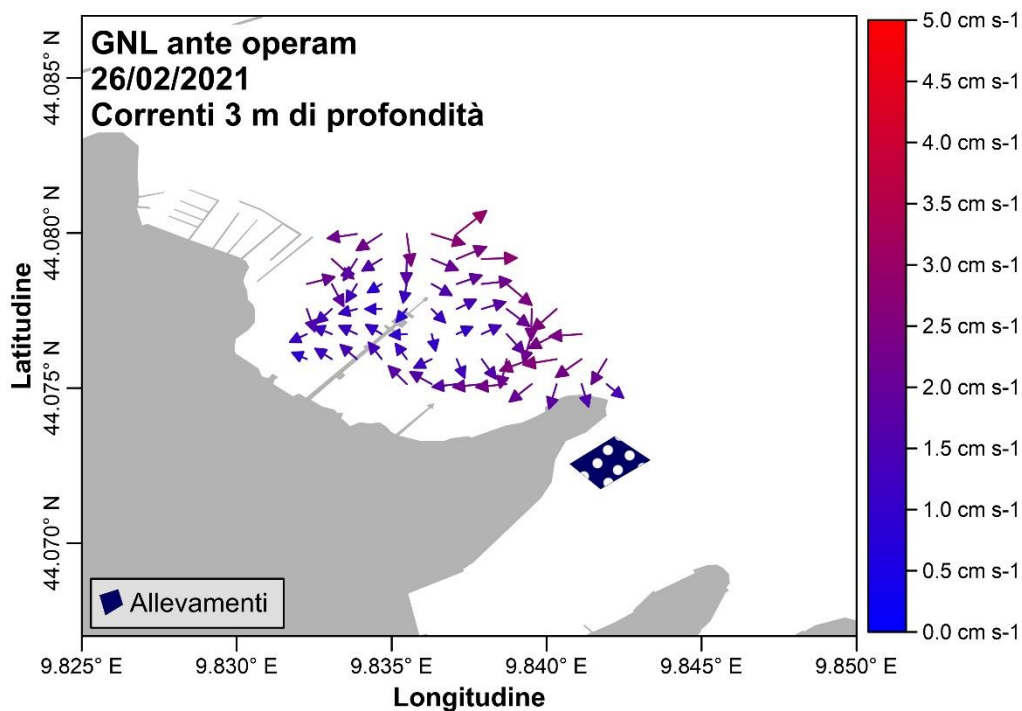
Di seguito è riportata una tabella riassuntiva con i valori minimi e massimi rilevati per ogni singolo parametro indagato con la sonda multiparametrica CTD:

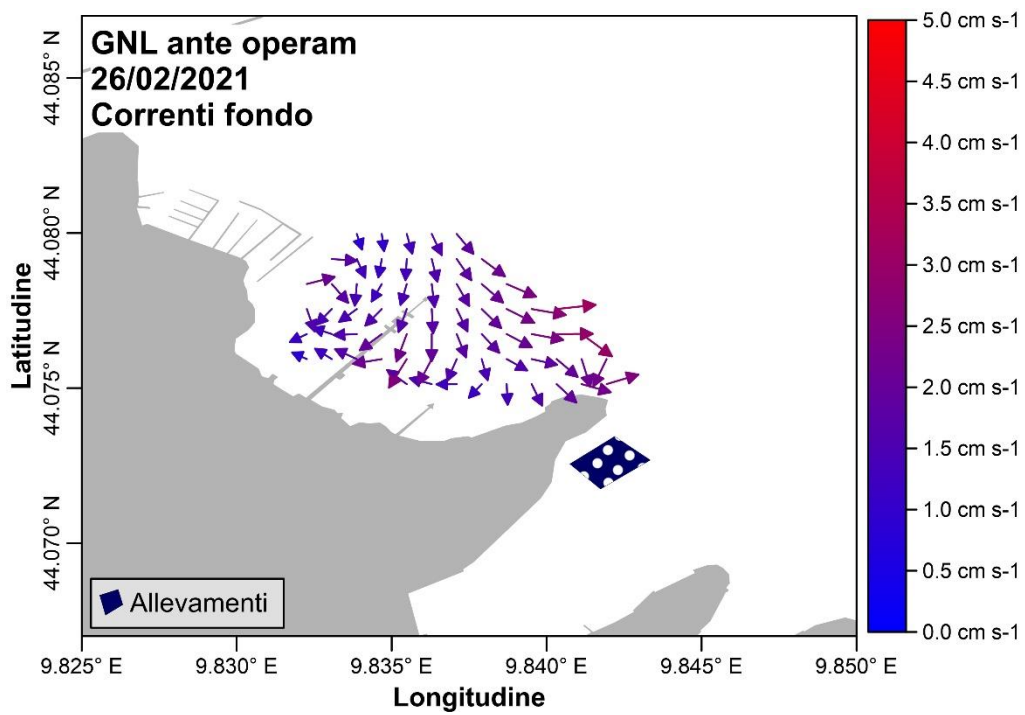
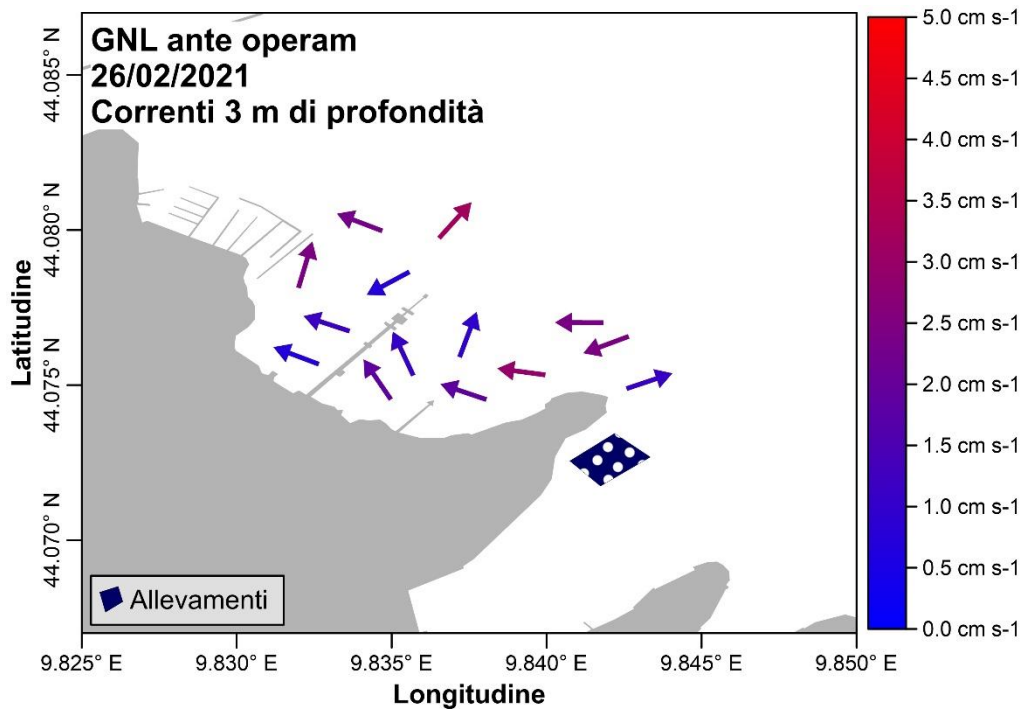
Parametro	Minimo	Massimo
Temperatura (°C)	11.7	13.8
Salinità	30.2	37.8
Conducibilità (mS cm ⁻¹)	35.0	44.7
Densità (kg m ⁻³)	22.9	28.5
Ossigeno disciolto (%)	83	115
PAR (μMol cm ⁻² s ⁻¹)	17.3	933
Clorofilla-α (ppb)	1.1	8.9
Torbidità (FTU)	0.9	7.8

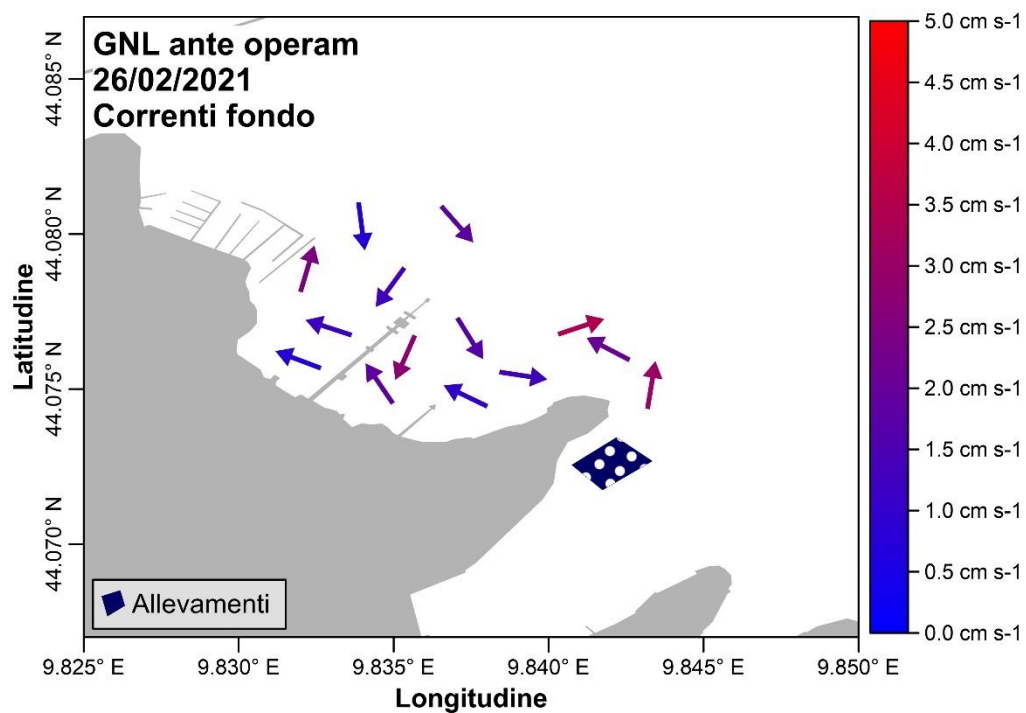
Lo strato superficiale era caratterizzato dalla presenza di acqua relativamente più fredda e più dolce (e di conseguenza meno densa) rispetto al resto della colonna d'acqua; questo è dovuto non agli apporti di acqua dolce dei torrenti o alle piogge (assenti nei giorni precedenti alle misure), ma alla presenza di numerose polle di acqua dolce intorno all'area di indagine. Ossigeno disciolto e clorofilla mostravano valori relativamente più alti a metà della colonna d'acqua; le concentrazioni della clorofilla sono tipiche della stagione tardo invernale-primaverile e ne è conferma anche il colore verde che presentava l'acqua.

Nell'Allegato 1 sono riportati i profili verticali dei parametri indagati in tutte le stazioni di monitoraggio effettuate il 26/02/2021.

Per quanto riguarda le correnti, sia nello strato superficiale (3 m di profondità) sia in quello di fondo è stato osservato un flusso in rotazione oraria, probabilmente forzato dalla conformazione della baia di Panigaglia. Nel complesso, la dinamica era molto ridotta e la velocità della corrente era compresa tra 0.6 e 3.6 cm s^{-1} lungo tutta la colonna d'acqua. Di seguito sono riportate le mappe dei vettori di corrente relative al 26/02/2021.







Nella seguente tabella sono riportati le profondità di campionamento e i valori di materiale particellato ottenuti dalla filtrazione dei campioni di acqua prelevati il 26/02/2021. Nel complesso le concentrazioni trovate sono comprese tra 2.40 e 6.00 mg L⁻¹.

Stazione	Profondità di campionamento (m)	Quantitativo di materiale particellato (mg L ⁻¹)
1	8	3.56
2	8	3.62
4	0	2.40
6	4	3.33
8	0	3.55
11	9	6.00
12	4	2.82

27/02/2021

Le operazioni di monitoraggio si sono svolte a bordo della m/b Kraken, in condizioni di mare calmo, cielo sereno e brezza dai quadranti meridionali. La LNG Tanker Cheikh Bouamama ha terminato le operazioni di ormeggio intorno alle 10:00.



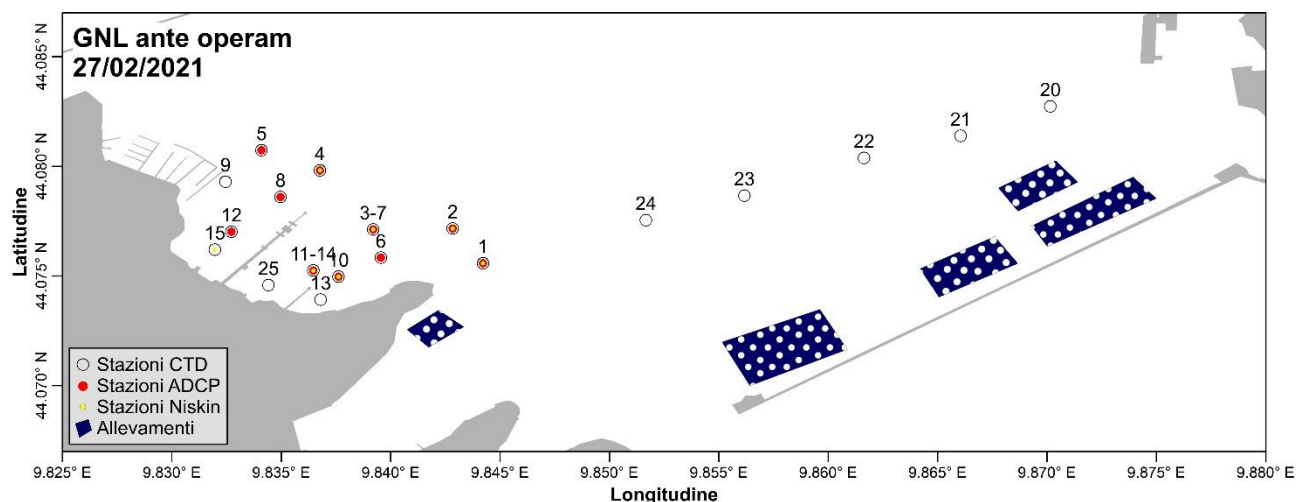
Condizioni meteo-marine del 27/02/2021.



Nave ormeggiata al Molo principale - 27/02/2021.

Sono stati effettuati 19 profili verticali per il rilievo dei parametri chimico-fisici lungo la colonna d'acqua, 10 misurazioni della dinamica, e 7 prelievi di acqua a differenti quote lungo la colonna d'acqua. Le misure sono iniziate nel settore est del Golfo di La Spezia e hanno previsto l'acquisizione

di profili verticale con la sonda CTD parallelamente alla diga foranea (stazioni 20-24). La distribuzione effettiva delle stazioni di misura è mostrata nella seguente figura. Come si può notare in figura, due stazioni sono state indicate con doppio numero (3-7 e 11-14): a causa della presenza della nave e del fatto che le stazioni 7 e 11 ricadevano nell'area interdetta alle misure per motivi di sicurezza e vista la relativa breve distanza tra una stazione e l'altra, si è scelto di effettuare queste due stazioni tra la 3 e la 7 e tra la 11 e la 14, rispettivamente.



Mappa delle stazioni di misura – 27/02/2021.

Di seguito è riportata una tabella riassuntiva con i valori minimi e massimi rilevati per ogni singolo parametro indagato con la sonda CTD:

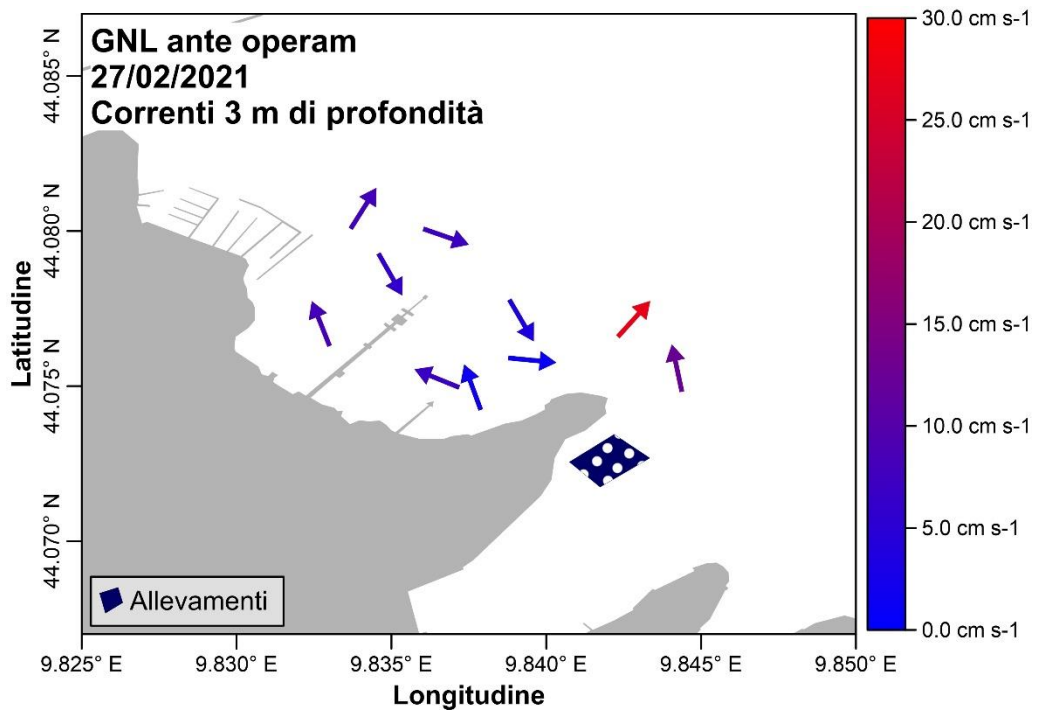
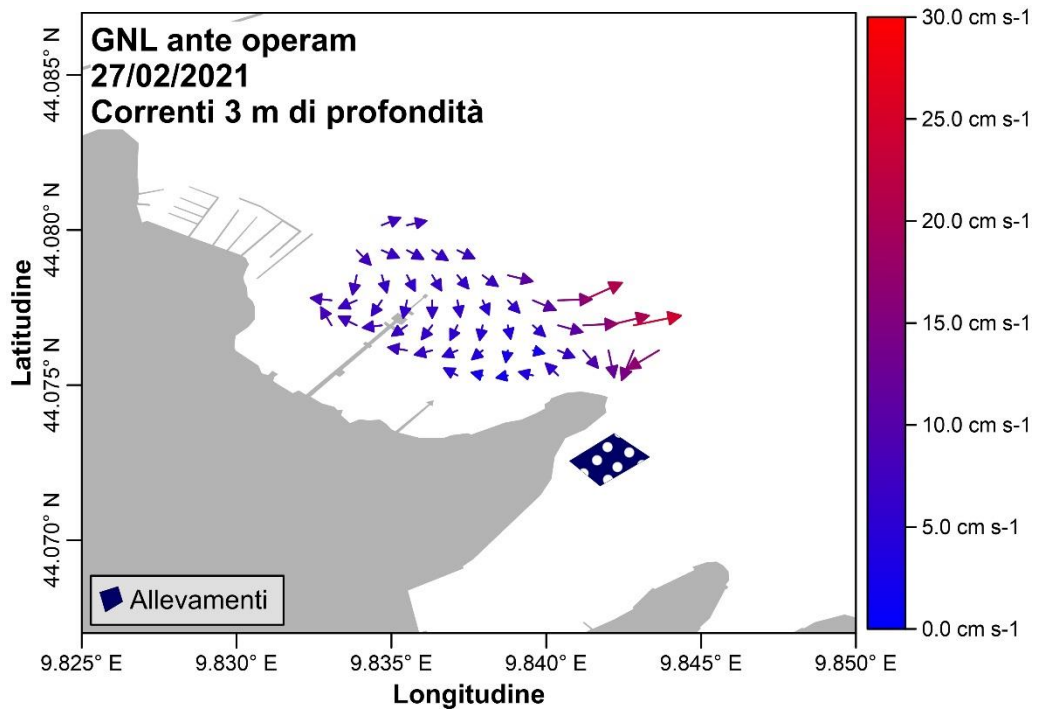
Parametro	Minimo	Massimo
Temperatura (°C)	12.6	14.1
Salinità	32.5	38.1
Conducibilità (mS cm ⁻¹)	38.4	45.3
Densità (kg m ⁻³)	24.4	28.6
Ossigeno disciolto (%)	82	107
PAR (μMol cm ⁻² s ⁻¹)	10	1451
Clorofilla-α (ppb)	1.2	7.7
Torbidità (FTU)	0.9	29.7

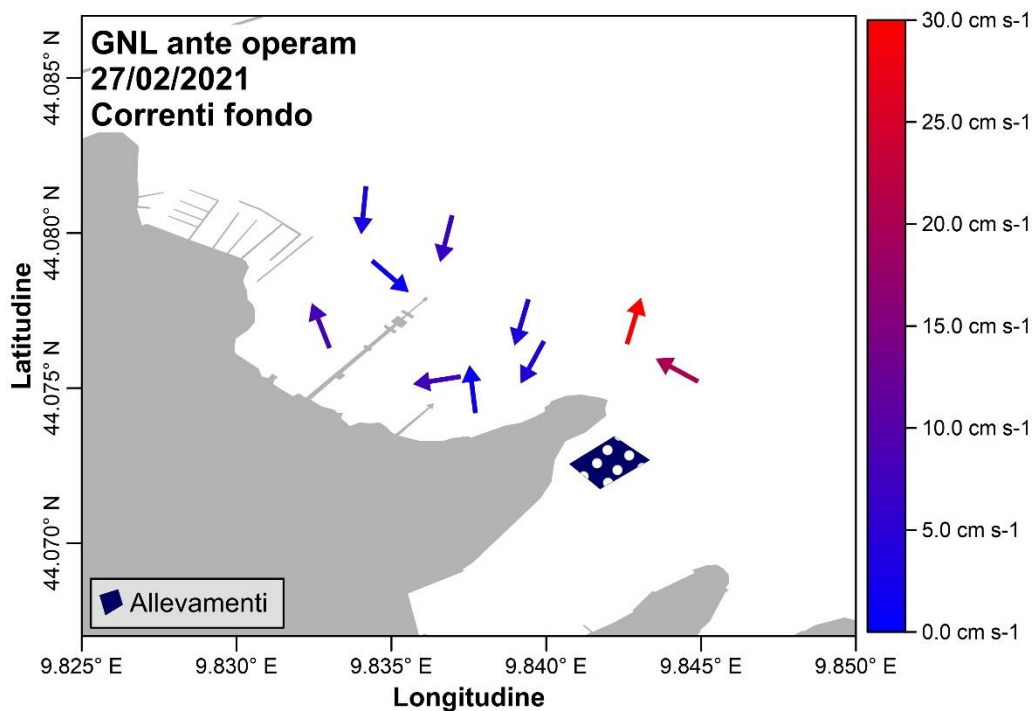
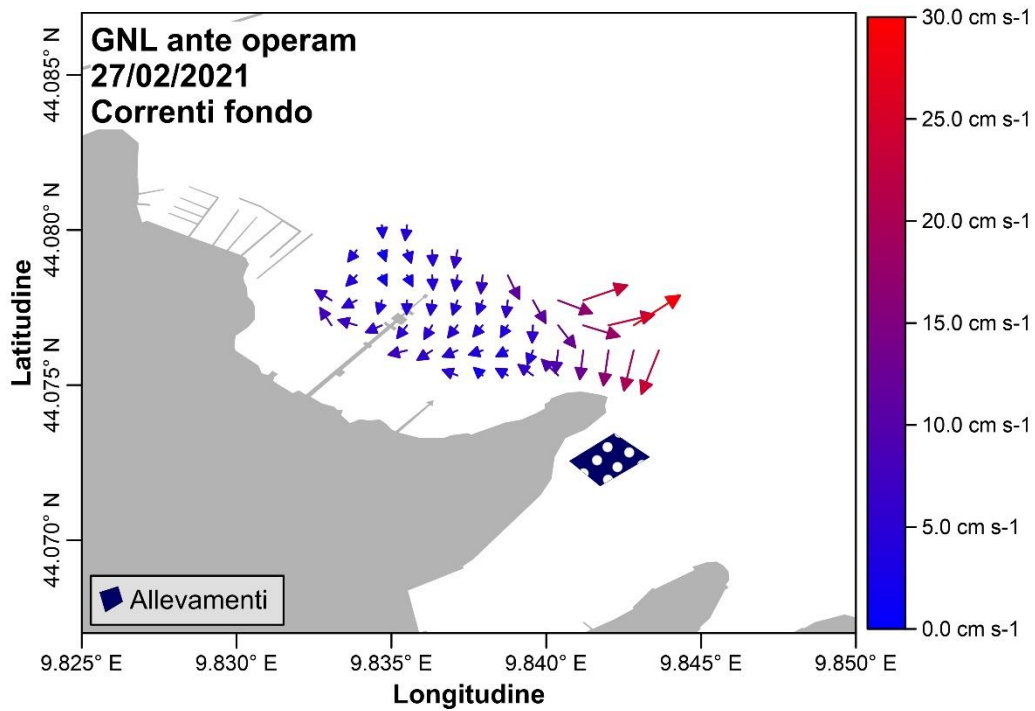
Come già rilevato nel giorno precedente, acqua relativamente più fredda e più dolce (e di conseguenza meno densa) rispetto al resto della colonna d'acqua occupava lo strato più superficiale, a causa della presenza di numerose polle di acqua dolce intorno all'area di indagine. Ossigeno disciolto e clorofilla mostravano valori relativamente più alti a metà della colonna d'acqua. Grazie alle condizioni meteo-marine il PAR ha raggiunto valori relativamente alti (massimo $1451 \mu\text{Mol cm}^{-2} \text{s}^{-1}$).

Per quanto riguarda la torbidità, valori bassi sono stati riscontrati nelle stazioni più orientali (stazioni 20-23, torbidità massima 6.3 FTU in prossimità del fondo) con un progressivo aumento in prossimità del fondo a partire dall'area di evoluzione della nave (stazione 24, torbidità massima 11.2 FTU) in avvicinamento al molo primario coadiuvata da due rimorchiatori. Nelle altre stazioni è stata rilevata la presenza di una torbidità residua relativamente diffusa a causa delle piccole dimensioni del materiale risospeso dal fondo durante le manovre. I valori maggiori si sono avuti nella stazione 2 in prossimità del fondo (massimo 29.7 FTU).

Nell'Allegato 2 sono riportati i profili verticali dei parametri indagati in tutte le stazioni di monitoraggio effettuate il 27/02/2021.

Per quanto riguarda le correnti, come già evidenziato con le misure del 26/02/2021, sia nello strato superficiale (3 m di profondità) sia in quello di fondo è stato osservato un flusso in rotazione oraria, probabilmente forzato dalla conformazione della baia di Panigaglia. La dinamica era molto ridotta, con velocità però più alte e direzione verso nord nelle stazioni 1 e 2, posizionate di fronte al Promontorio del Pezzino a sud-est di Panigaglia. Si precisa che queste due stazioni, effettuate appena dopo il termine delle operazioni di ormeggio della nave, si trovano nell'area di manovra dei rimorchiatori che coadiuvano le manovre di avvicinamento e ormeggio della nave al molo primario, e pertanto sia la torbidità (e come viene presentato di seguito anche il materiale particellato) sia la dinamica presentavano una situazione di perturbazione residua dovuta all'azione delle eliche dei rimorchiatori sulla colonna d'acqua e sulla risospensione del sedimento di fondo. Le velocità della corrente erano comprese tra 1.3 e 31.1 cm s^{-1} lungo tutta la colonna d'acqua. Di seguito sono riportate le mappe dei vettori di corrente relative al 27/02/2021.



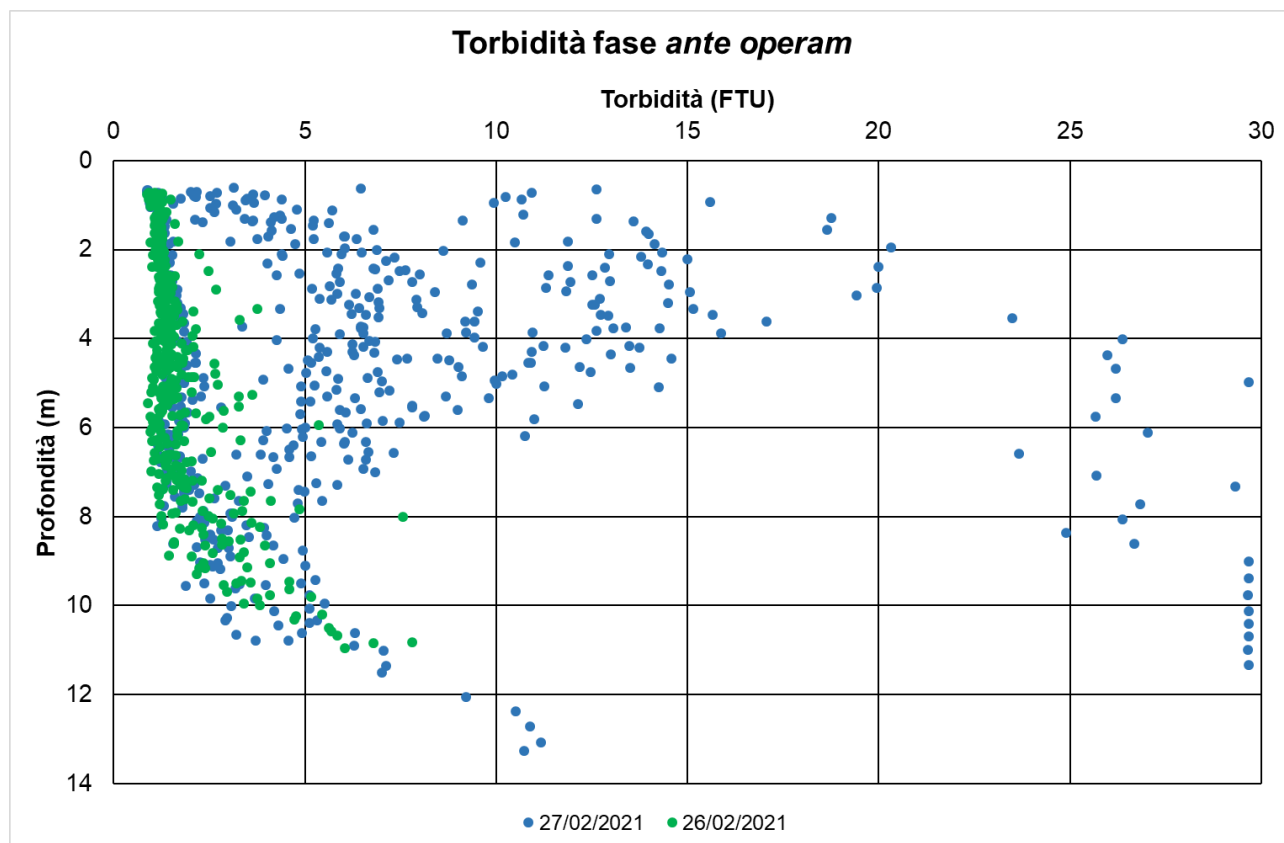


Nella seguente tabella sono riportati le profondità di campionamento e i valori di materiale particellato ottenuti dalla filtrazione dei campioni di acqua prelevati il 27/02/2021. Si ricorda che le stazioni denominate 3-7 e 11-14 sono state fatte a metà strada tra le due in quanto le stazioni 7 e 11 rientravano nell'area intorno alla nave interdetta per ragioni sicurezza. Nel complesso le concentrazioni trovate sono comprese tra 10.39 e 32.39 mg L⁻¹. I valori riscontrati sono superiori a quelli relativi al 26/02/2021 e testimoniano l'effetto dell'azione delle eliche della nave e dei rimorchiatori sul sedimento di fondo.

Stazione	Profondità di campionamento (m)	Quantitativo di materiale particellato (mg L⁻¹)
1	0	11.33
2	9	32.39
3-7	4	18.90
4	3	13.53
11-14	4	12.42
10	4	12.50
15	3	10.39

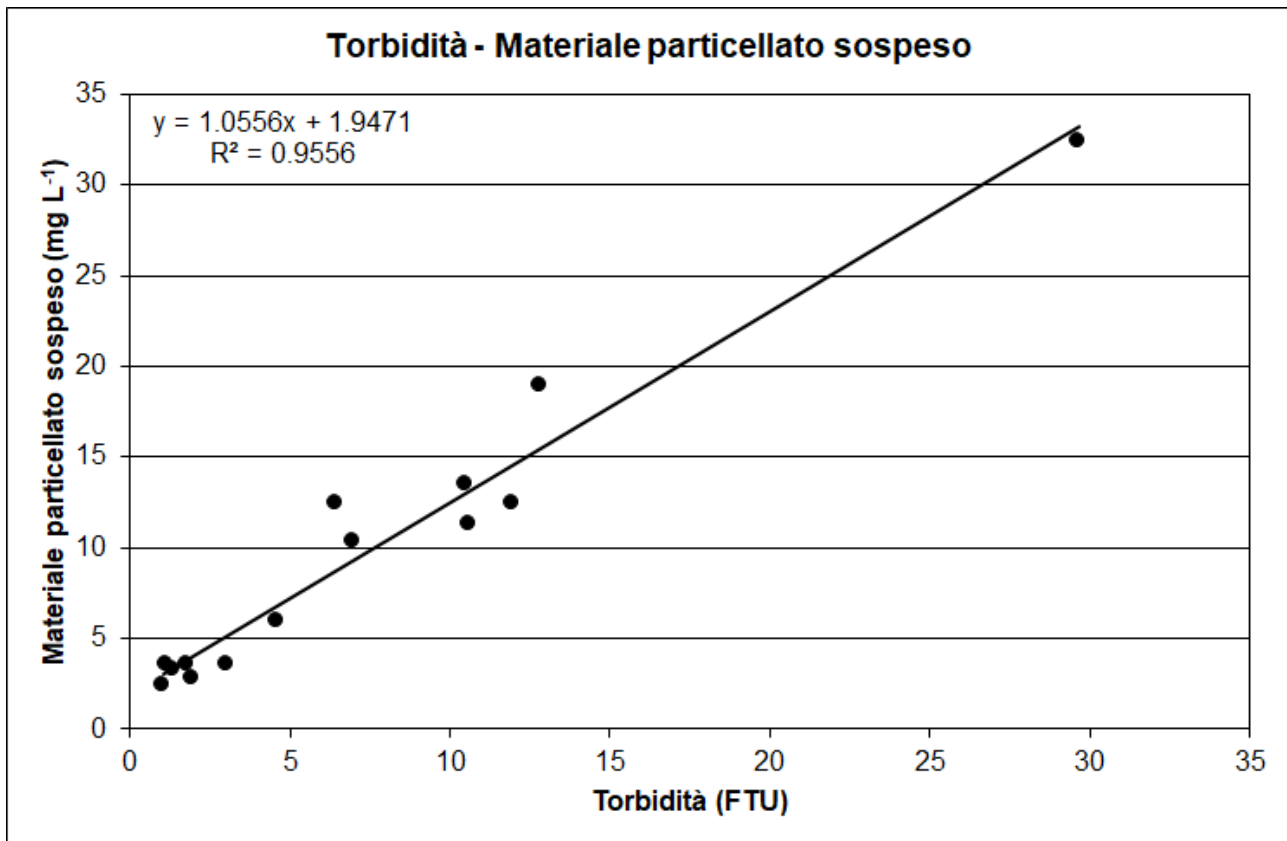
CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE DELLA FASE ANTE OPERAM

Di seguito sono riassunti tutti i valori di torbidità registrati in tutte le stazioni nelle due campagne in corso d'opera effettuate dall'inizio dei lavori. Nel complesso la torbidità è compresa tra 0.9 e 29.7 FTU.



Valori di torbidità registrati durante le due campagne *ante operam*.

I campioni di acqua raccolti nelle due giornate di monitoraggio hanno permesso di tarare la risposta del torbidimetro in base al quantitativo di materiale particellato presente alla stessa quota delle misure effettuate con il sensore di torbidità. Mettendo in relazione i due parametri quindi si è ottenuta la retta di taratura mostrata nella seguente figura con la relativa equazione che ha permesso di calcolare il quantitativo di materiale particellato sospeso a partire dai valori di torbidità misurati lungo la colonna d'acqua. Grazie a questa equazione si è determinato il range di materiale particellato presente in tutte le stazioni effettuate nei due giorni di monitoraggio che è corrisposto a 2.90-33.30 mg L⁻¹.

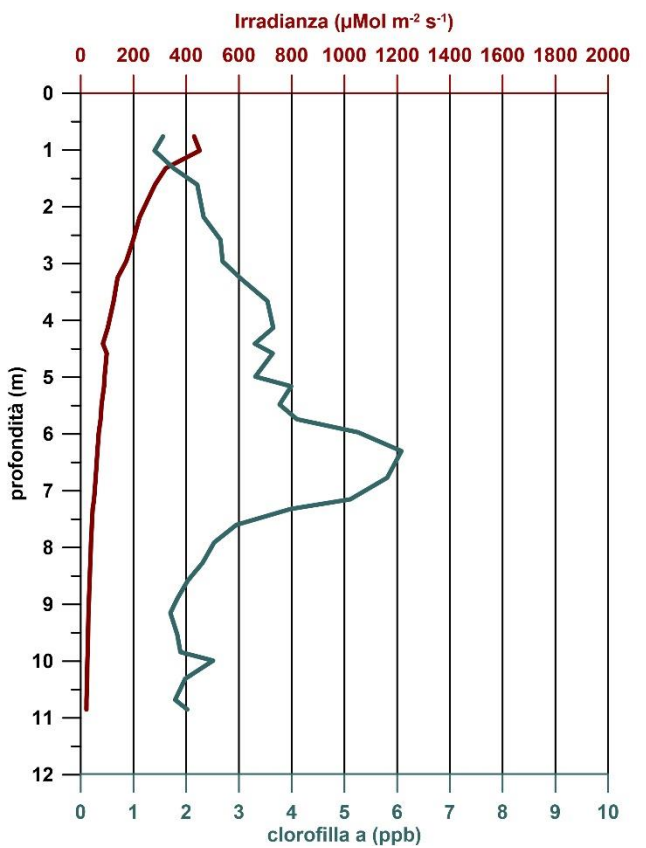
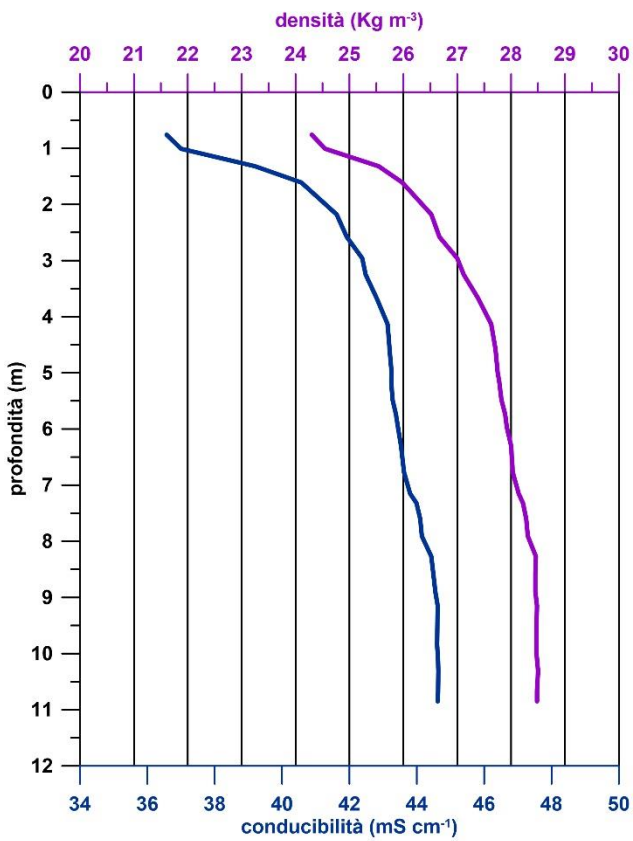
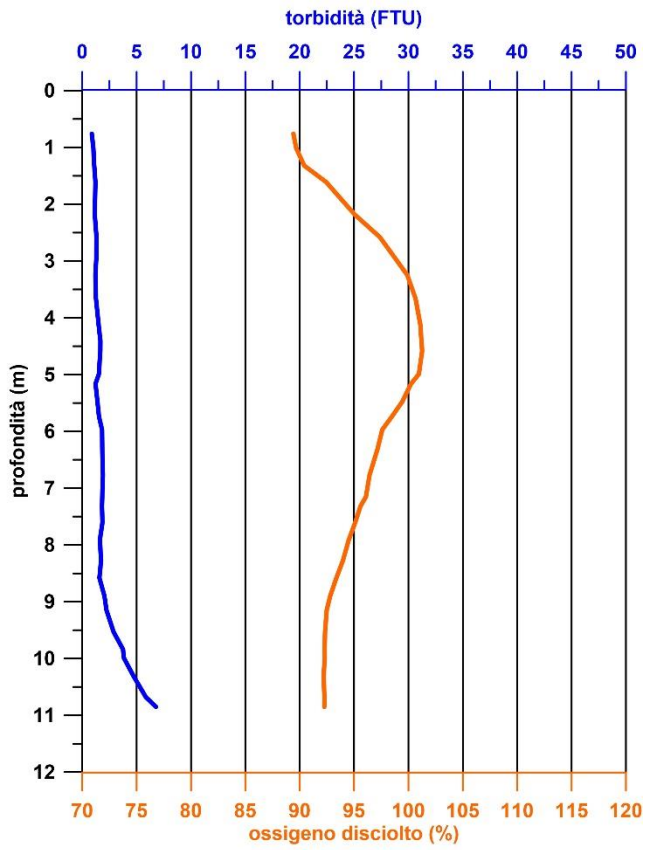
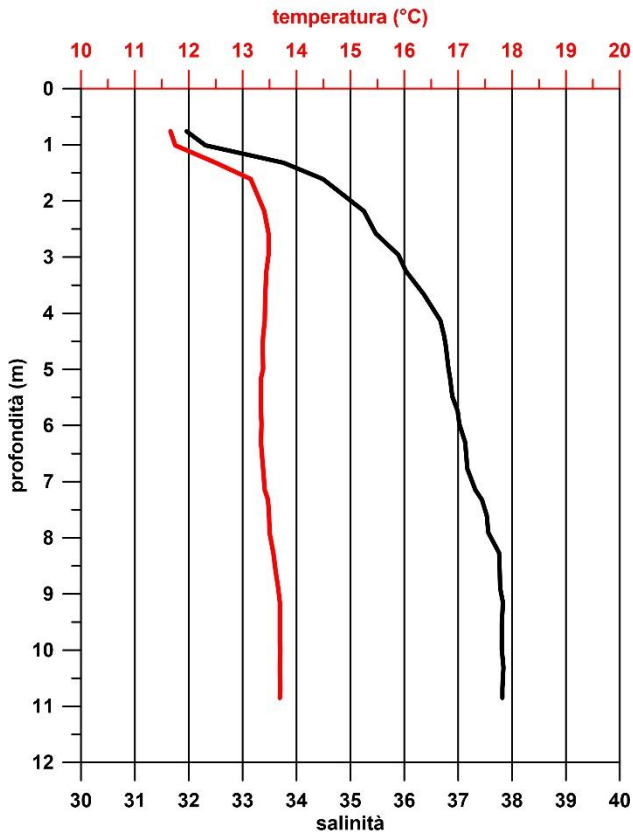


Quindi nella presente Relazione è possibile verificare come la torbidità massima durante le due uscite *ante-operam* sia stata registrata il secondo giorno, con un valore di circa 30 FTU pari a 33 mg/L (33 gr/m³) di materiale particolato sospeso.

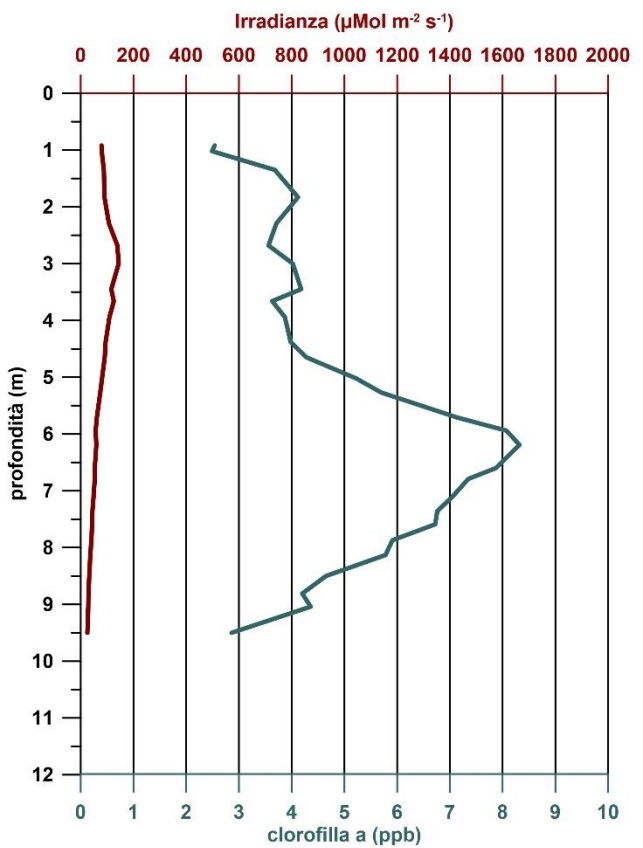
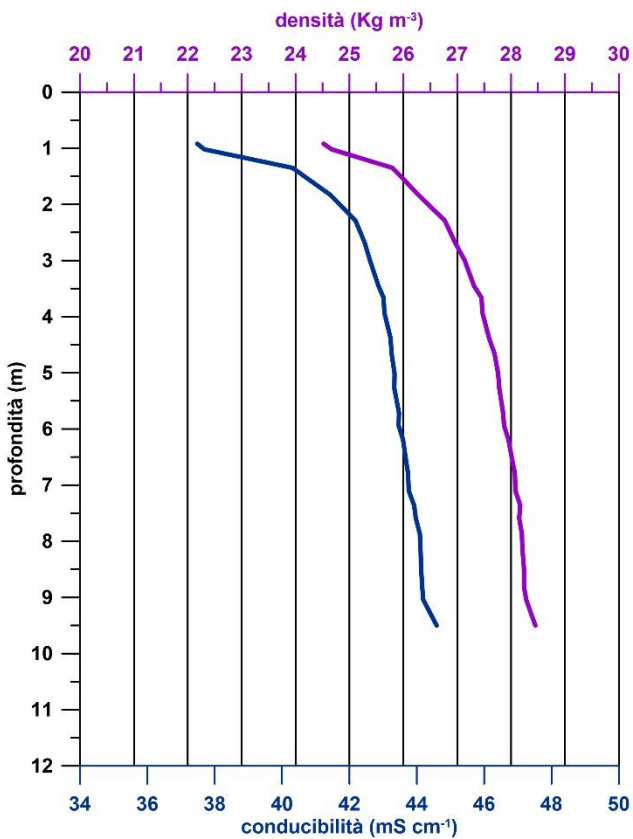
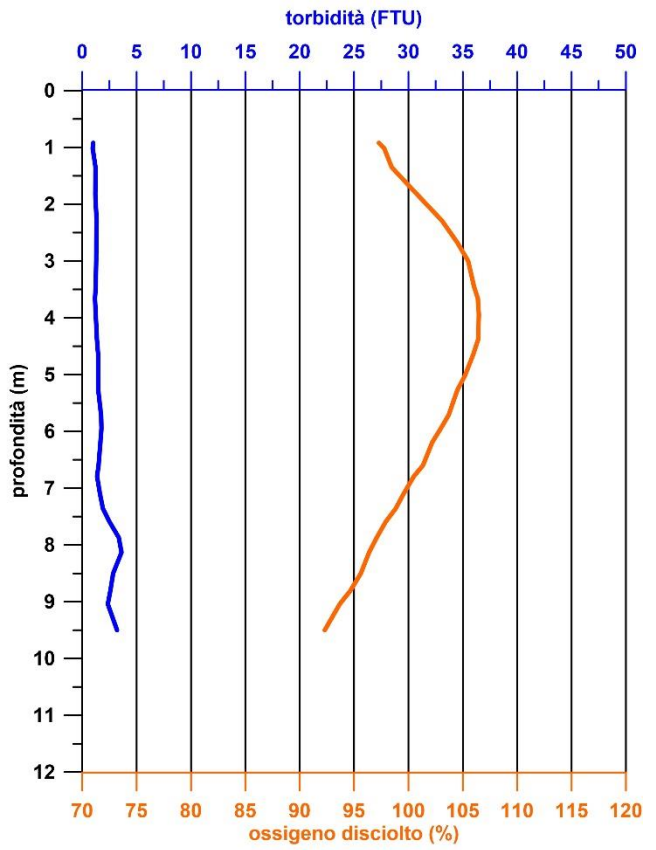
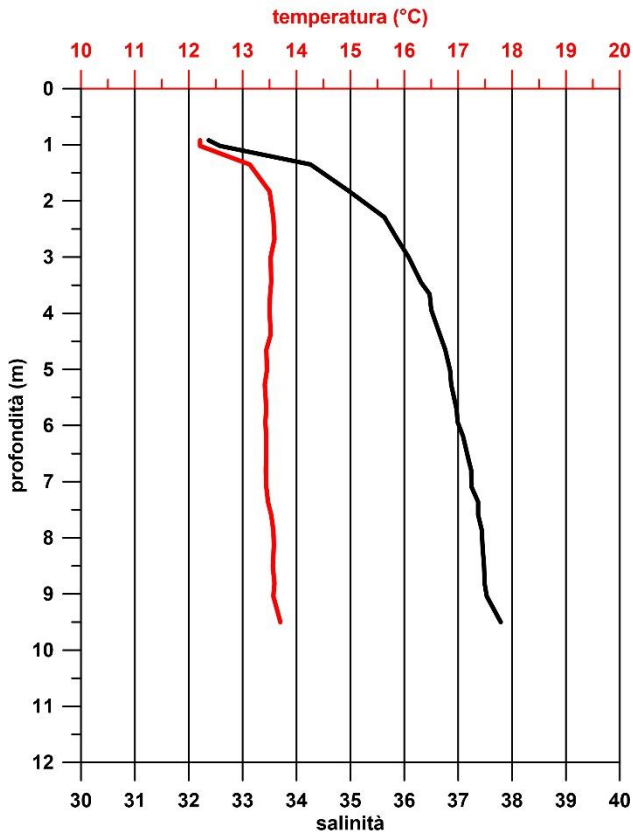
In fase di corso d'opera, verrà utilizzato, durante il monitoraggio *in situ*, il valore massimo della torbidità di 30 FTU realmente misurato durante la fase *ante-operam*, corrispondenti ai 33 gr/m³, registrati durante le uscite *ante-operam*.

ALLEGATO 1 – Profili verticali del 26/02/2021.

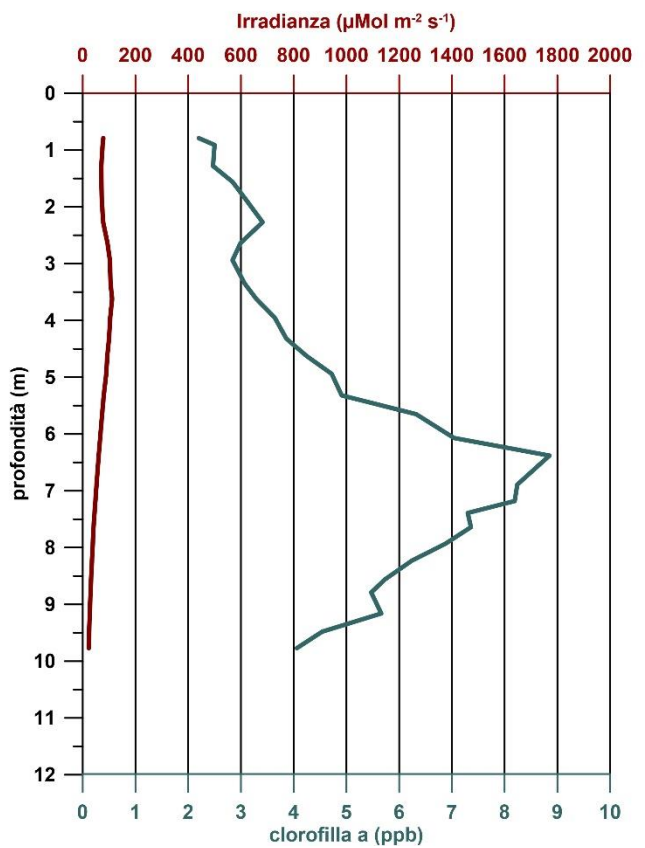
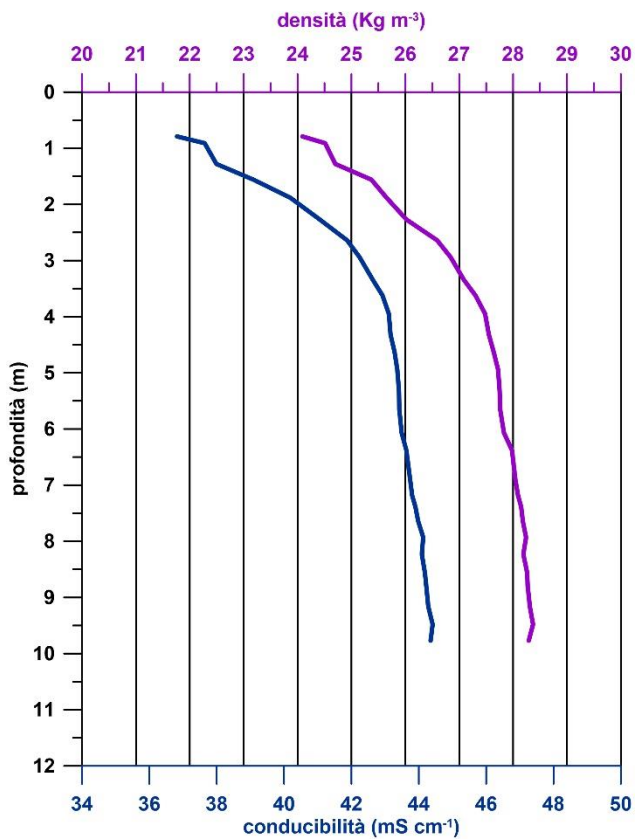
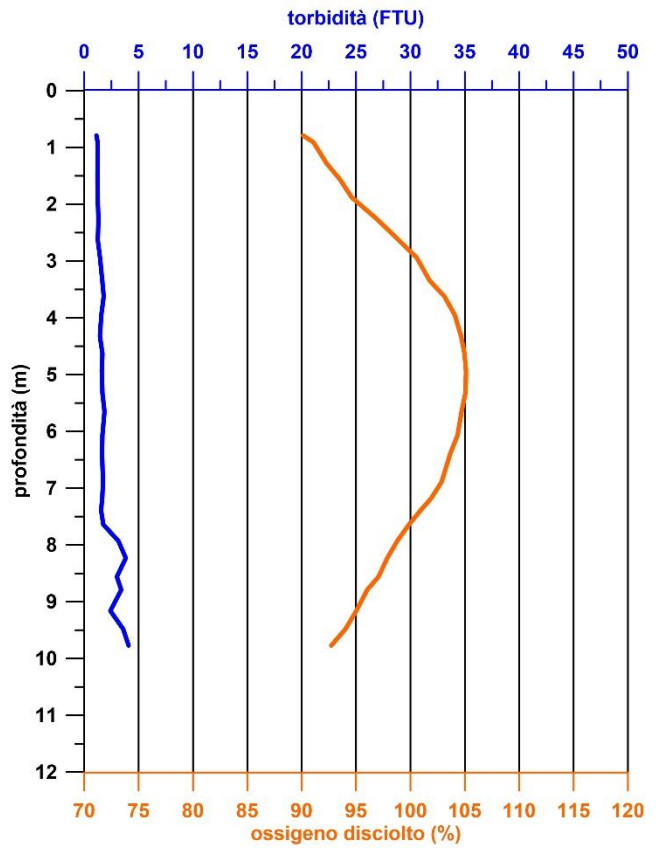
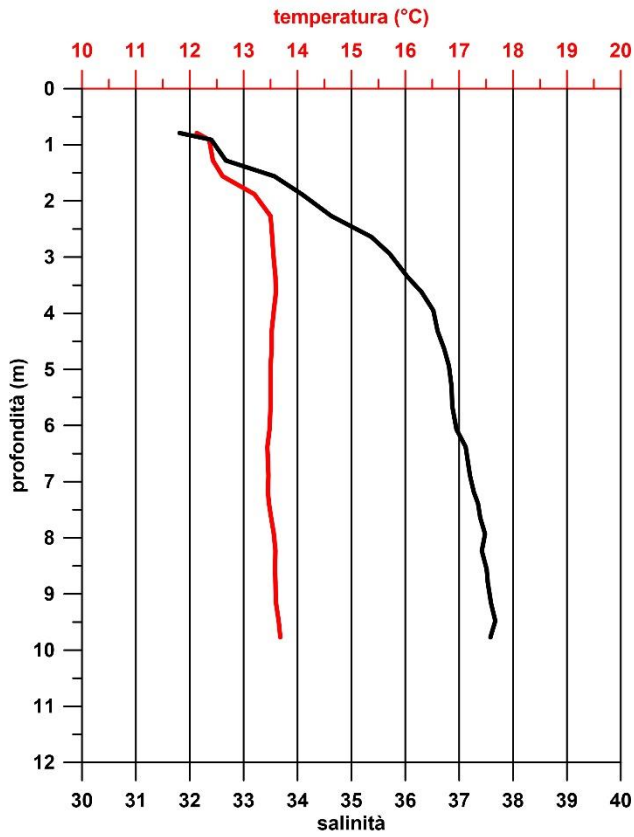
GNL - 26/02/2021 stazione 1



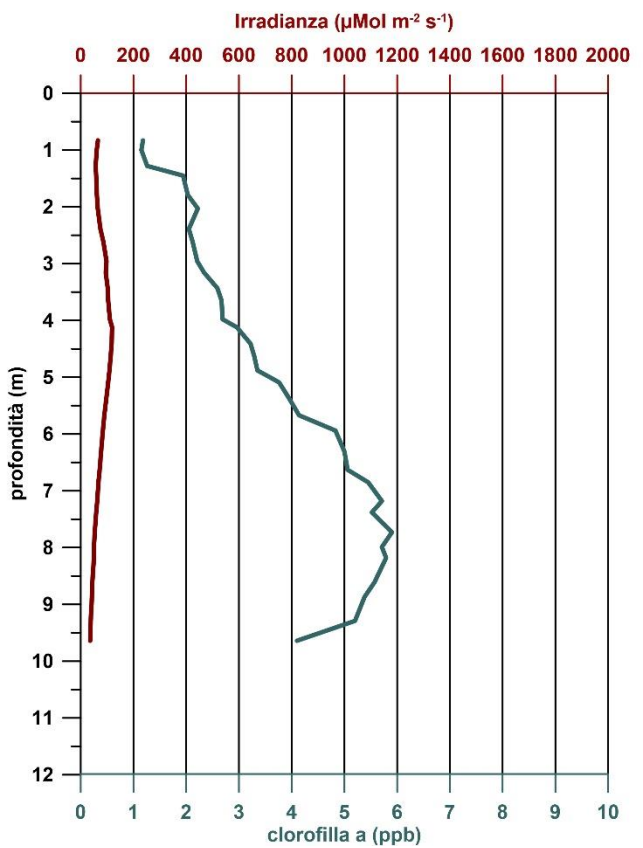
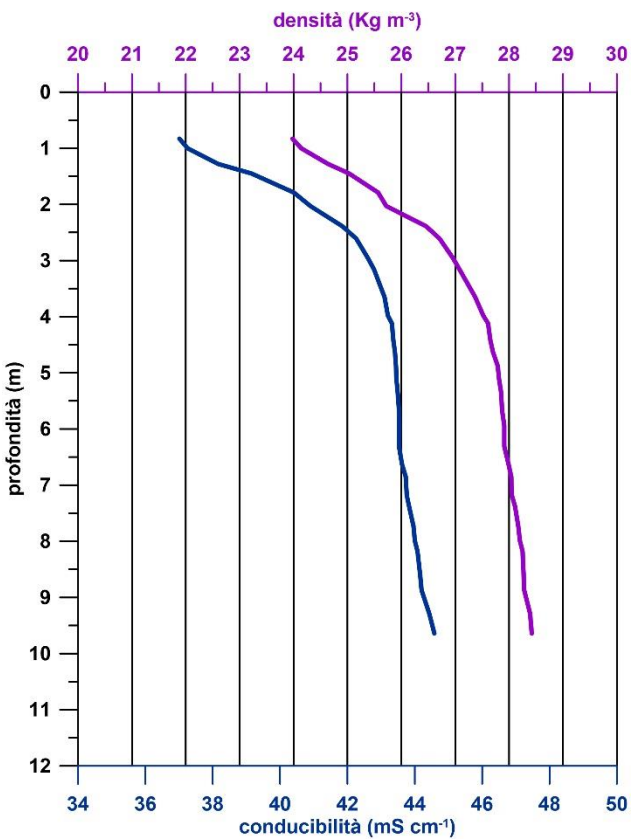
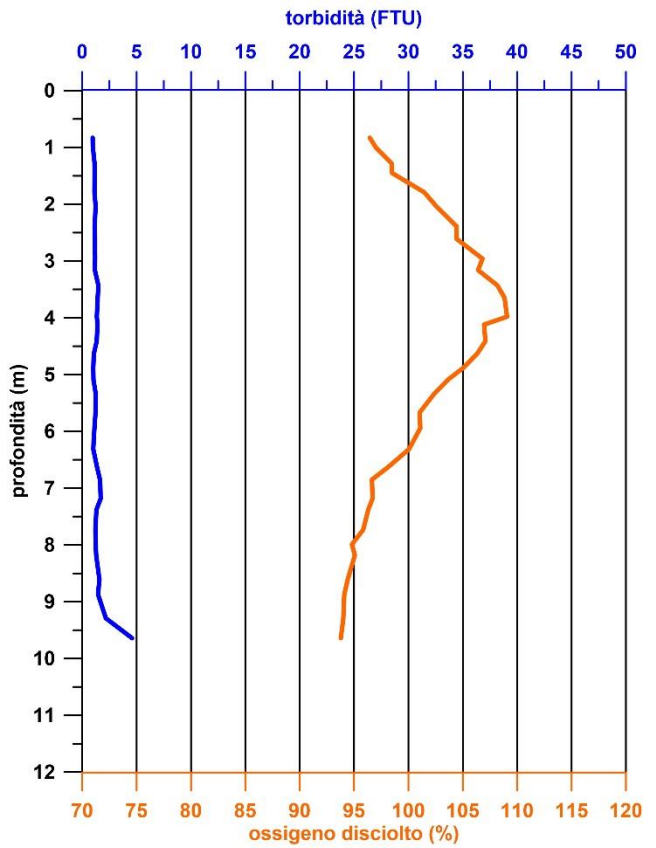
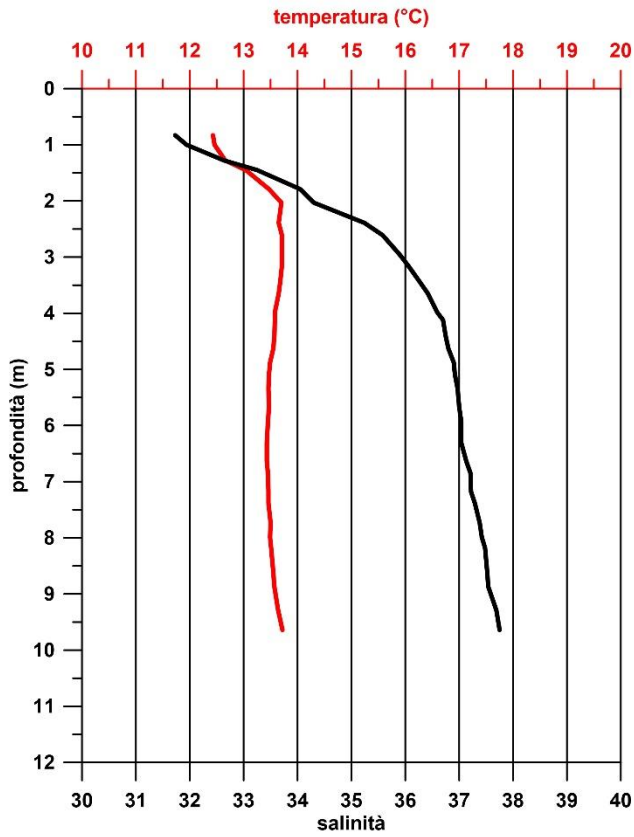
GNL - 26/02/2021 stazione 2



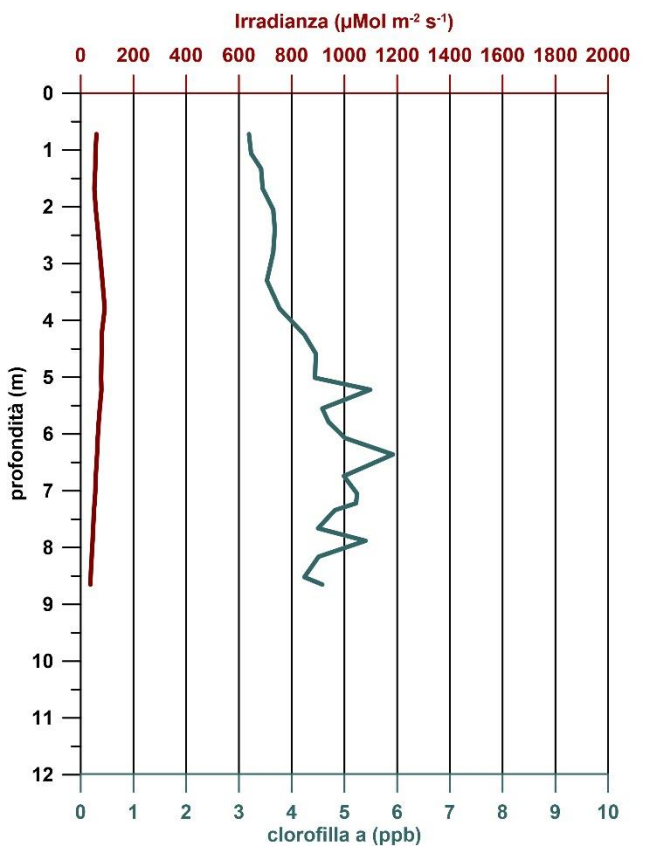
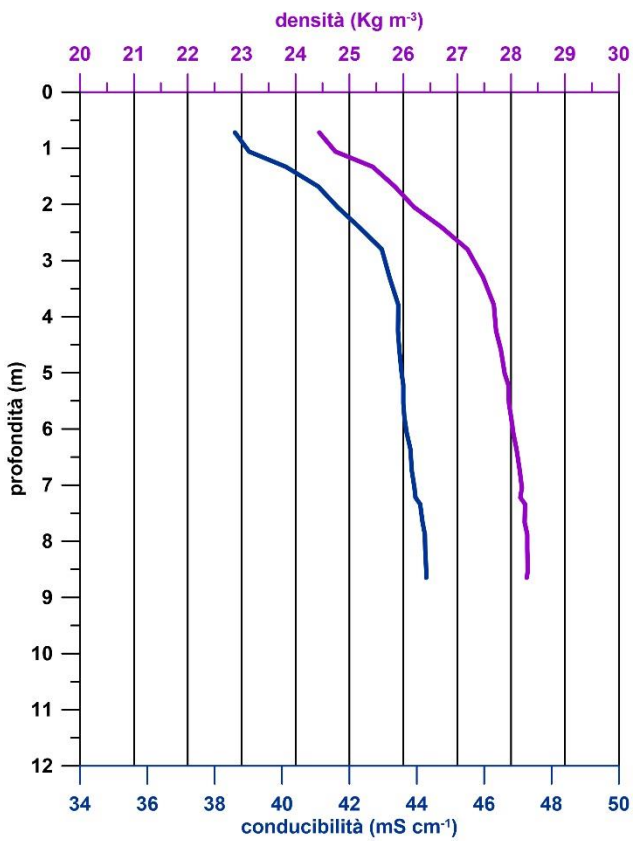
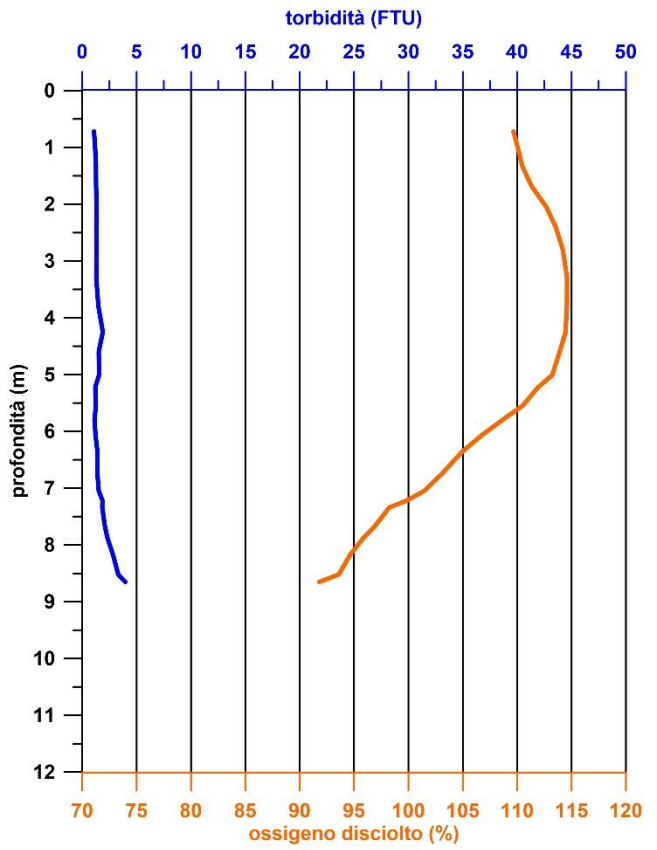
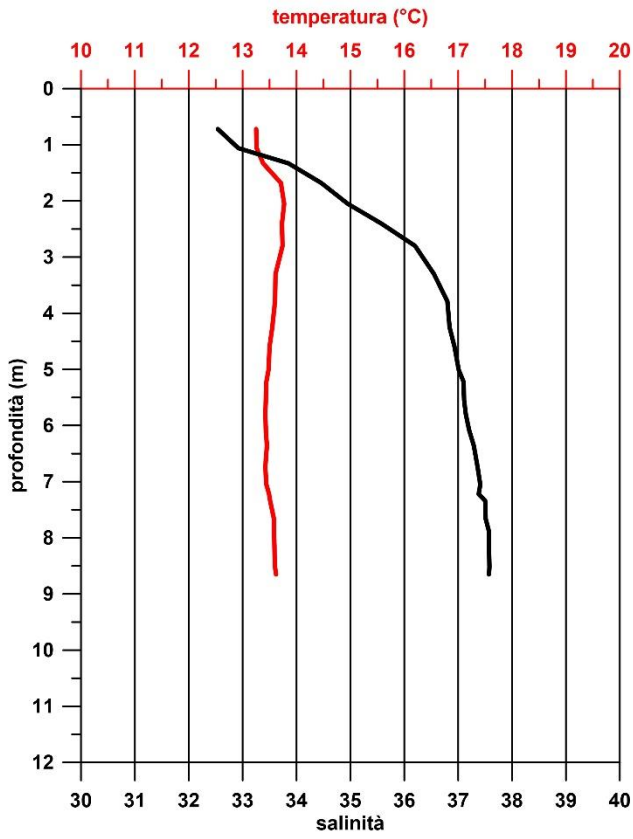
GNL - 26/02/2021 stazione 3



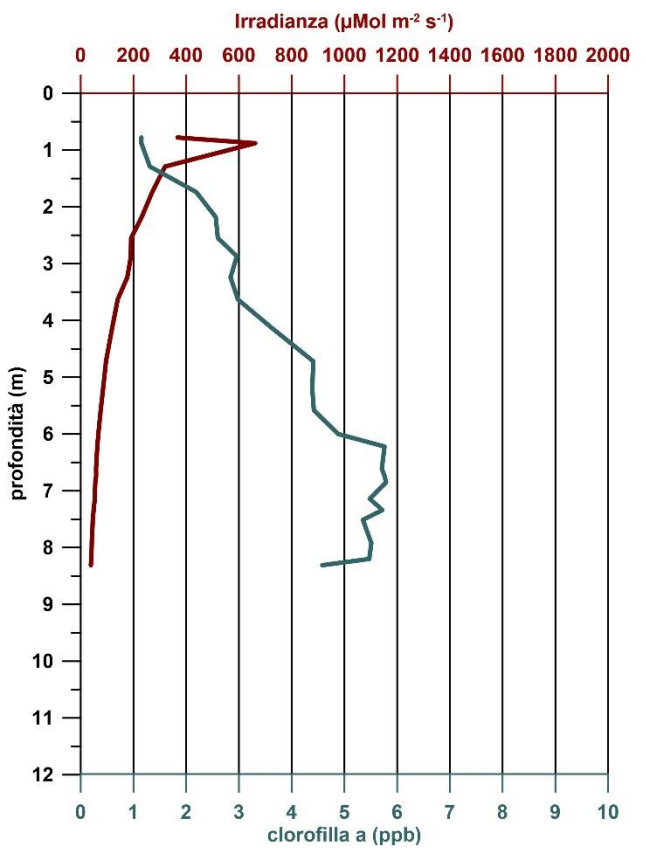
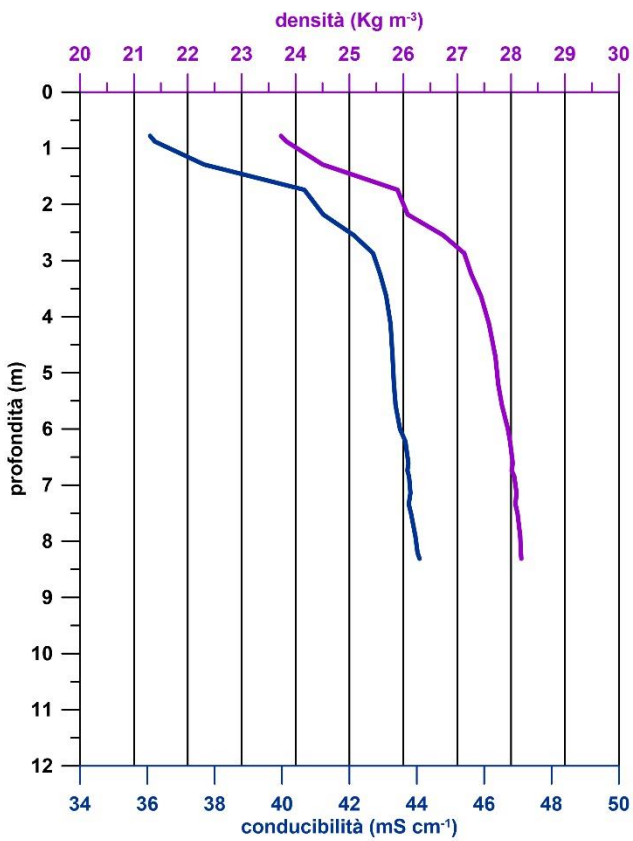
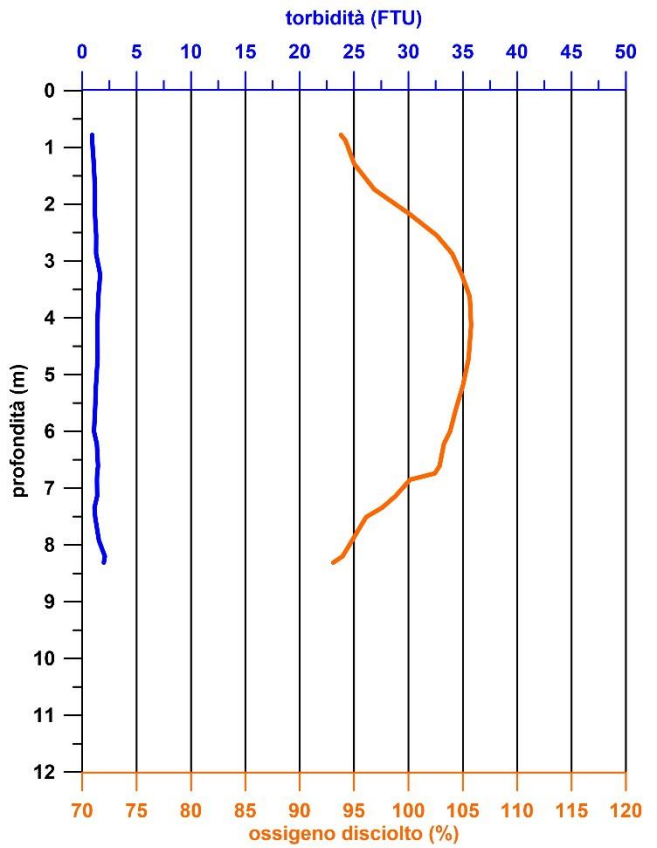
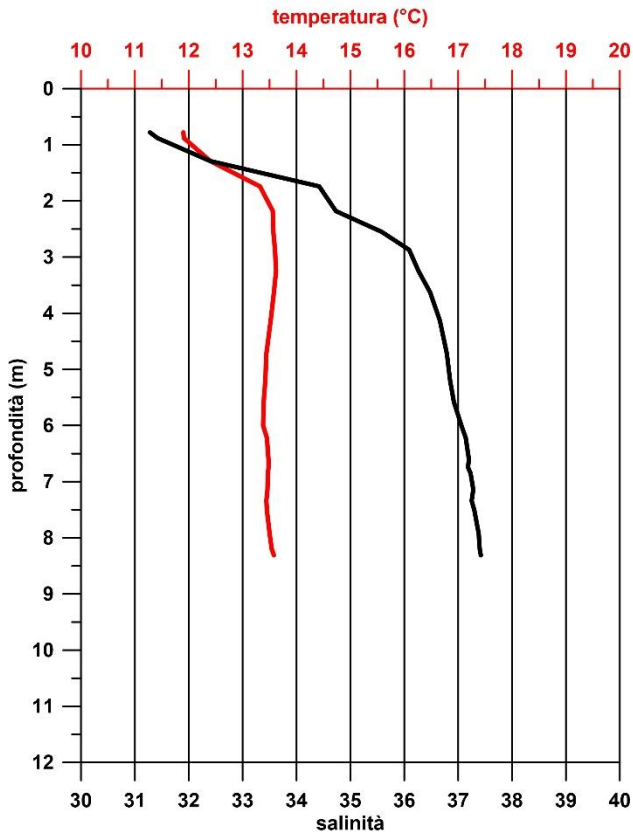
GNL - 26/02/2021 stazione 4



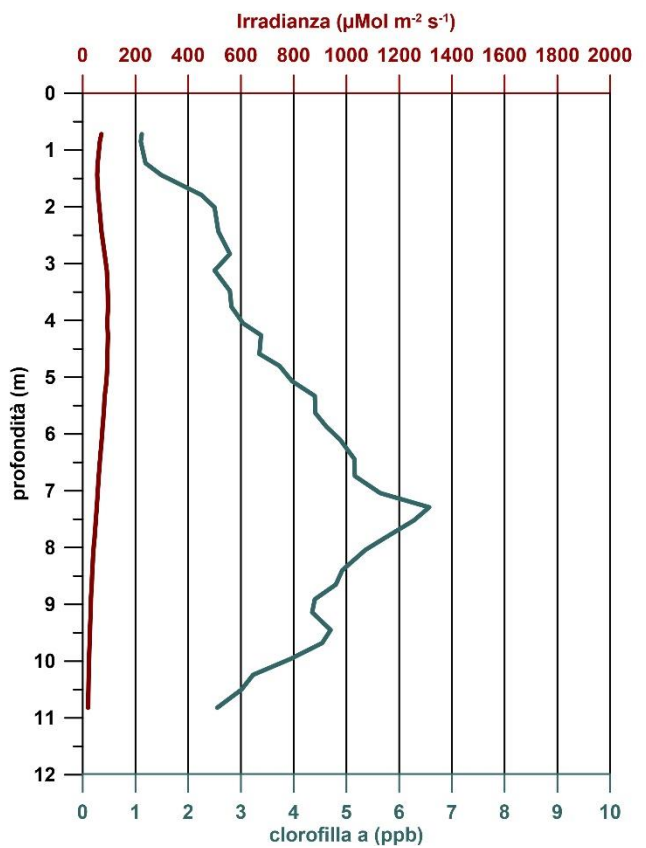
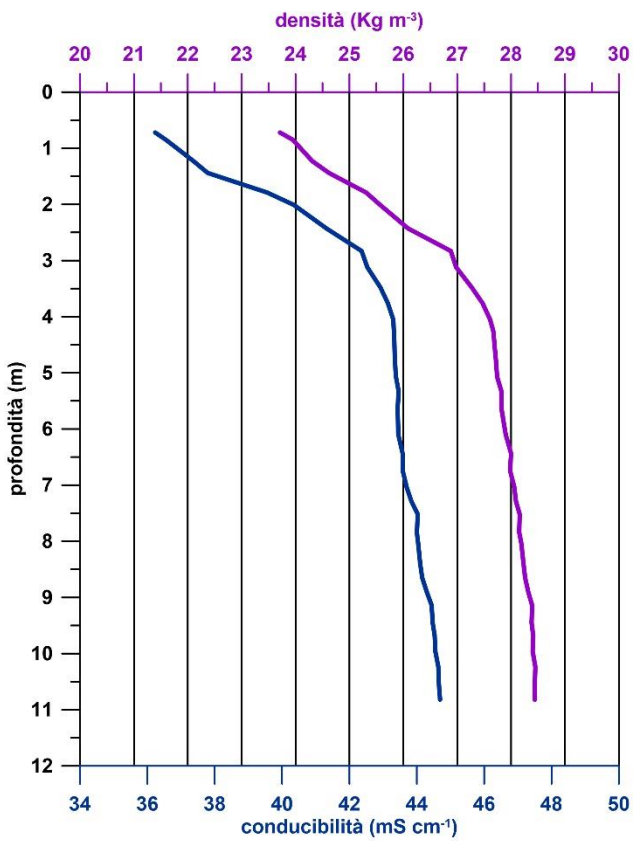
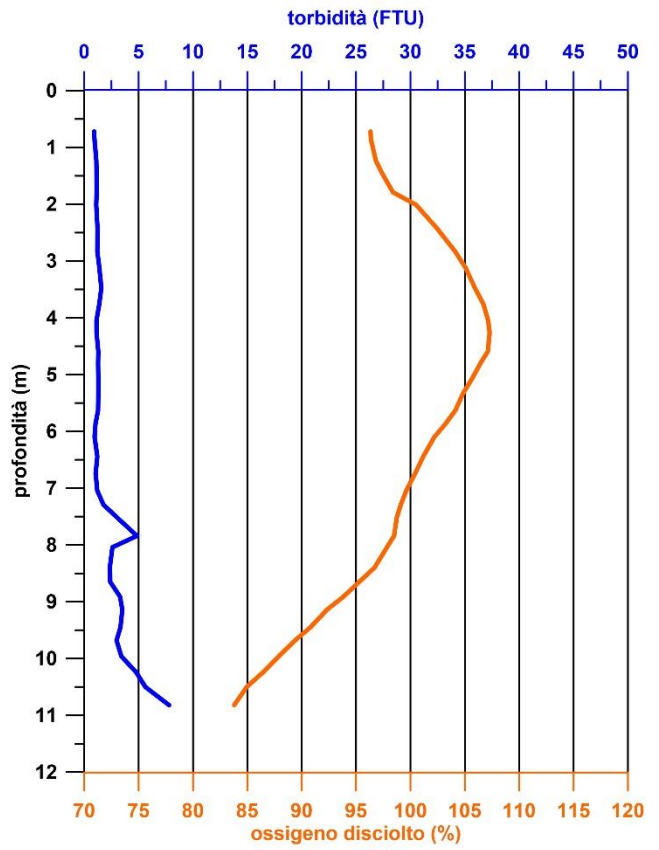
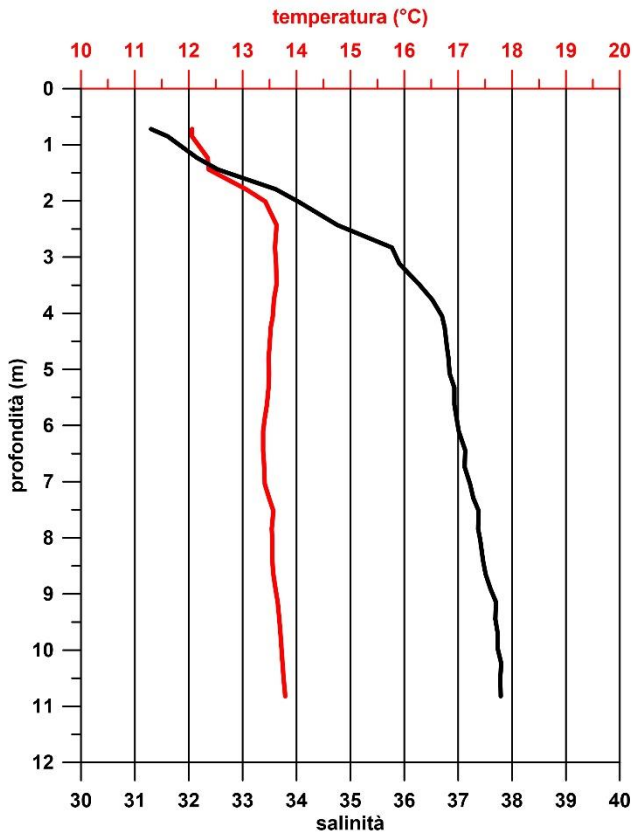
GNL - 26/02/2021 stazione 5



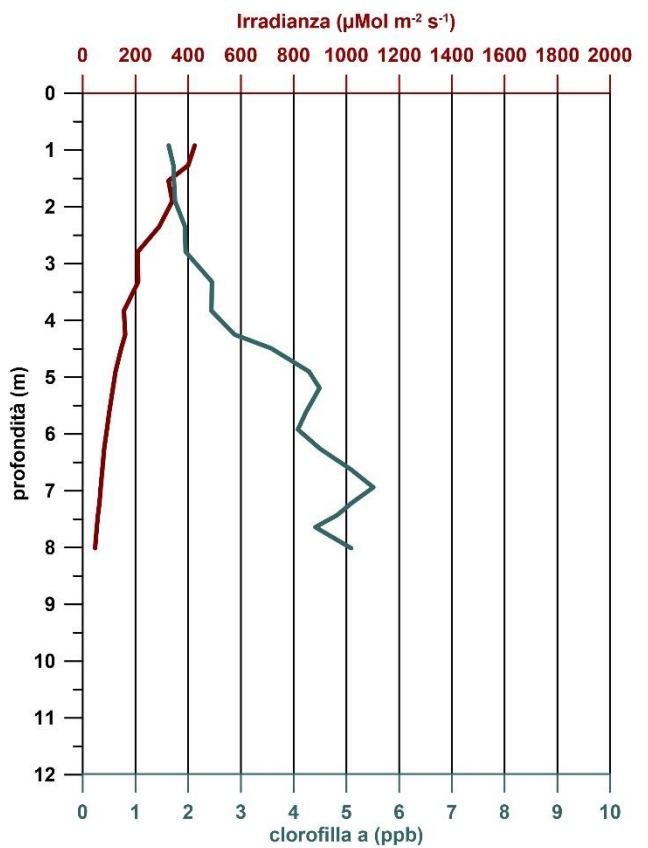
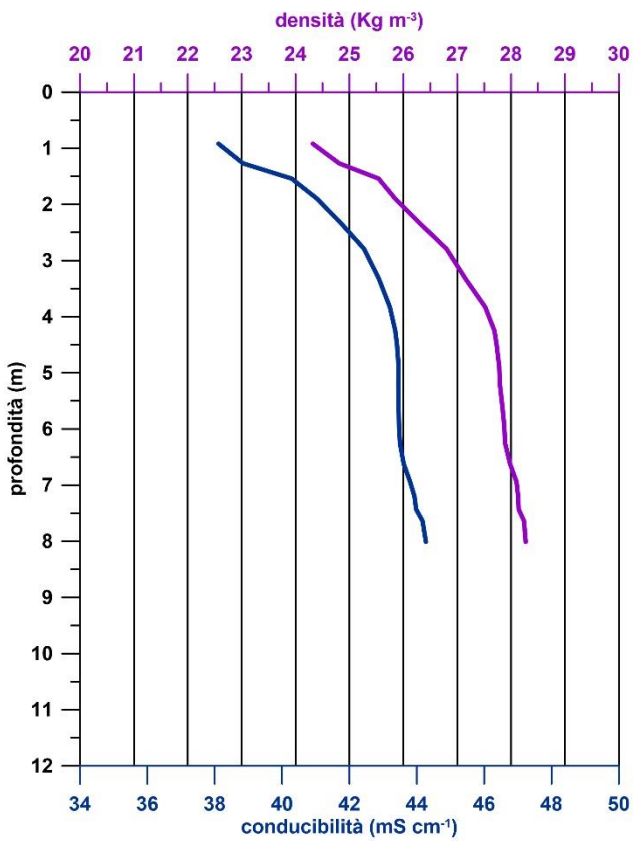
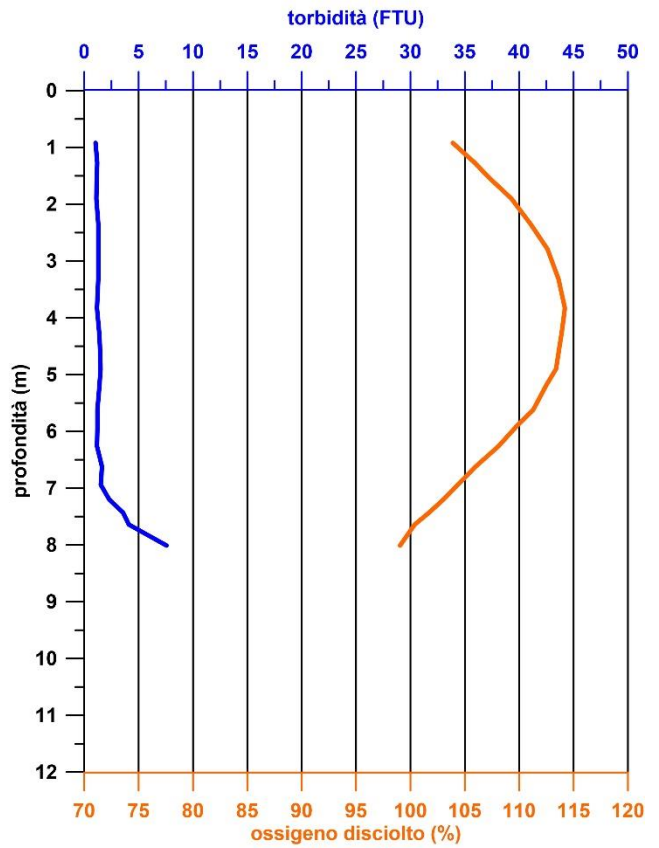
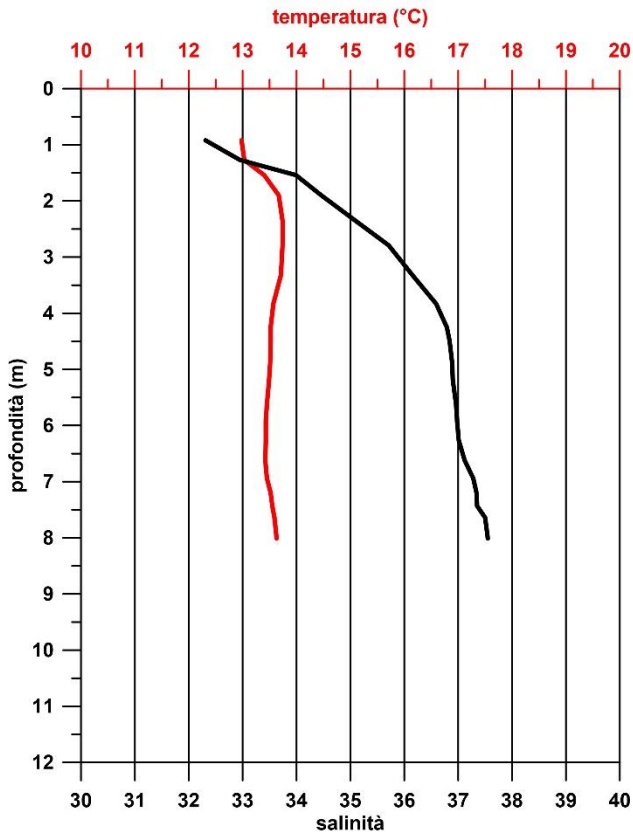
GNL - 26/02/2021 stazione 6



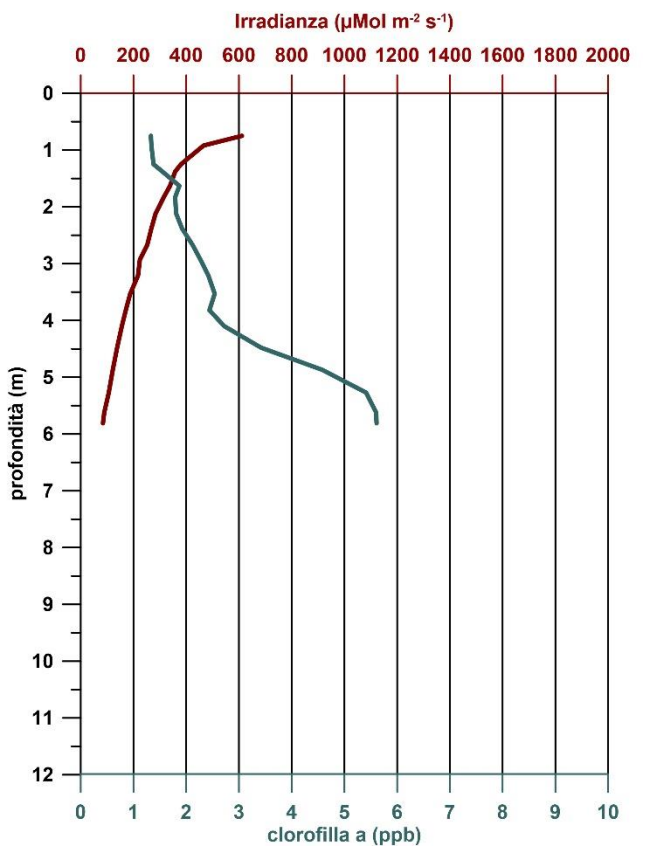
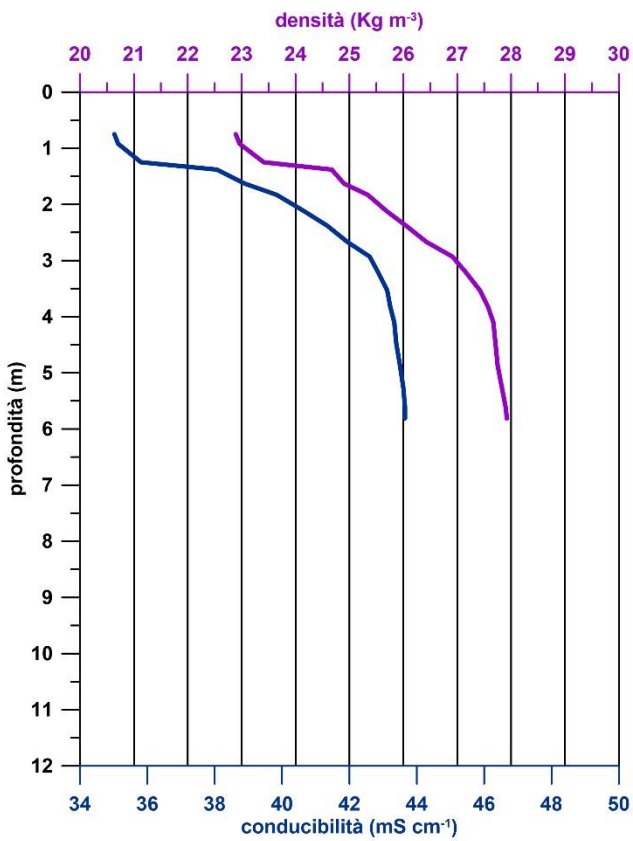
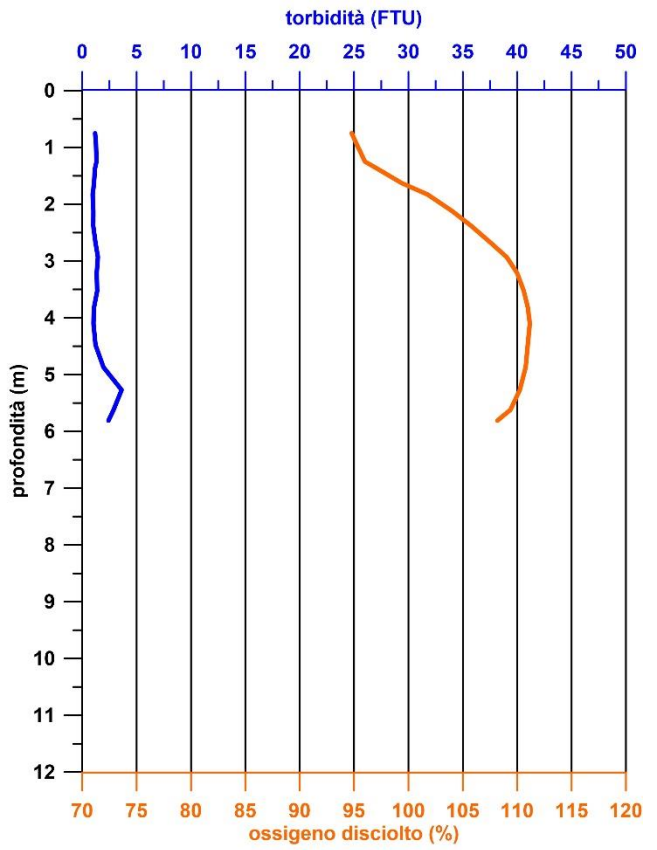
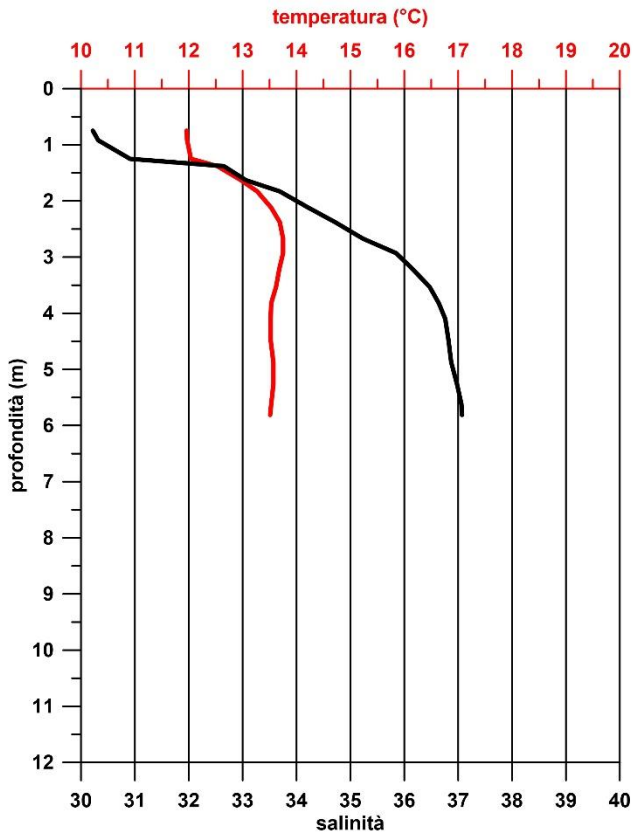
GNL - 26/02/2021 stazione 7



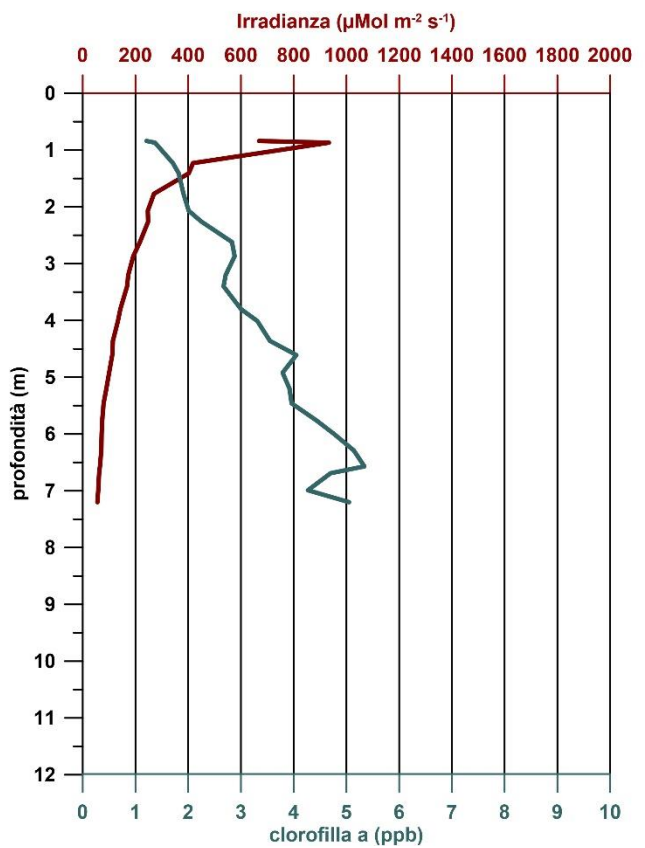
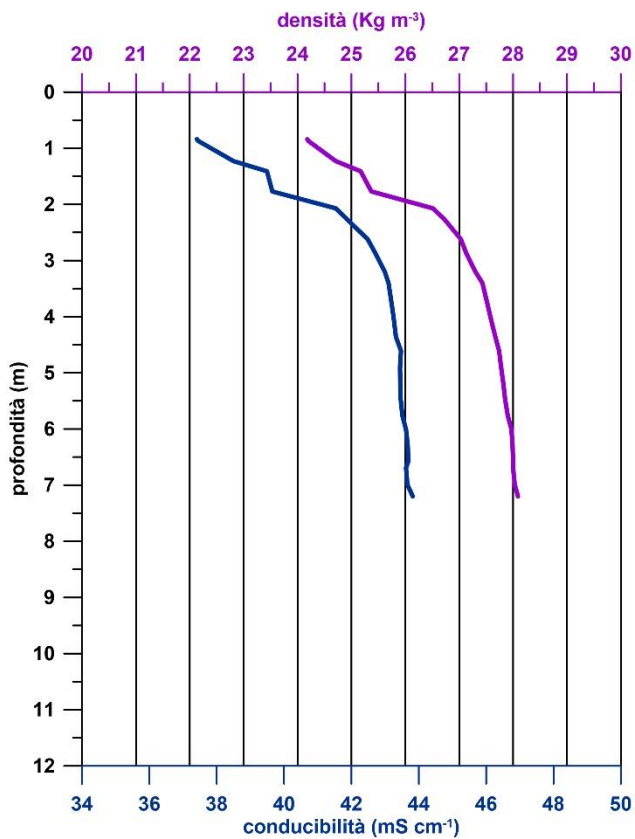
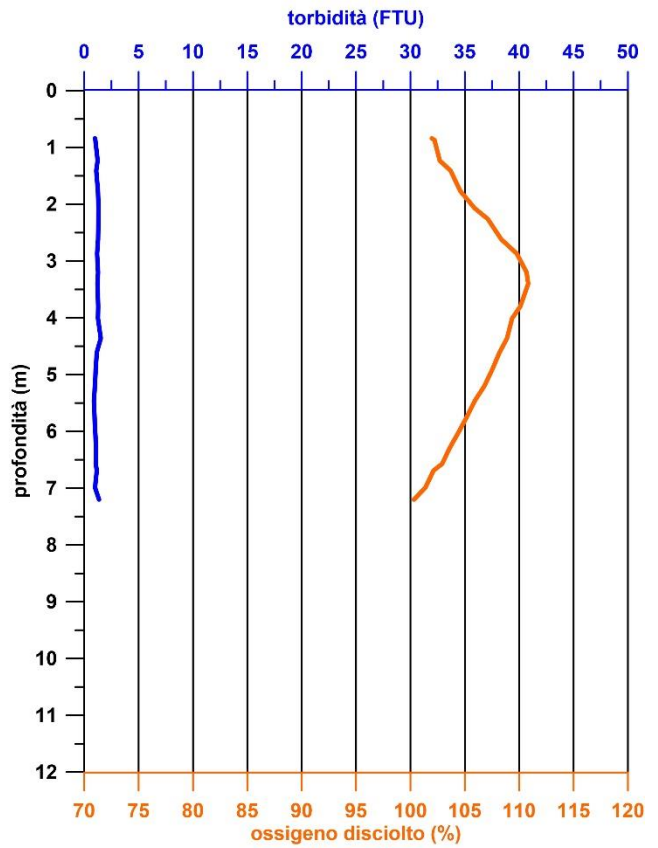
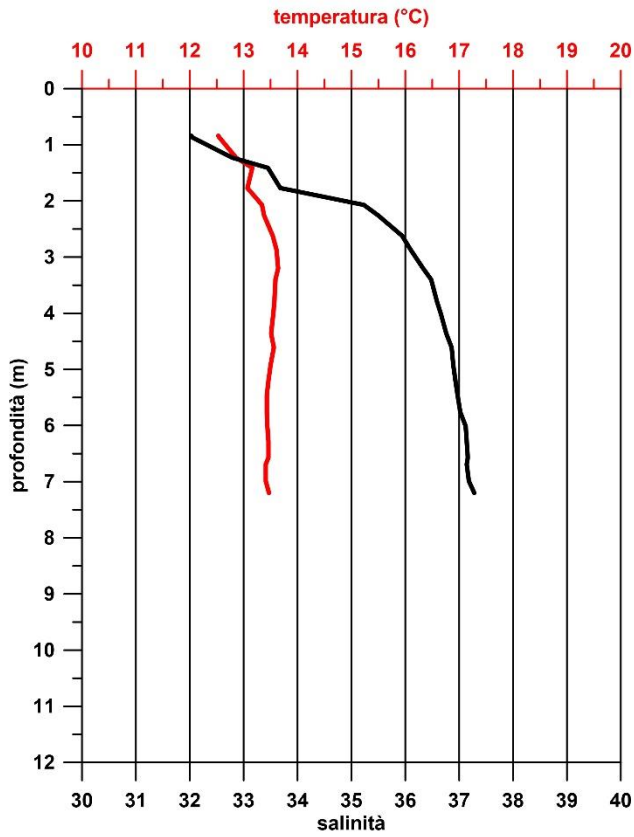
GNL - 26/02/2021 stazione 8



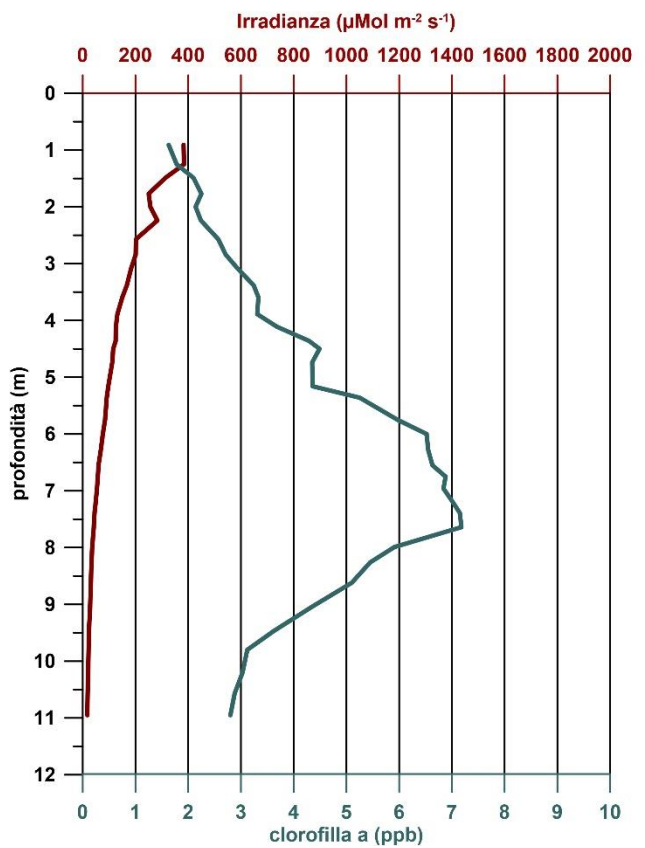
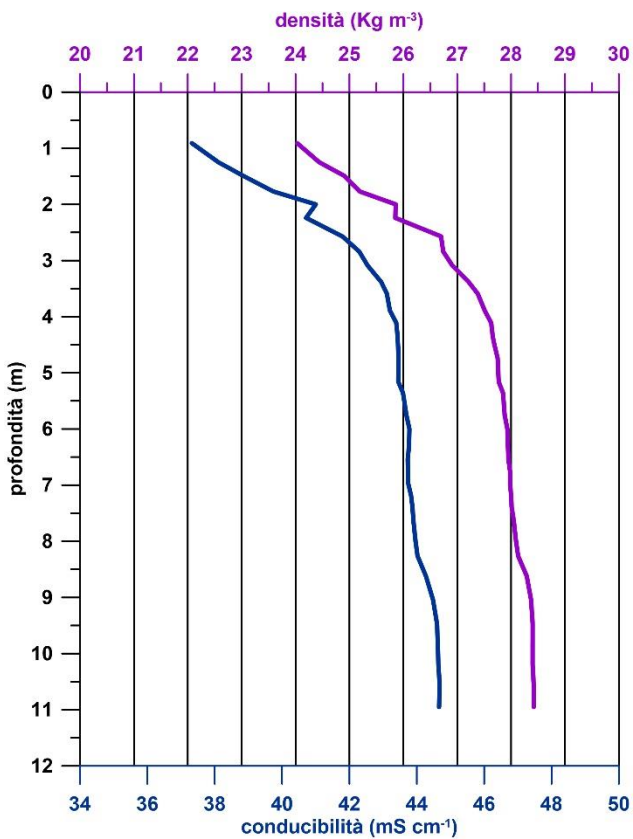
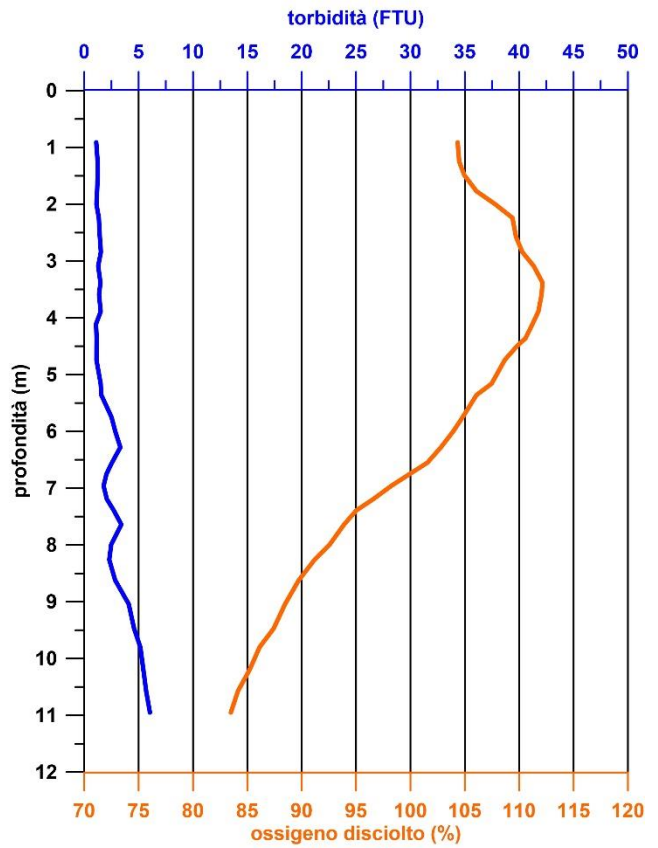
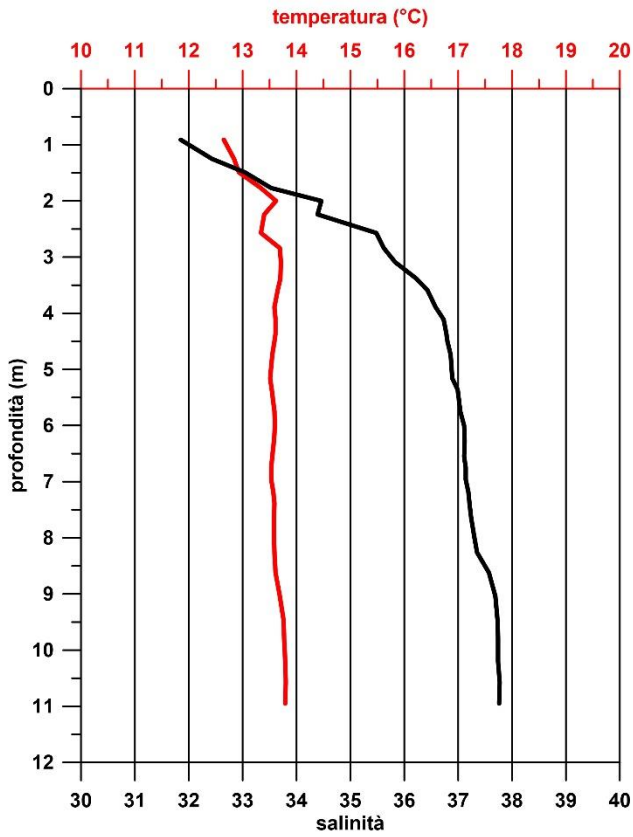
GNL - 26/02/2021 stazione 9



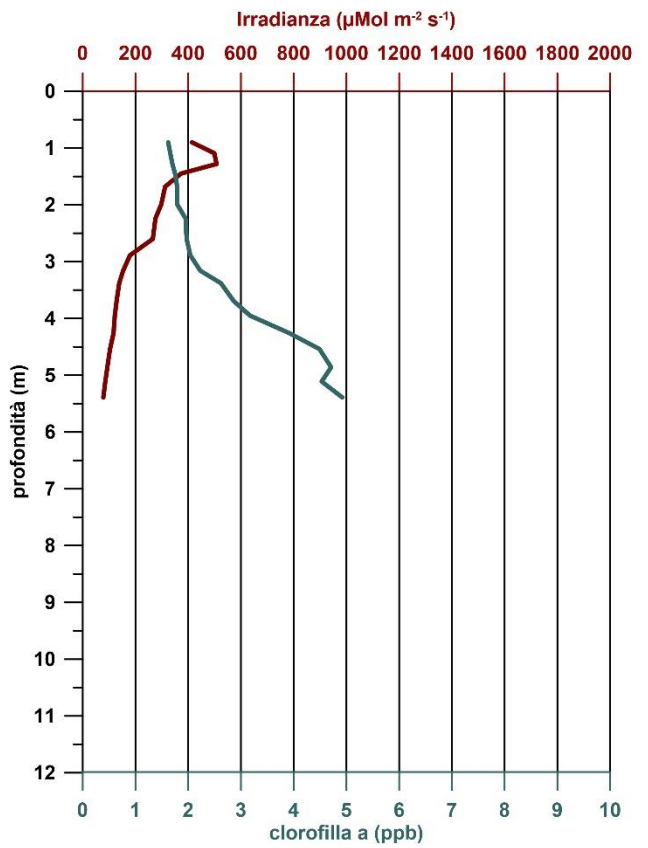
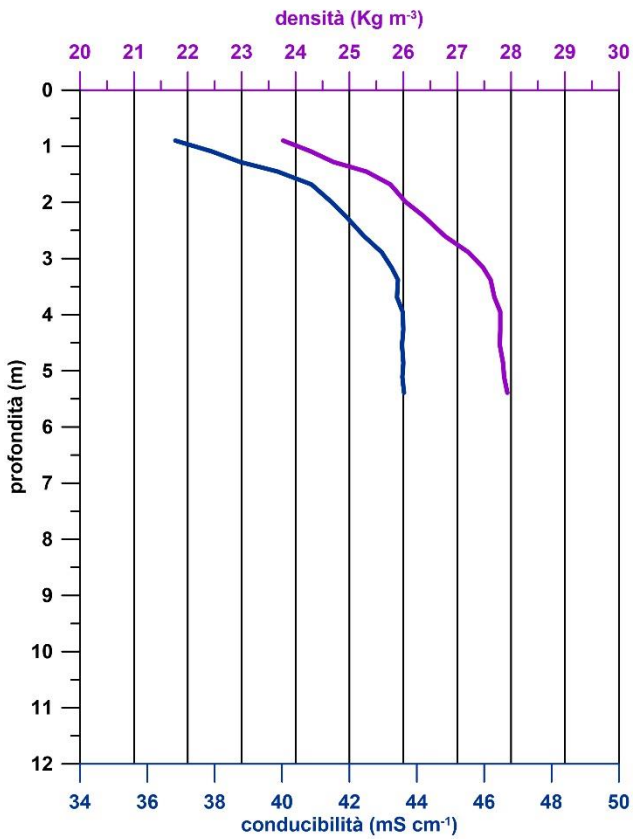
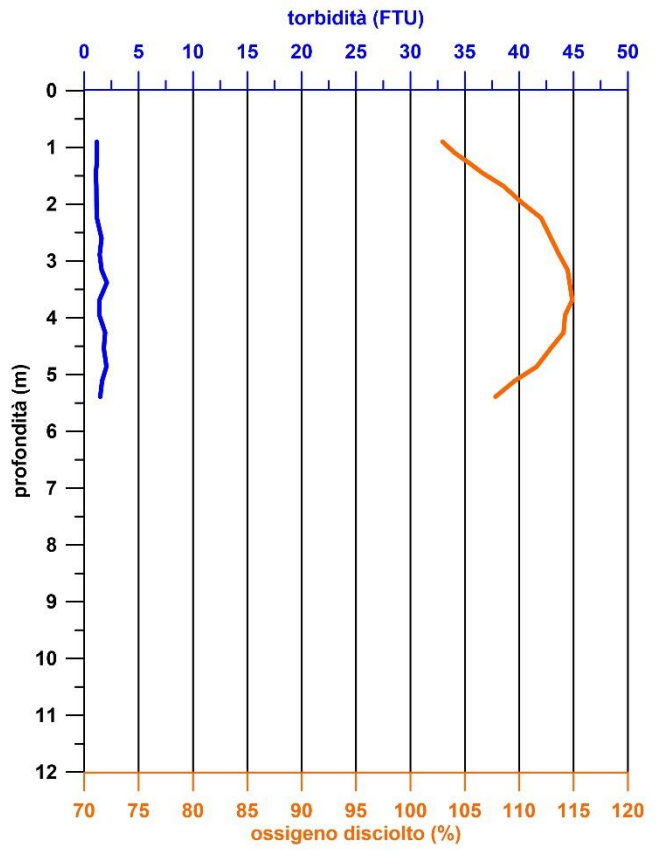
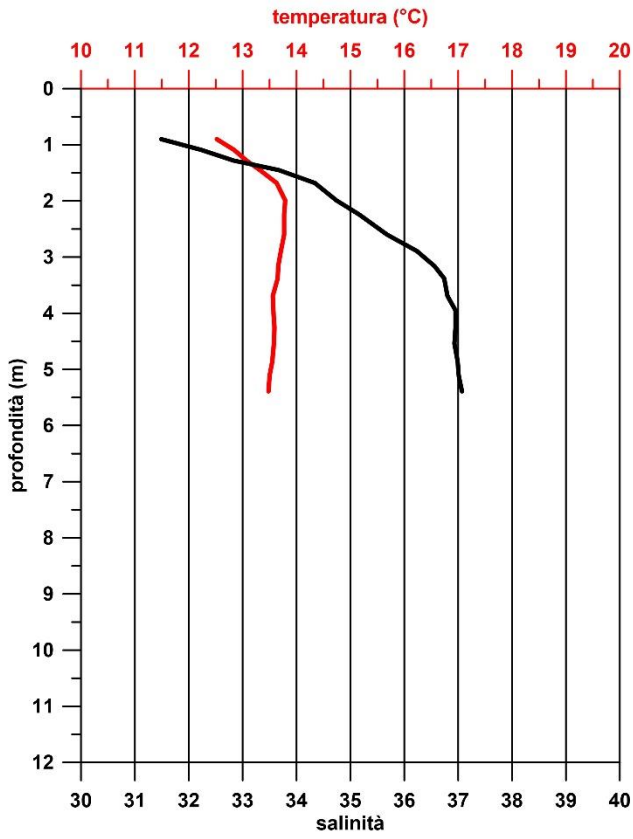
GNL - 26/02/2021 stazione 10



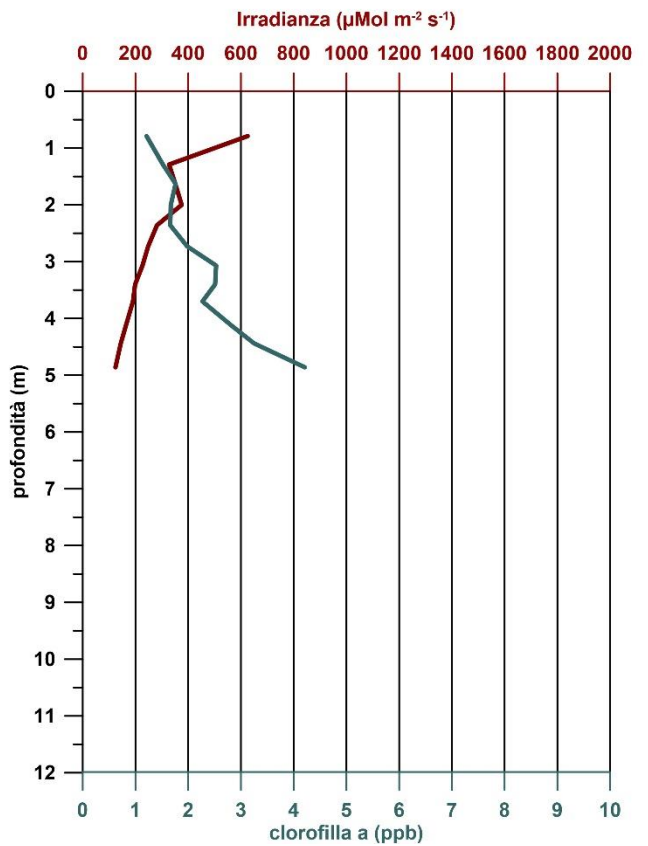
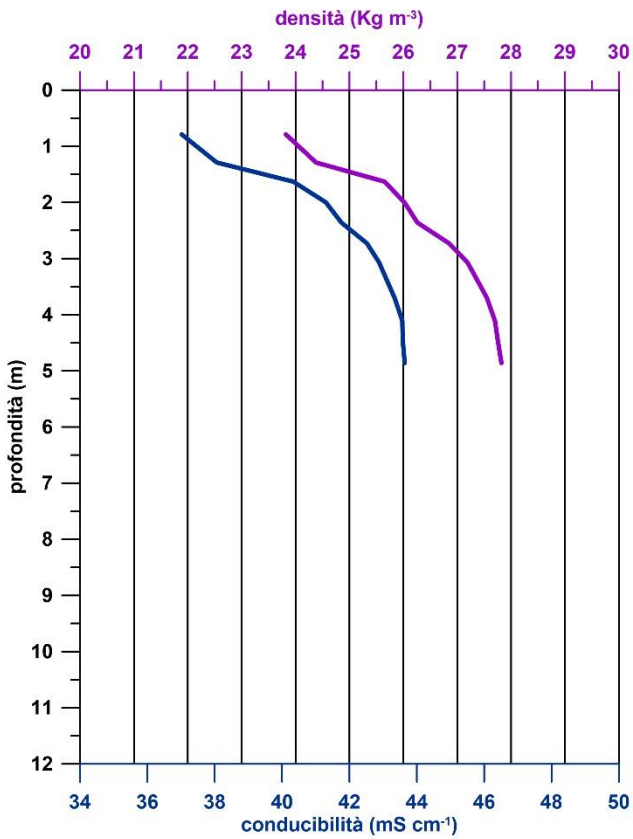
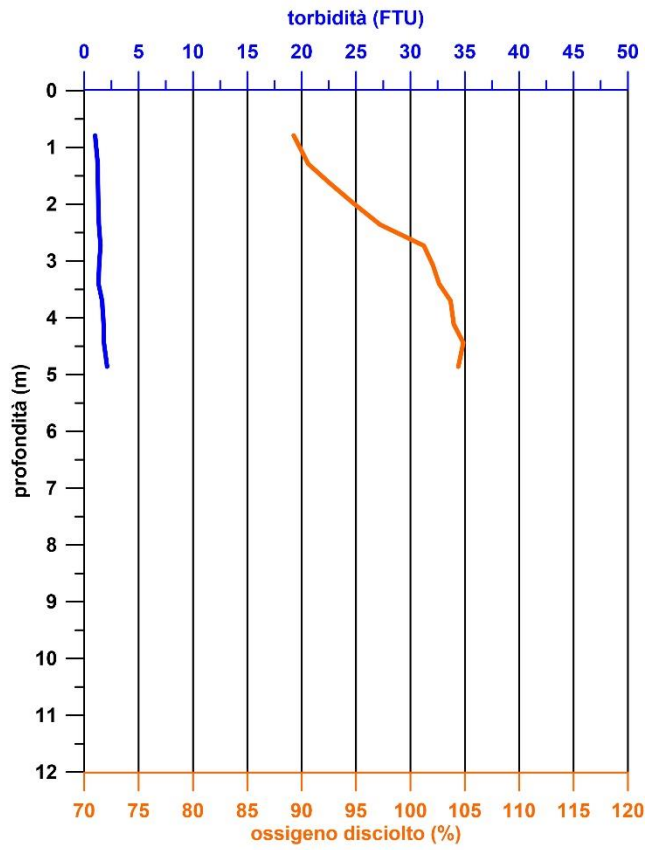
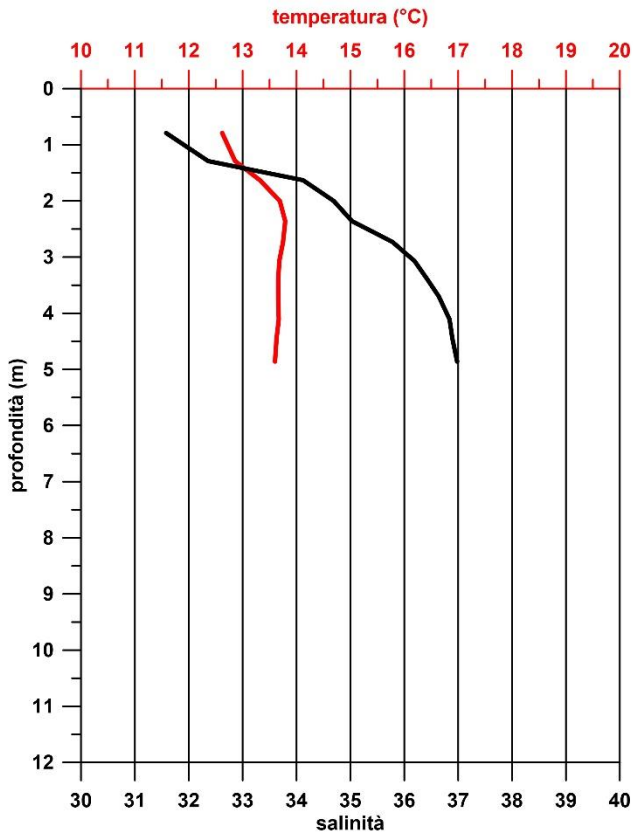
GNL - 26/02/2021 stazione 11



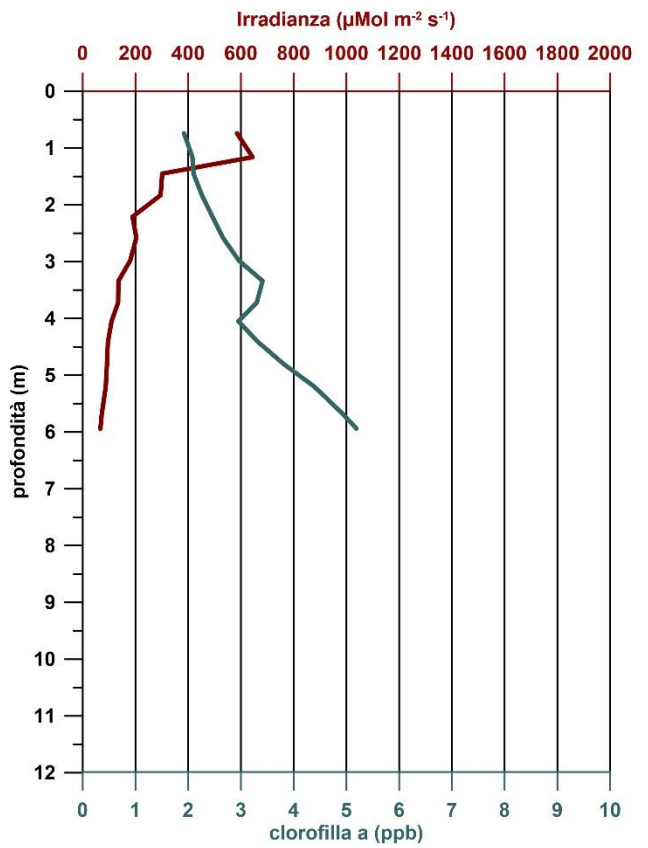
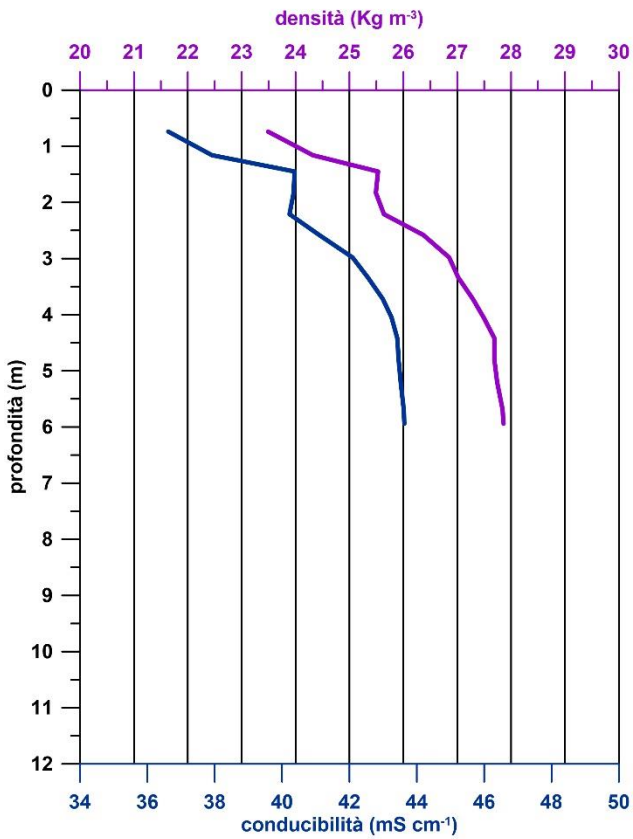
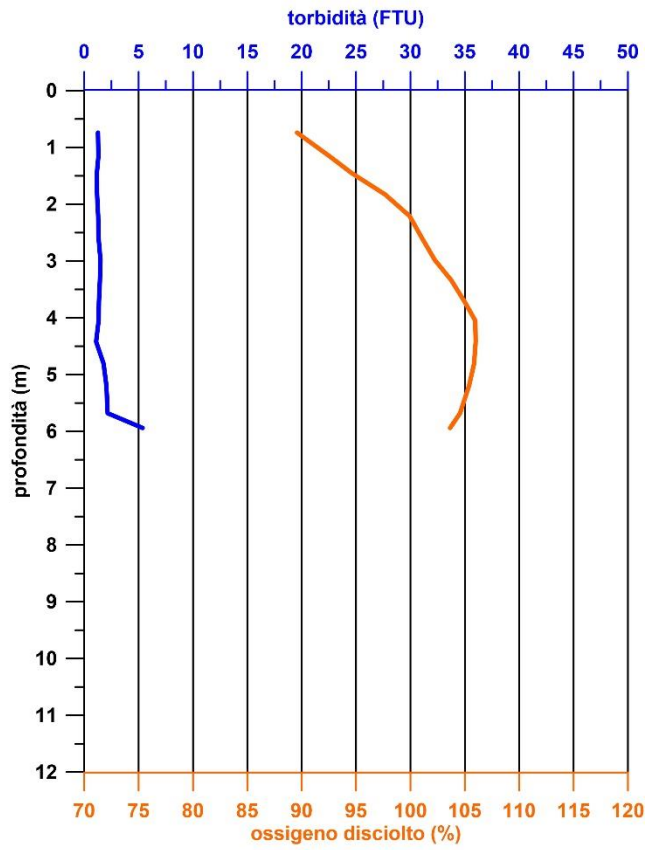
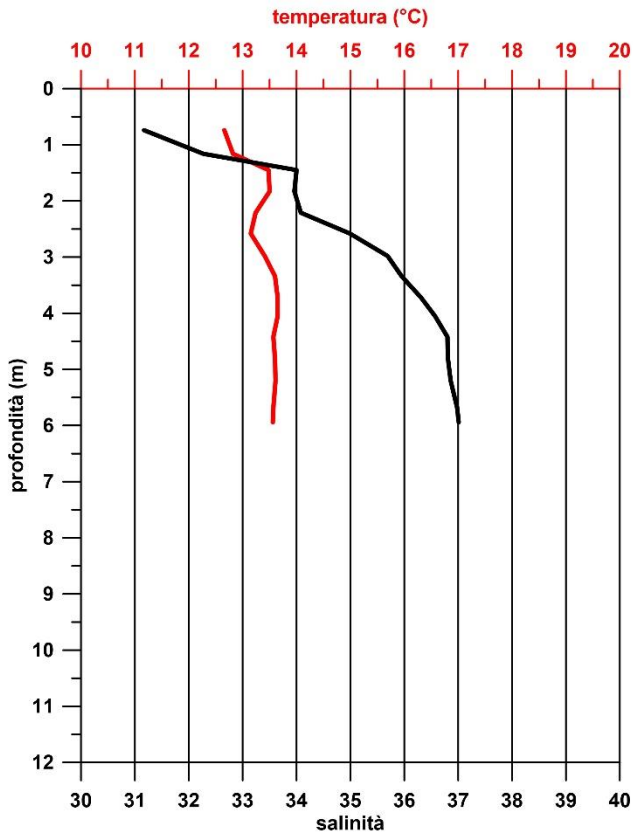
GNL - 26/02/2021 stazione 12



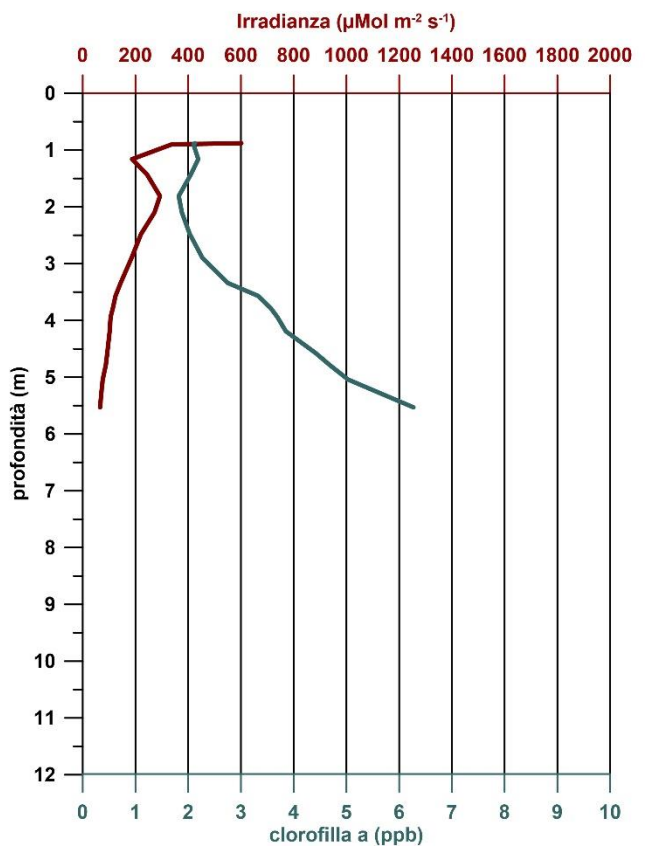
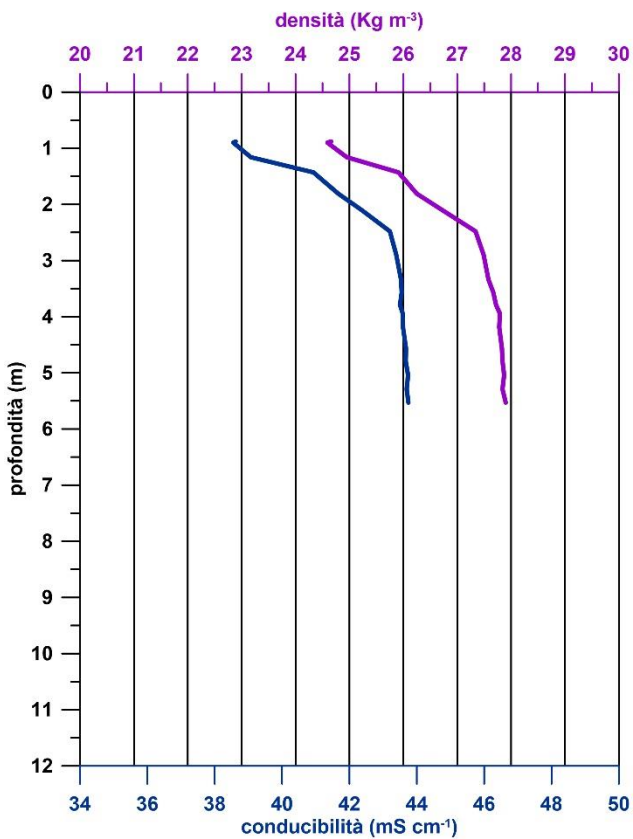
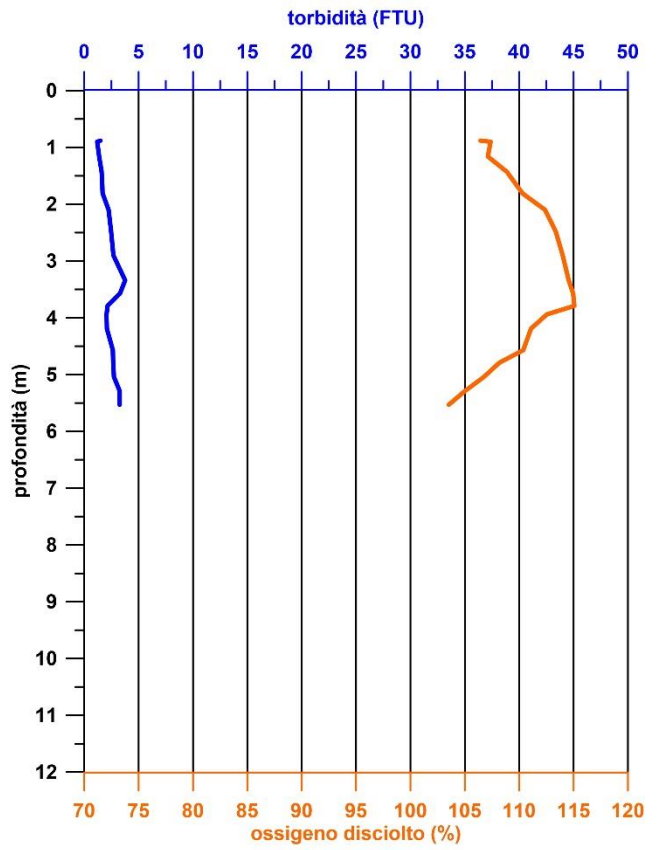
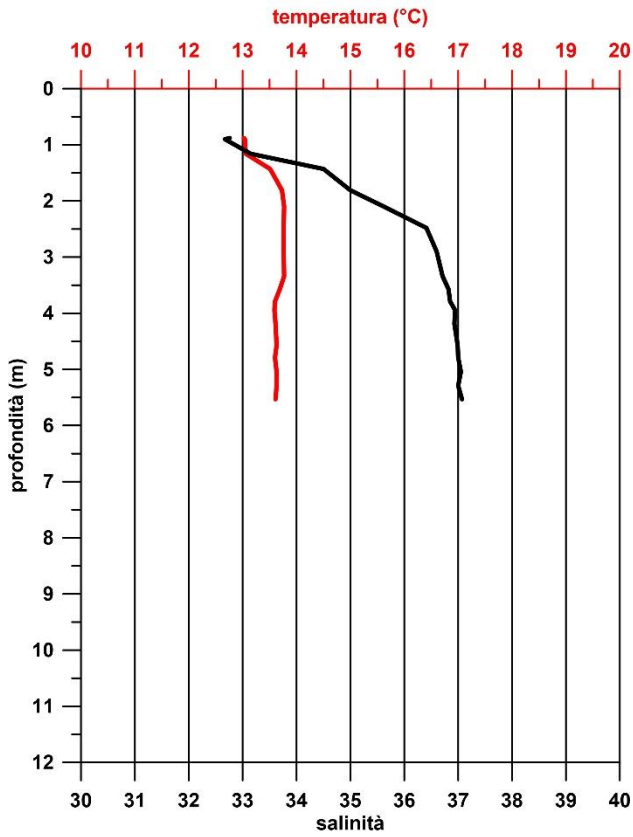
GNL - 26/02/2021 stazione 13



GNL - 26/02/2021 stazione 14

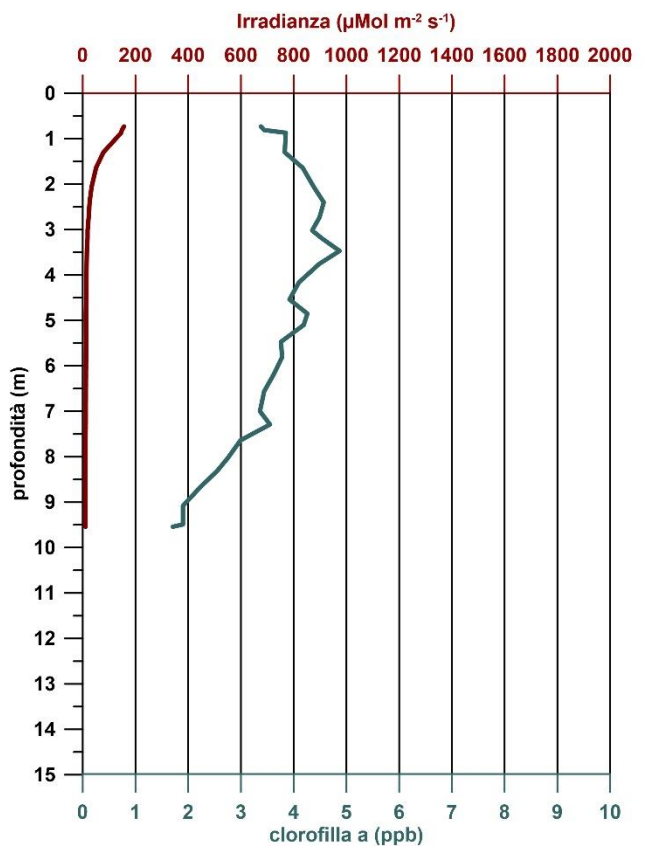
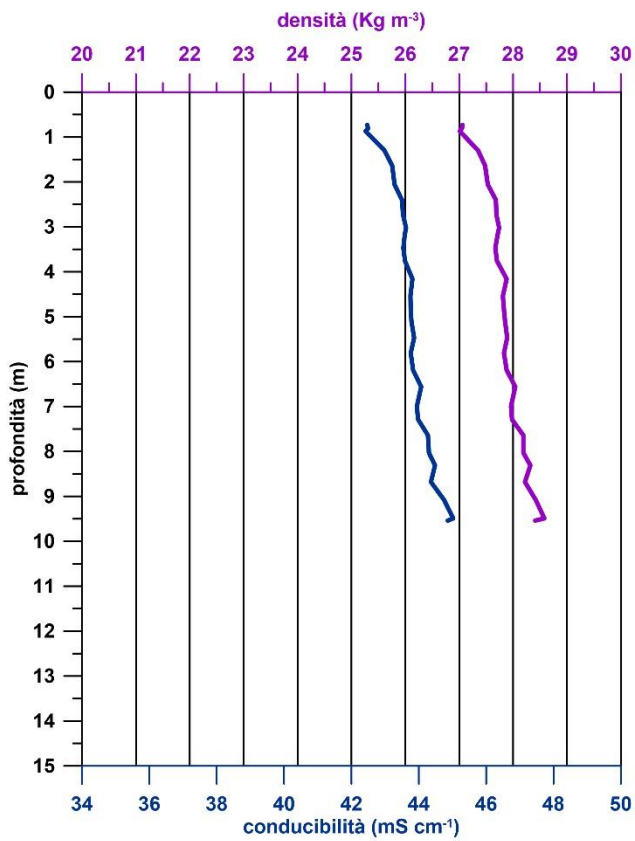
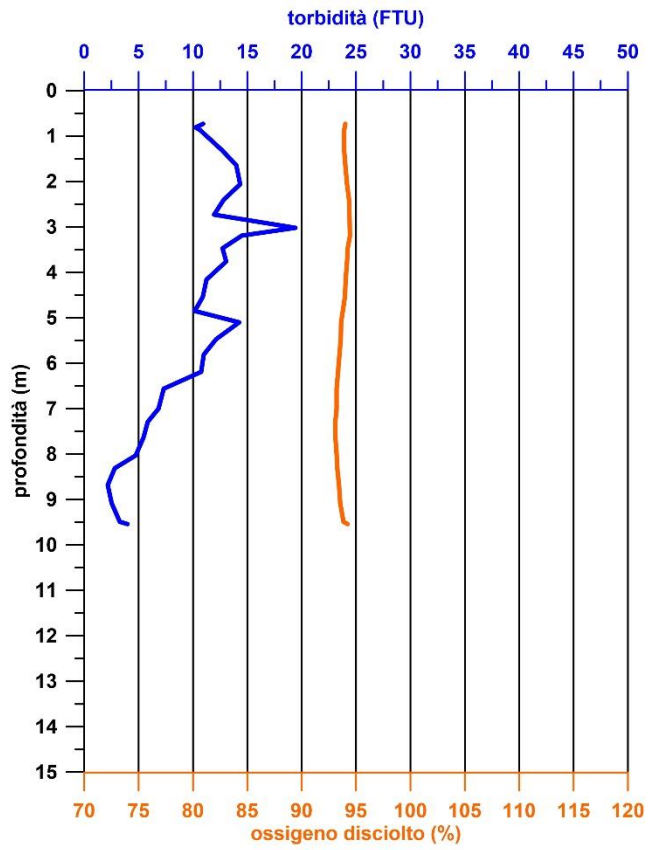
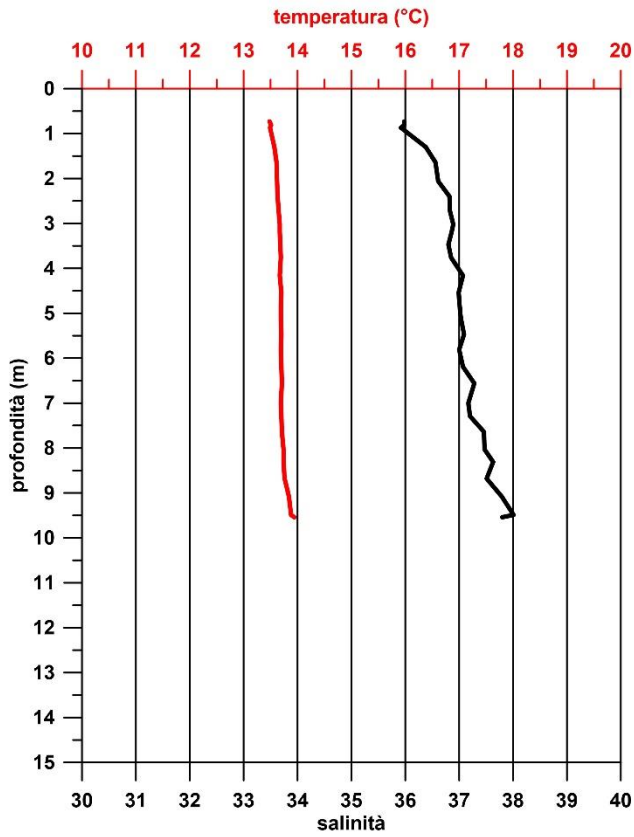


GNL - 26/02/2021 stazione 15

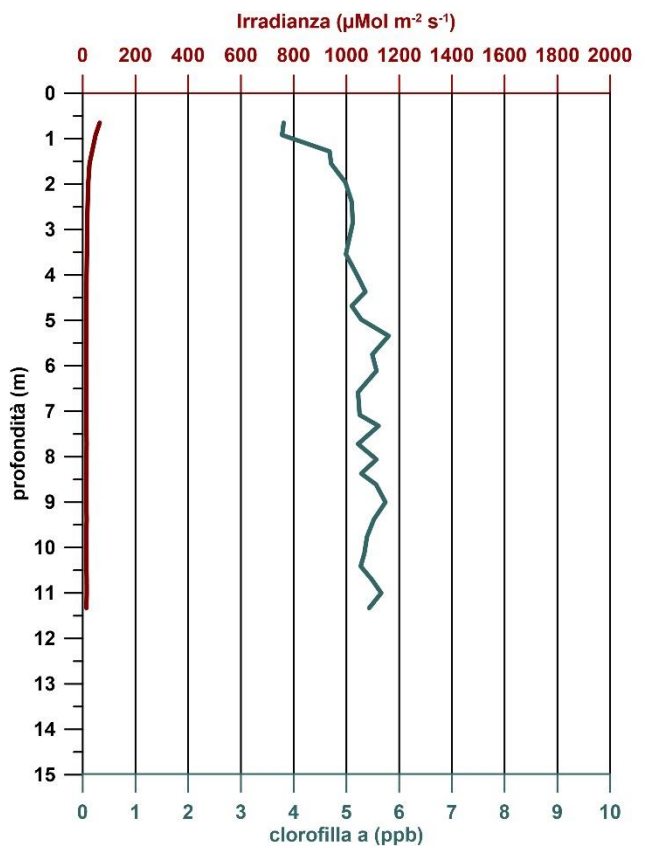
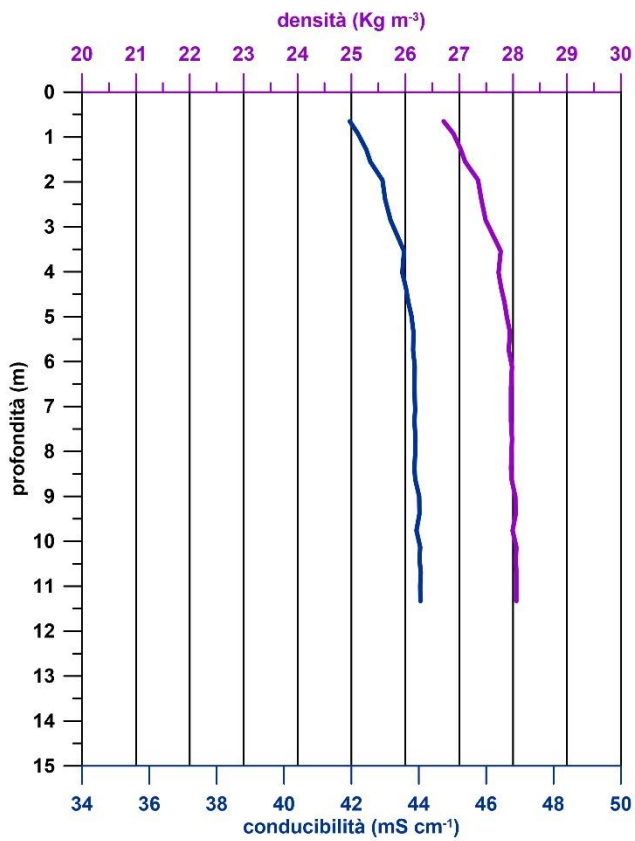
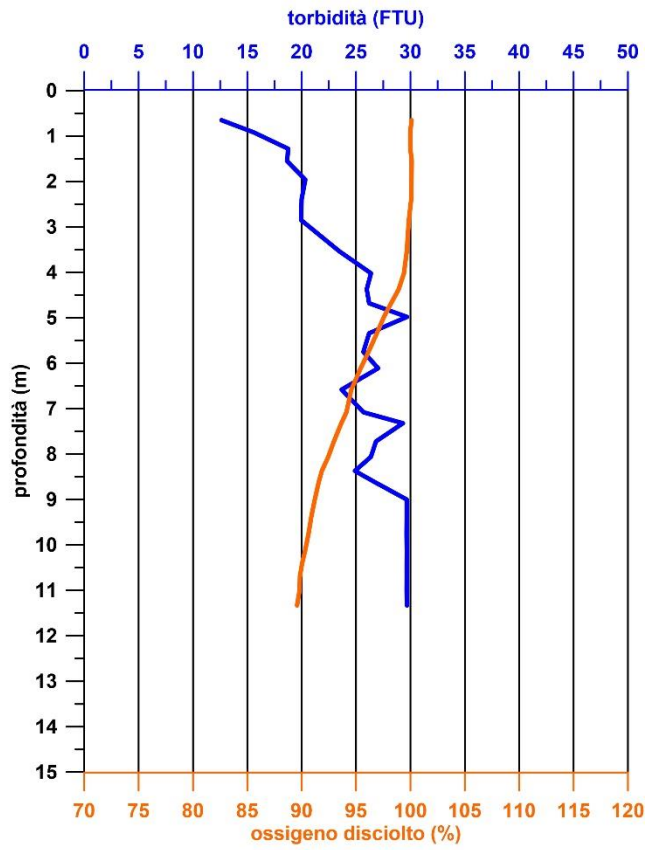
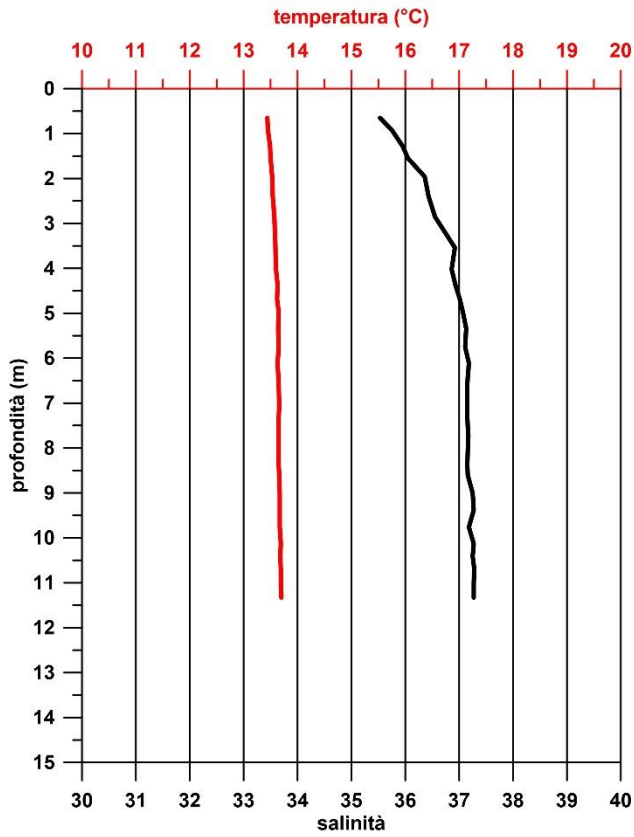


ALLEGATO 2 – Profili verticali del 27/02/2021.

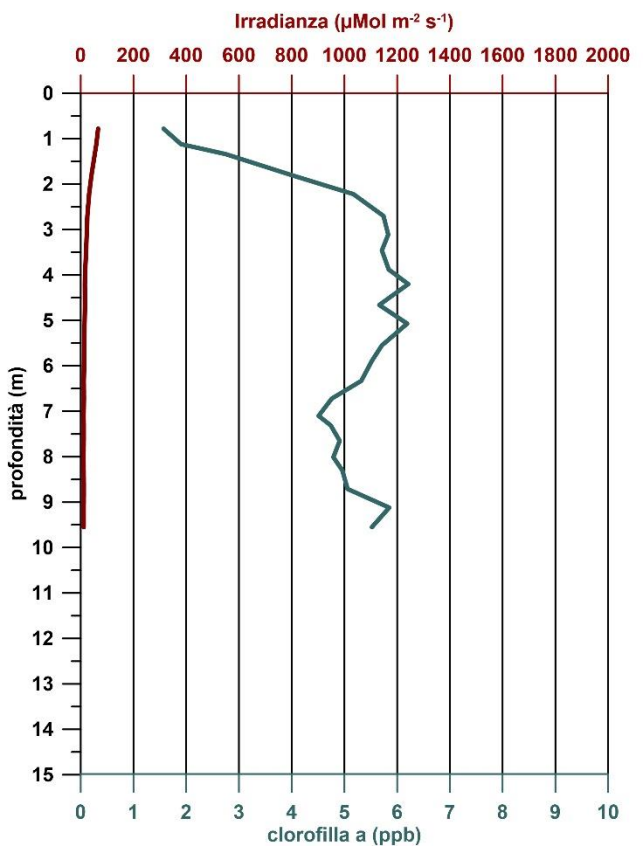
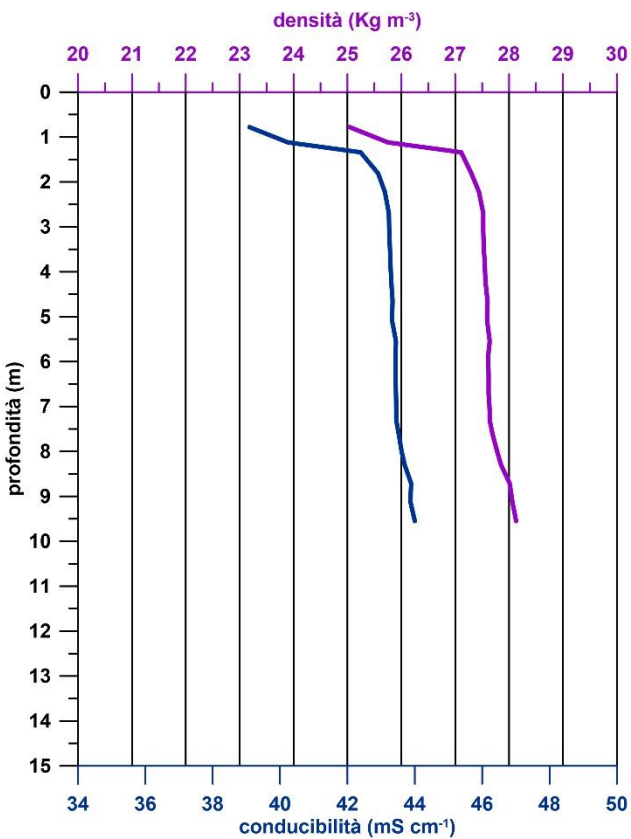
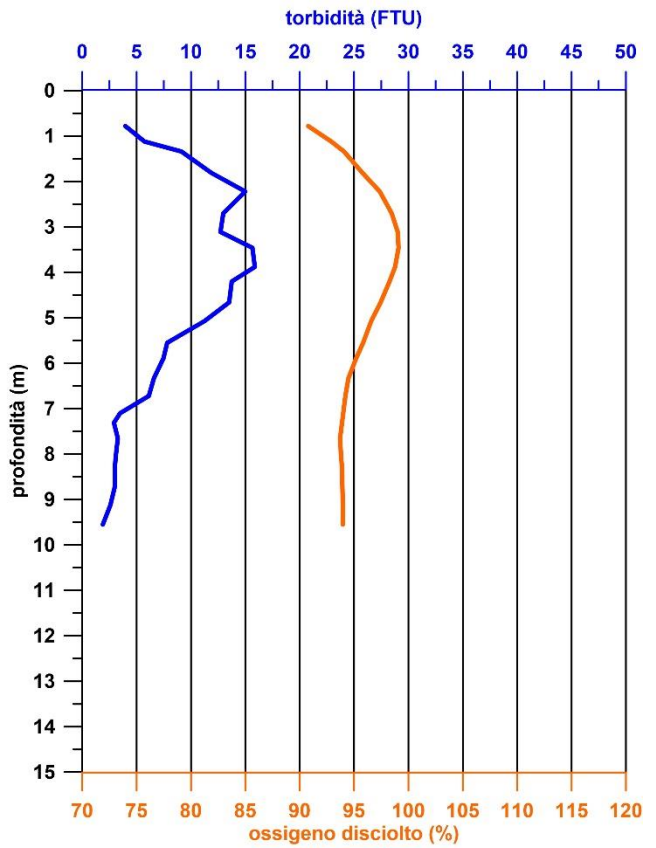
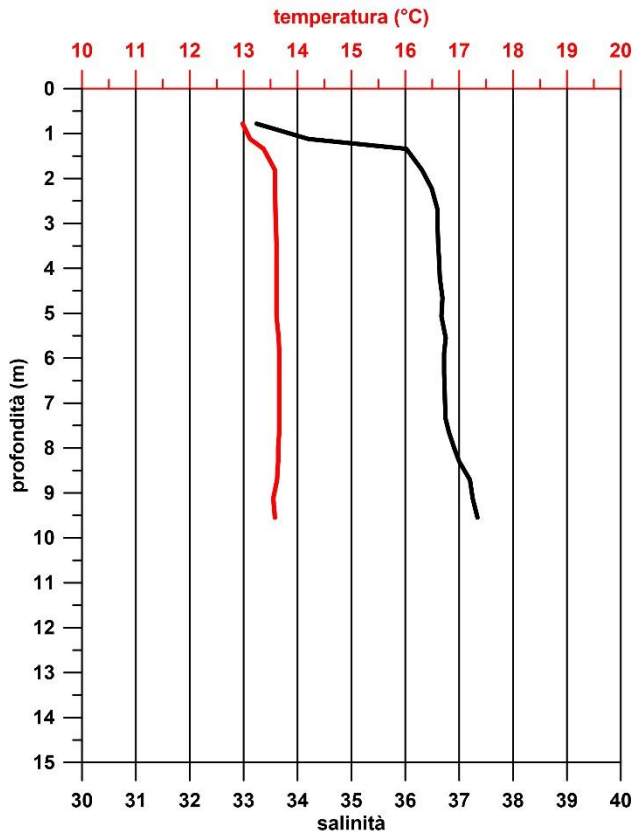
GNL - 27/02/2021 stazione 1



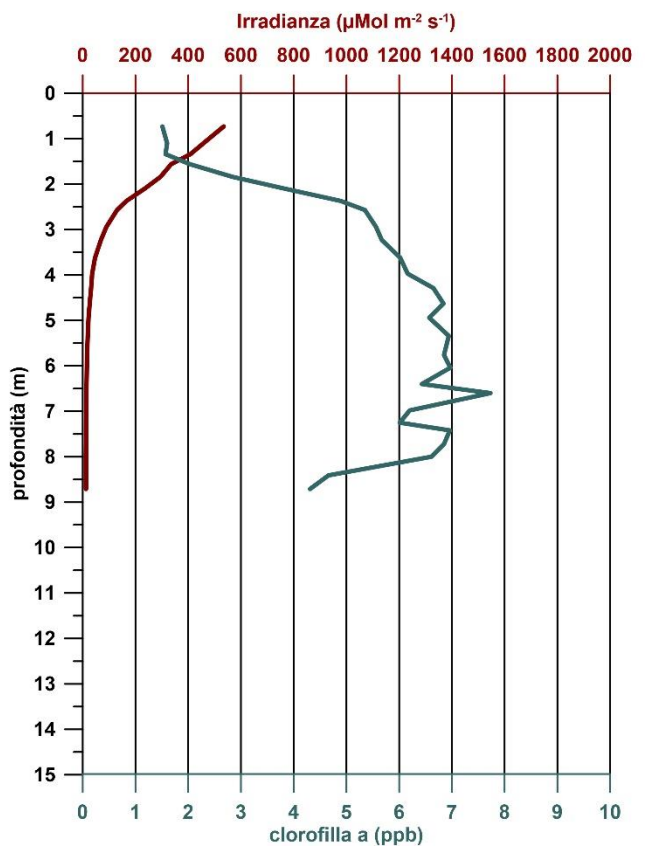
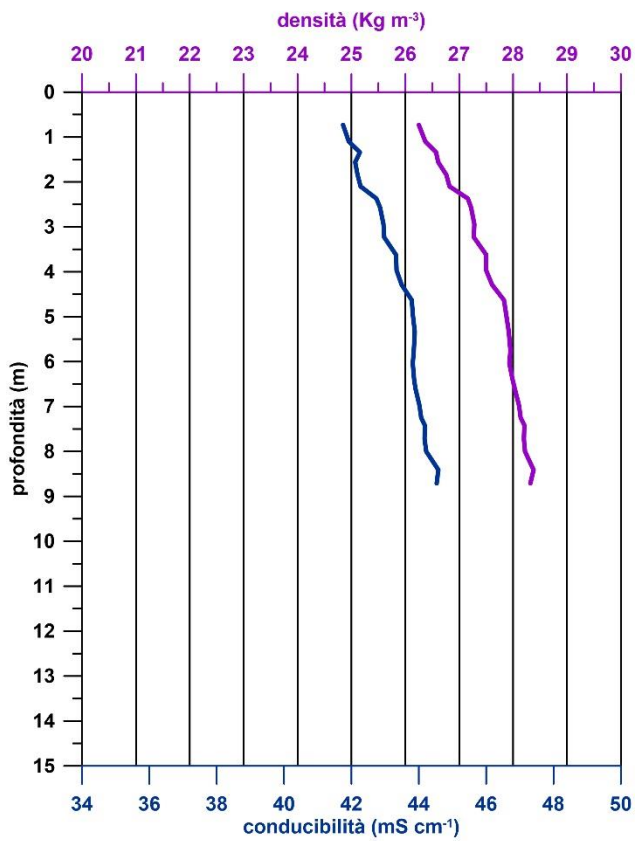
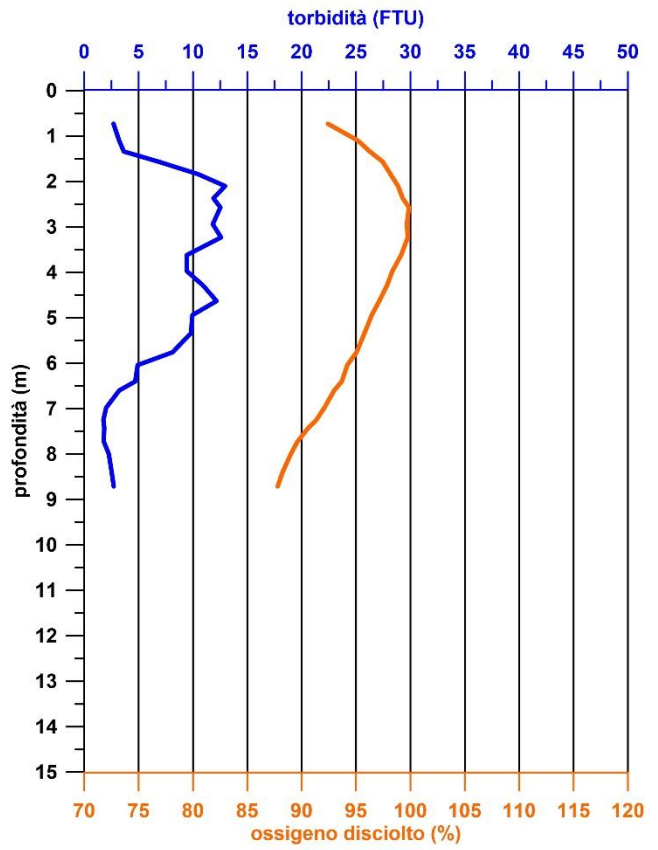
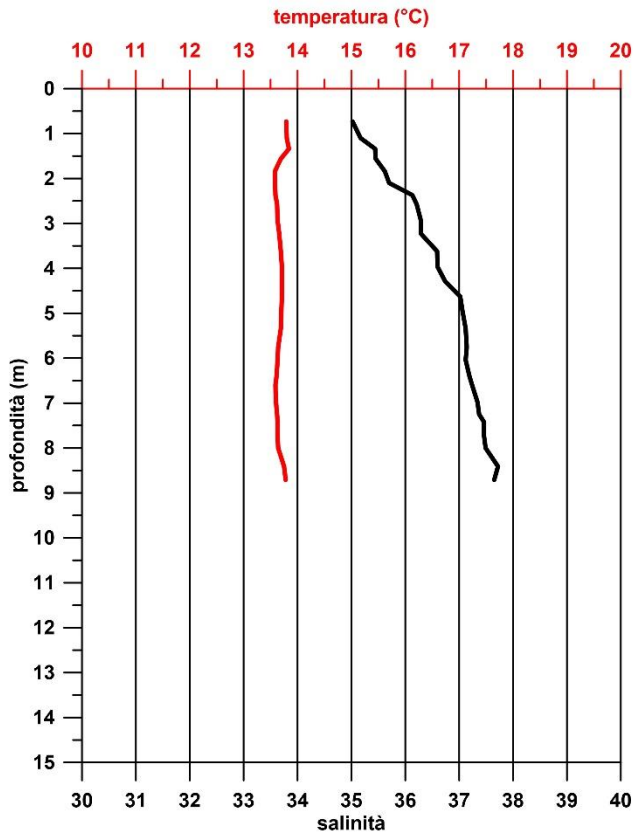
GNL - 27/02/2021 stazione 2



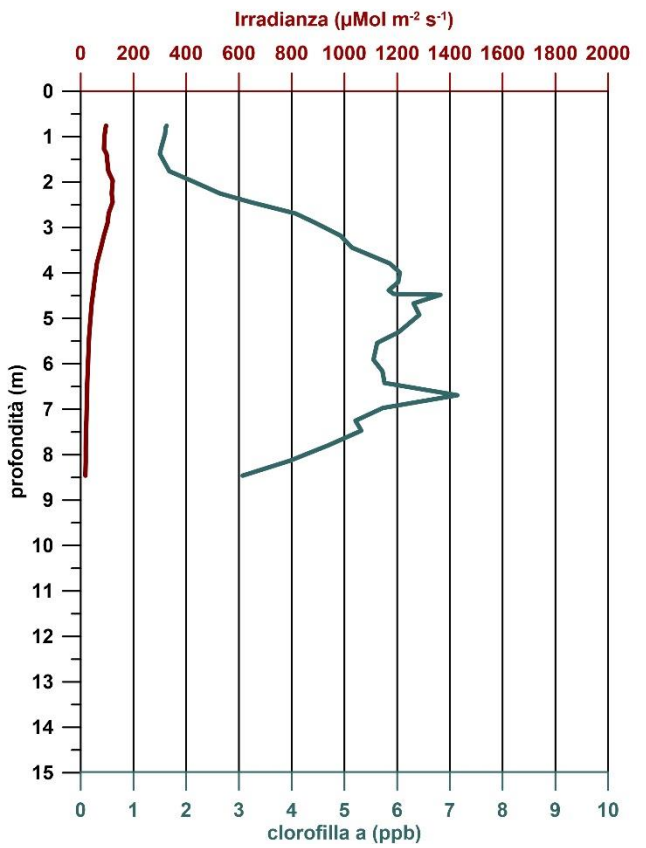
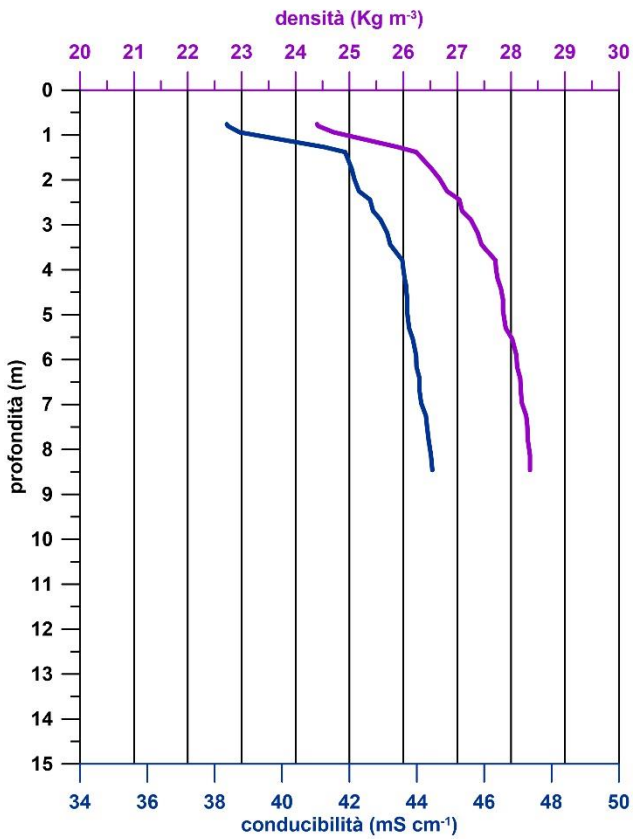
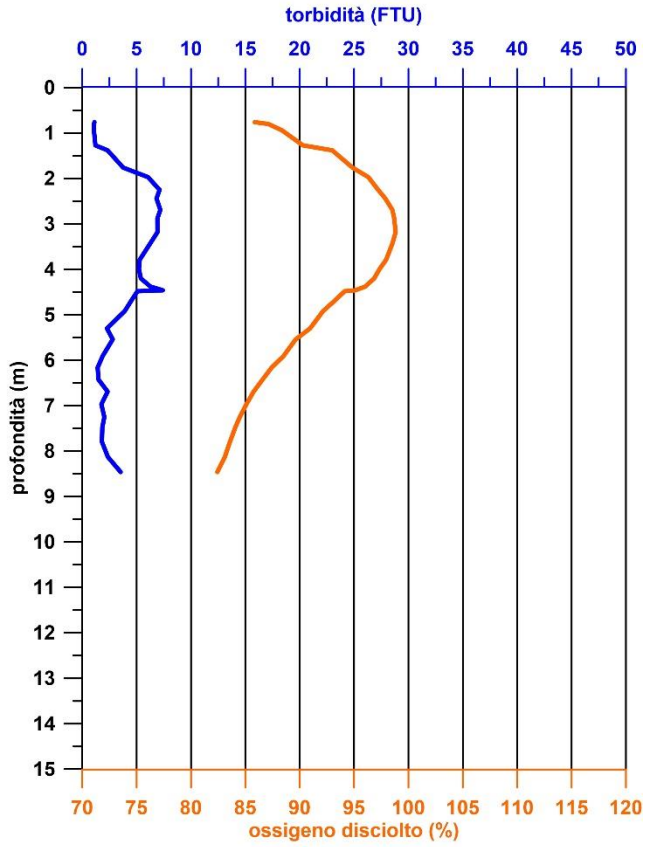
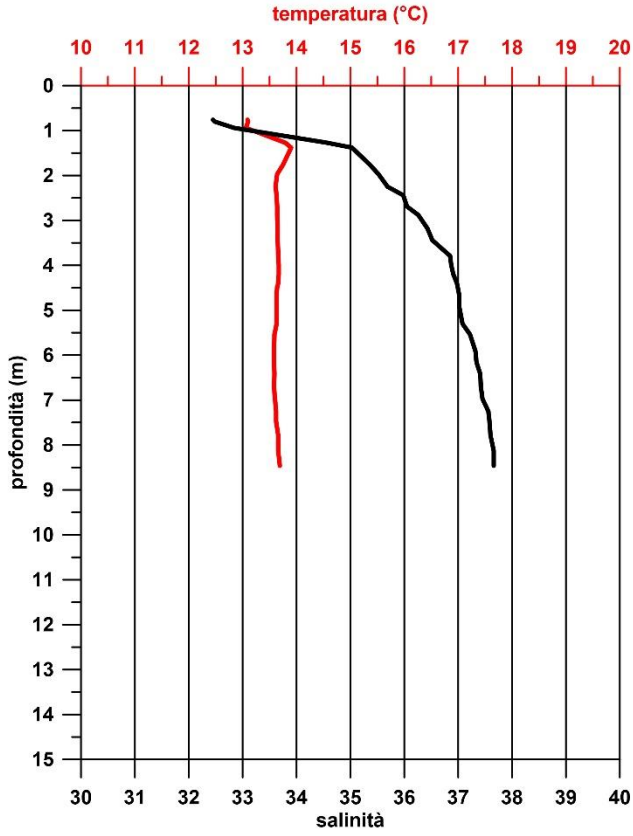
GNL - 27/02/2021 stazione 3-7



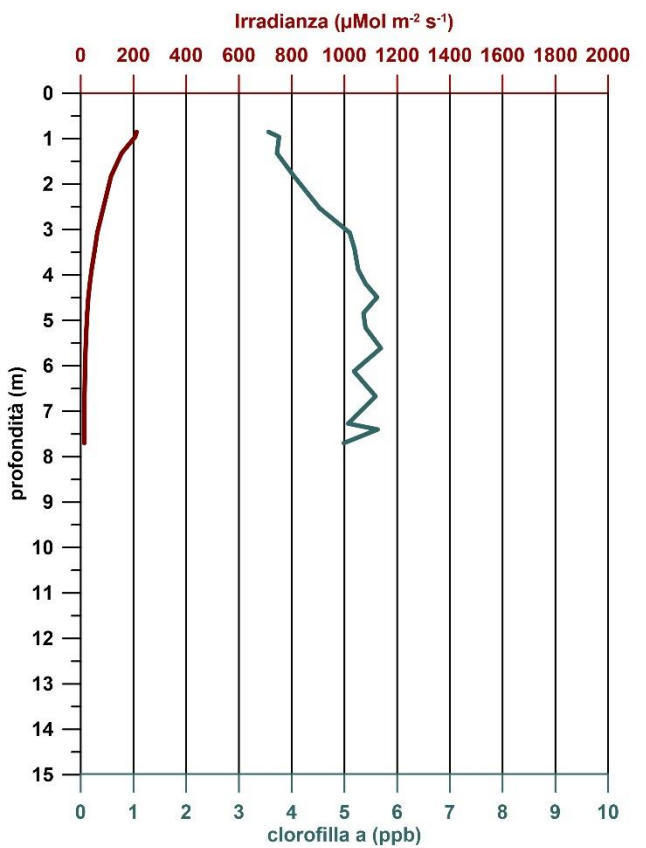
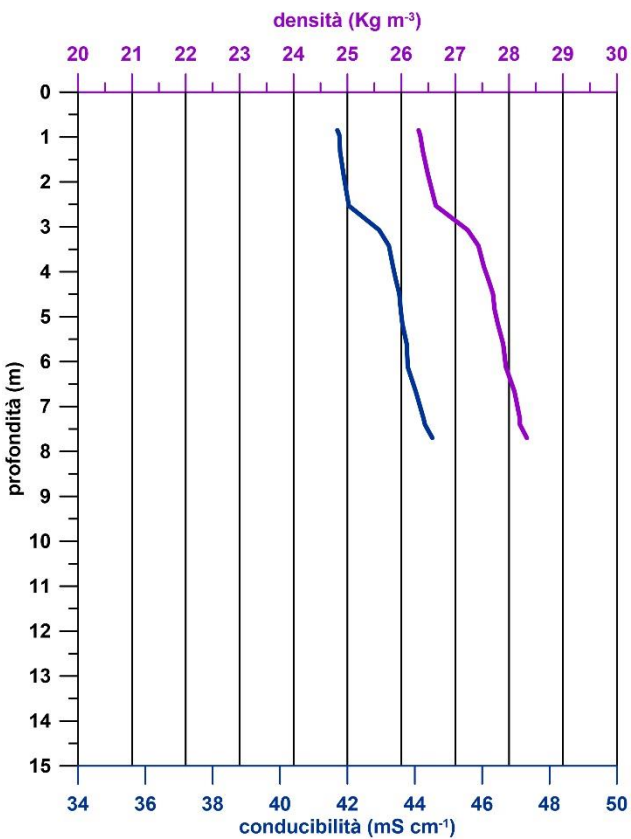
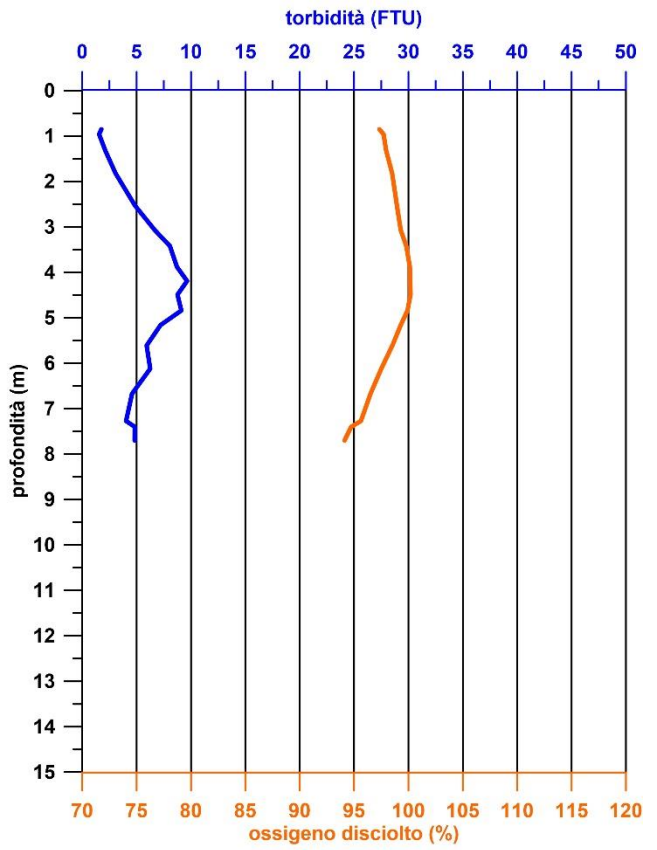
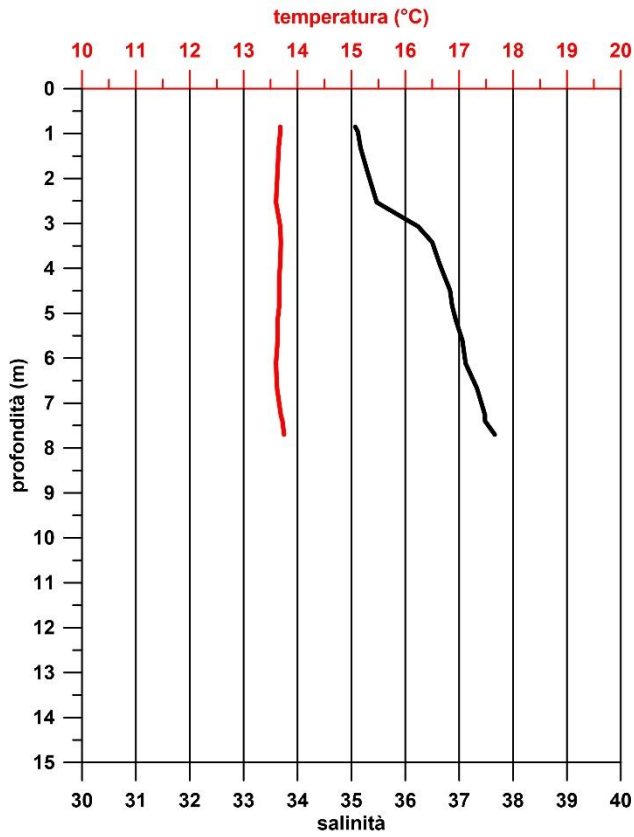
GNL - 27/02/2021 stazione 4



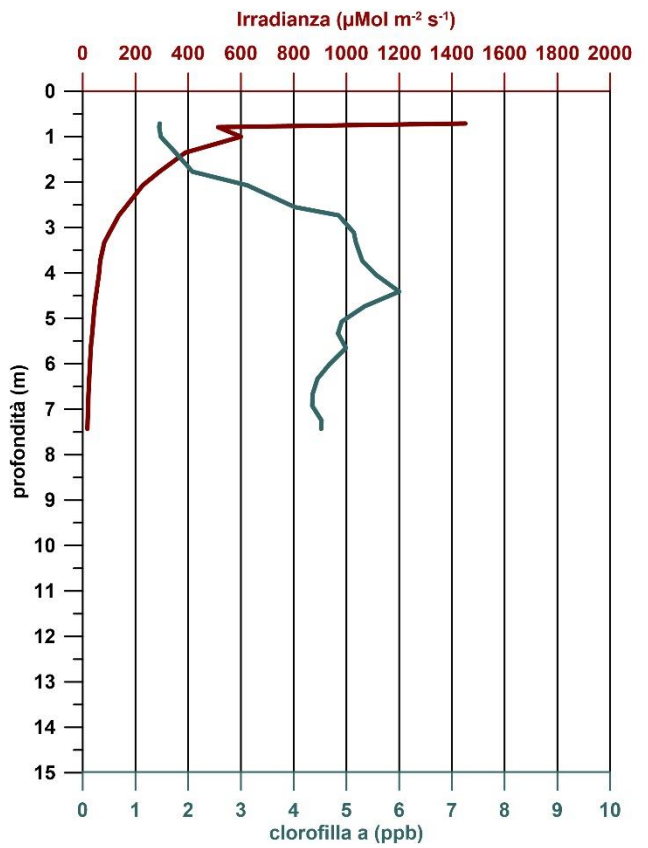
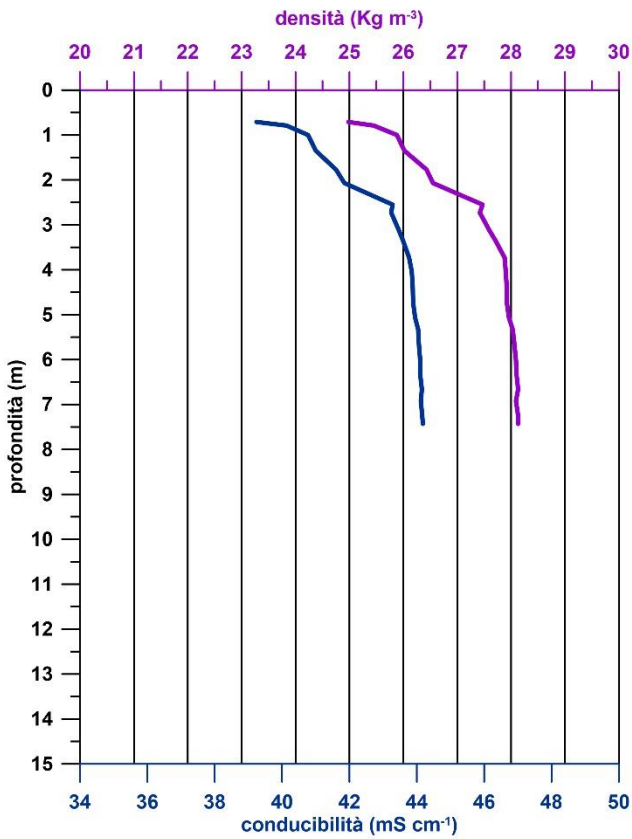
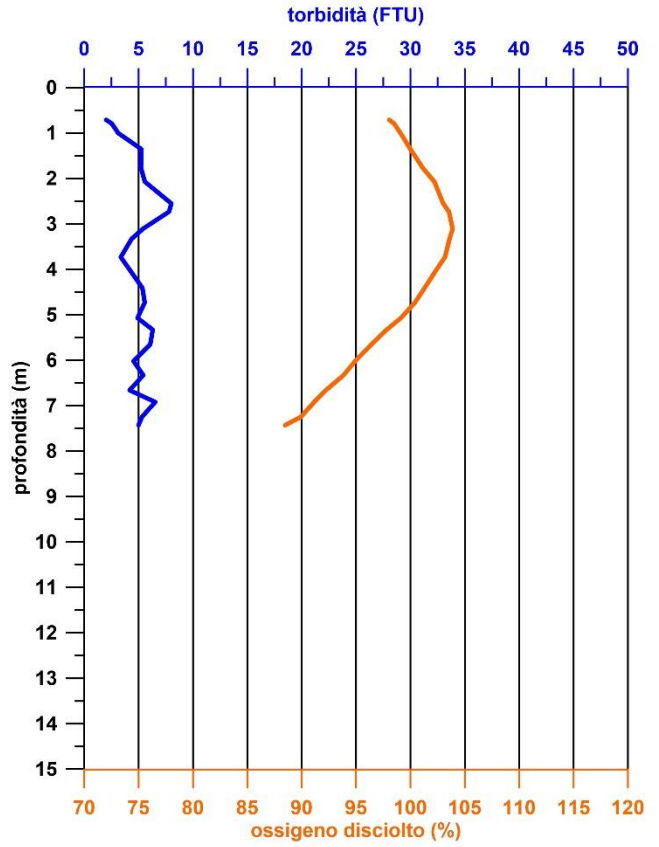
GNL - 27/02/2021 stazione 5



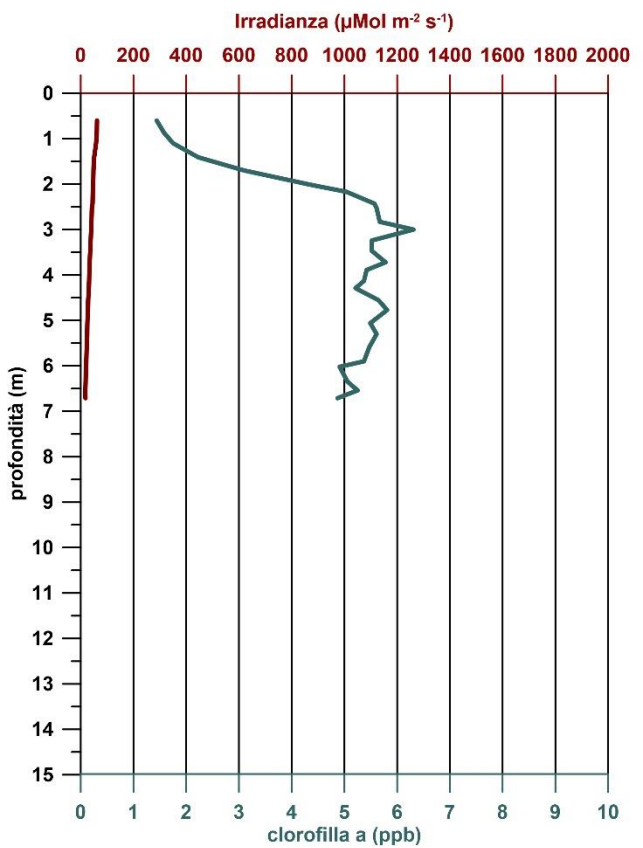
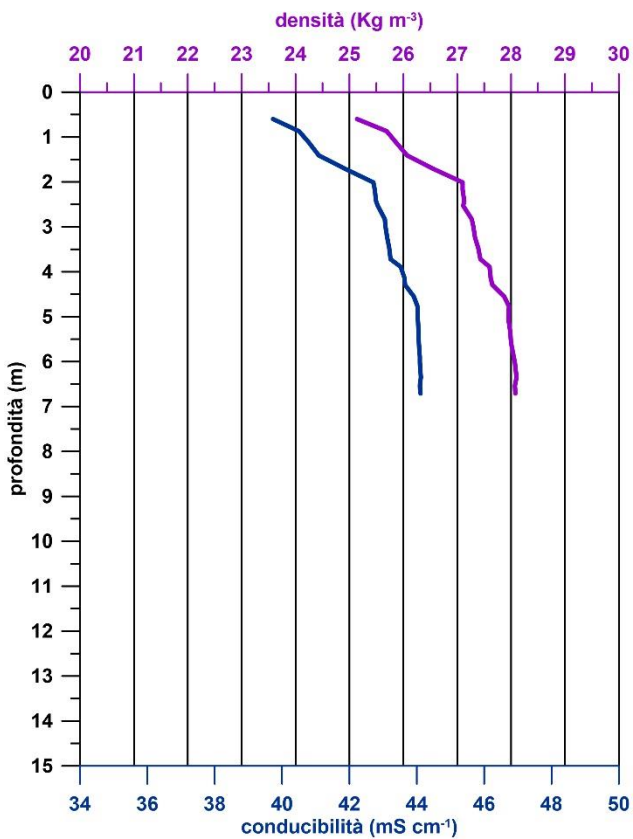
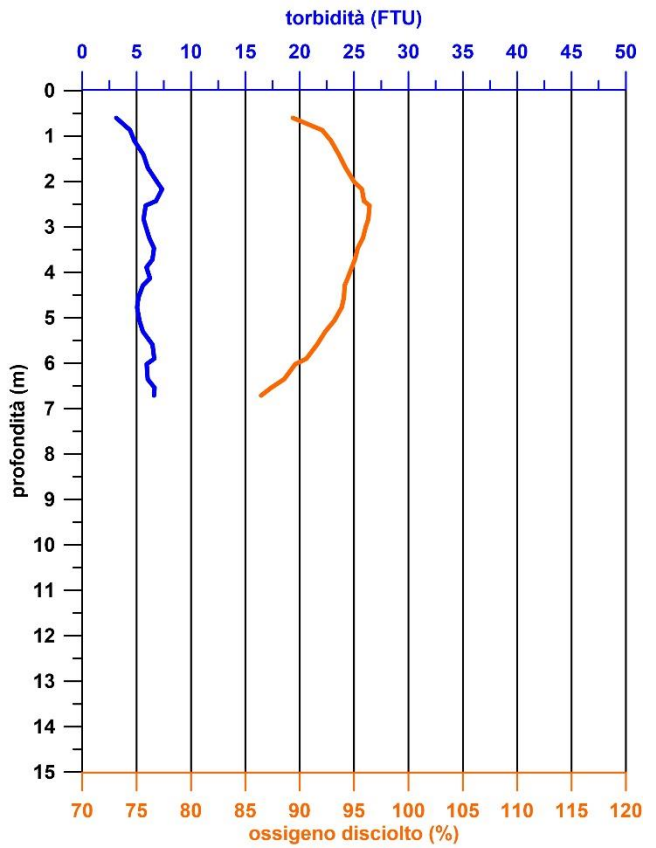
GNL - 27/02/2021 stazione 6



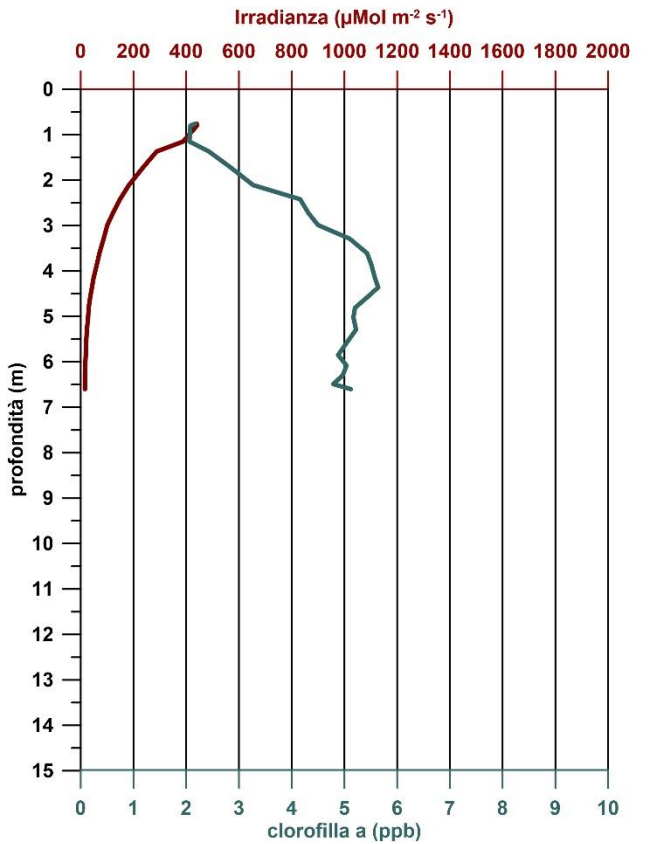
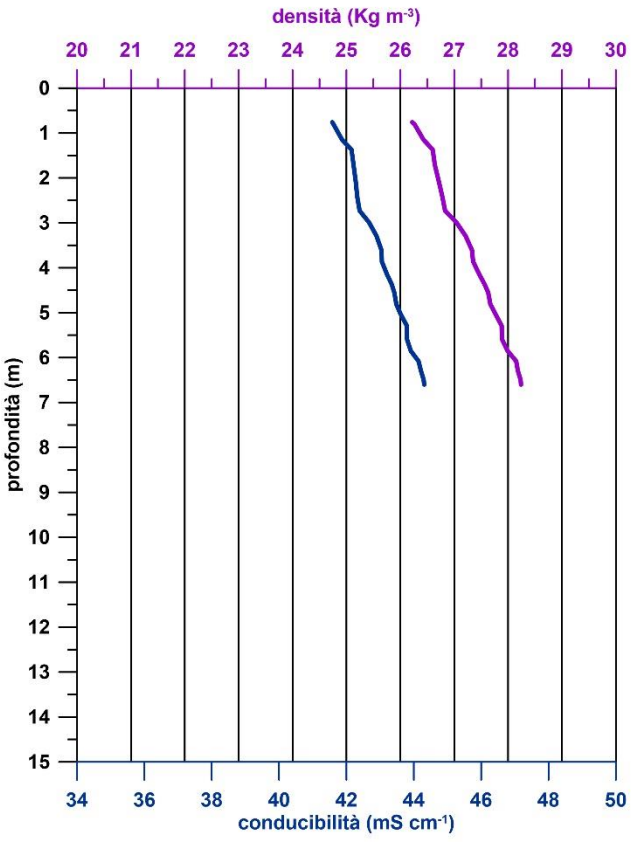
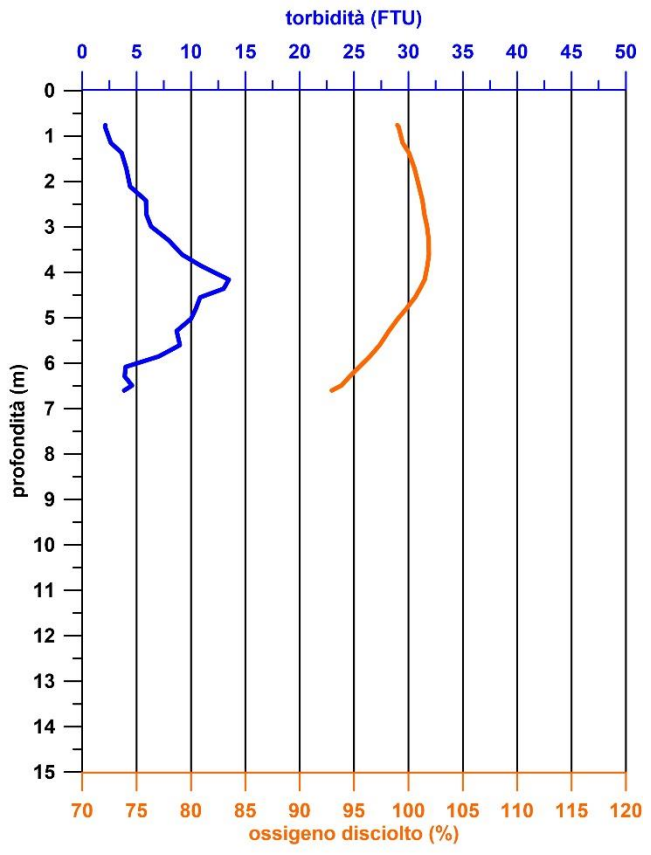
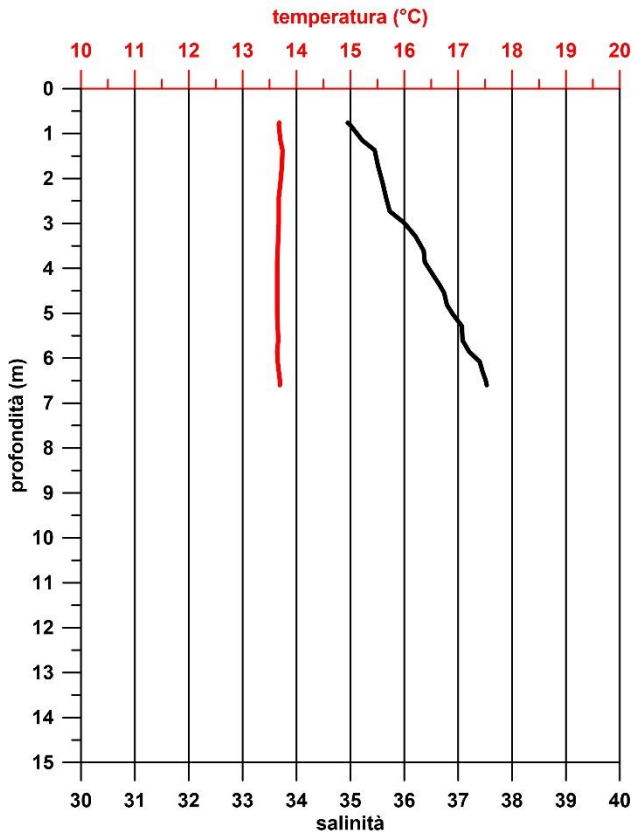
GNL - 27/02/2021 stazione 8



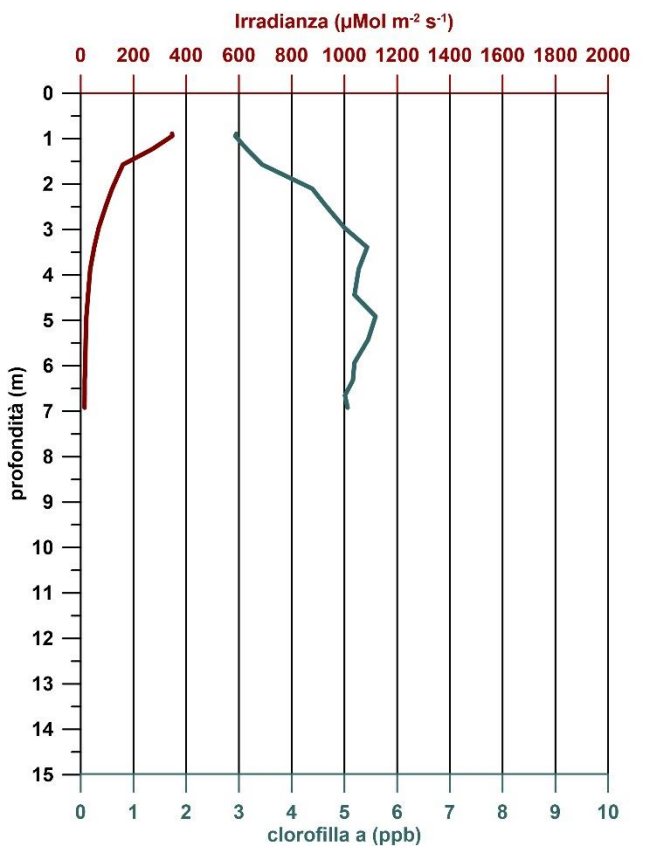
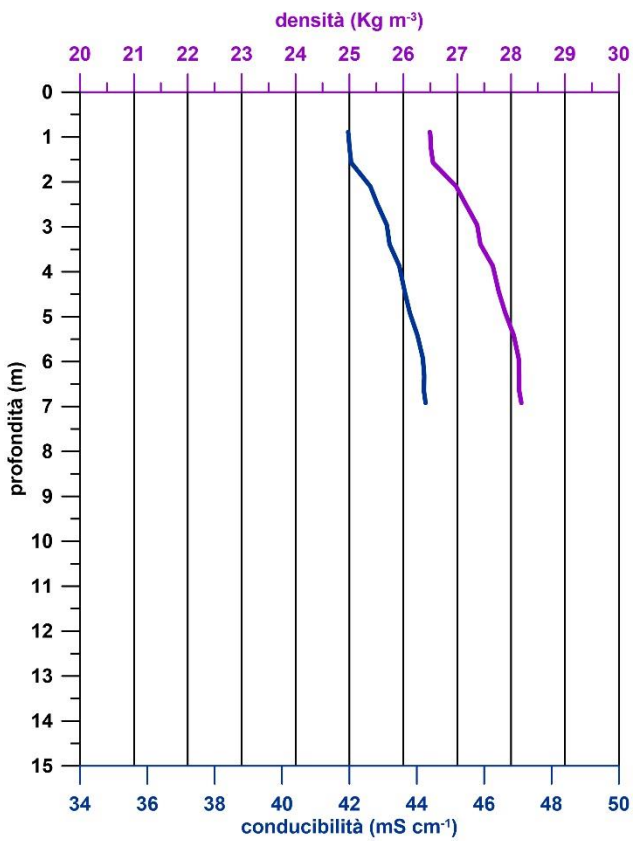
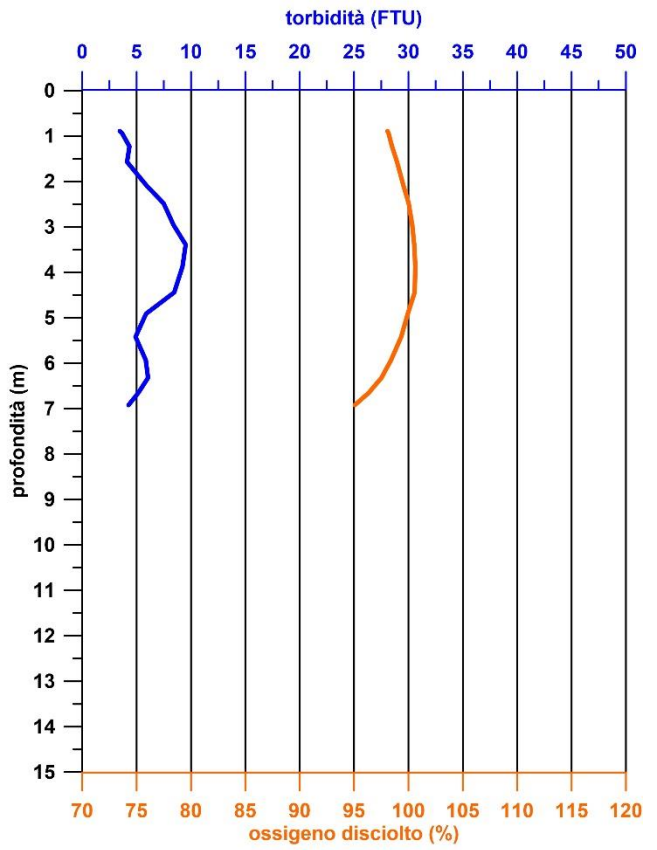
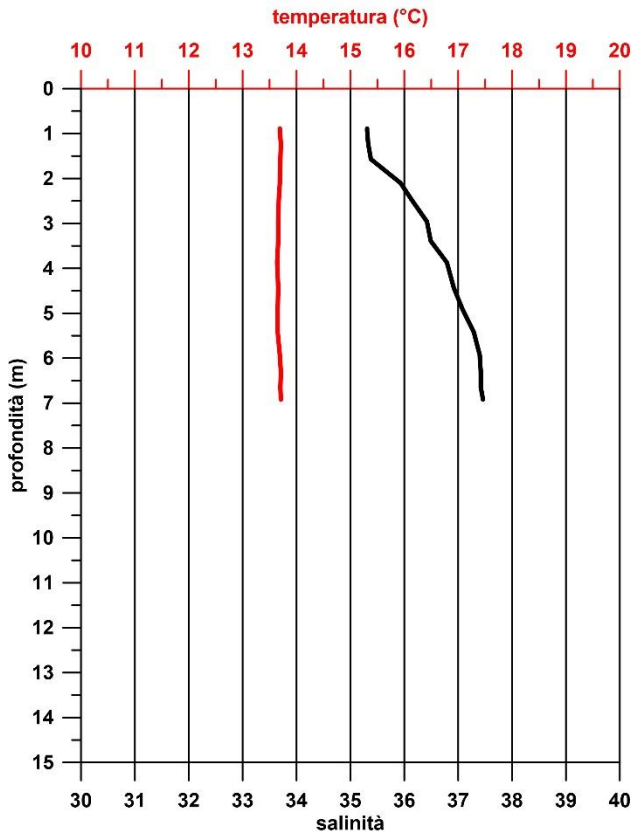
GNL - 27/02/2021 stazione 9



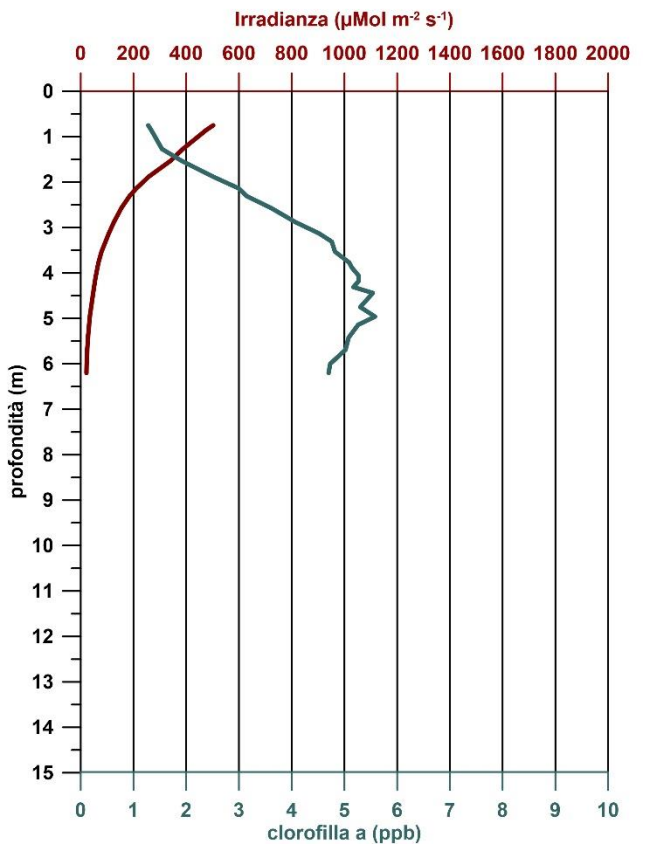
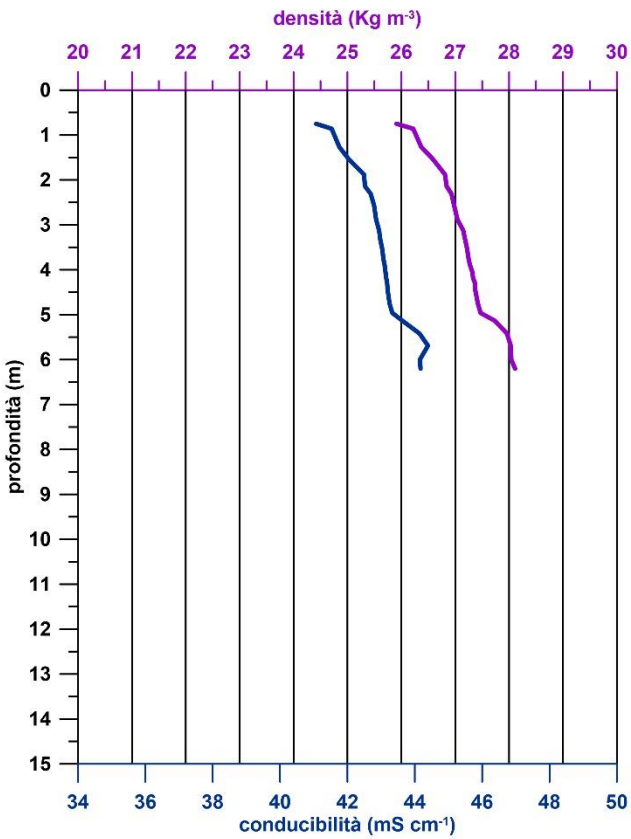
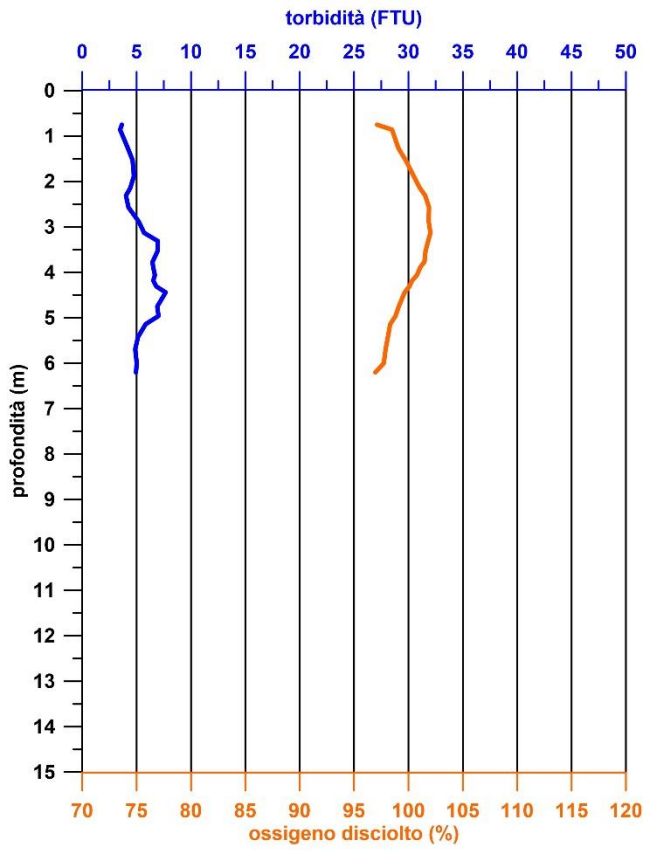
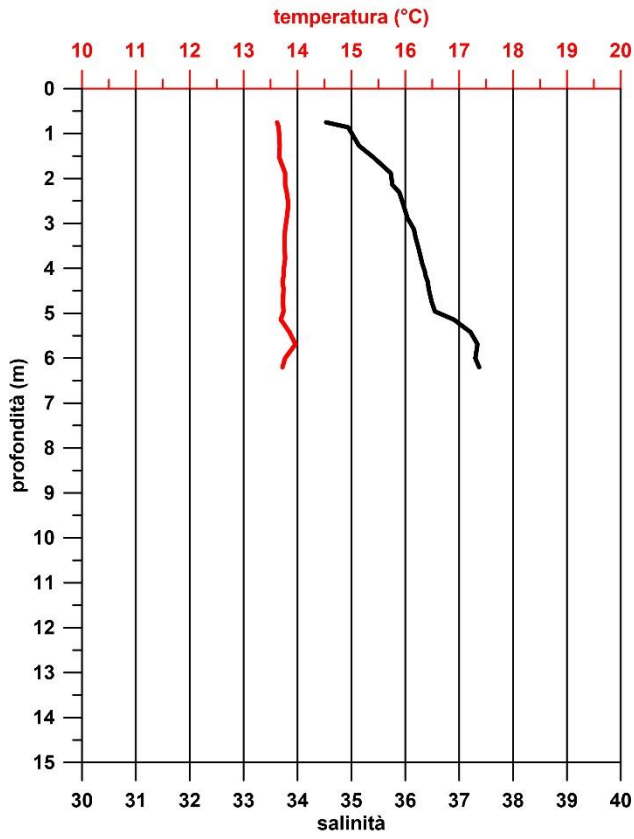
GNL - 27/02/2021 stazione 10



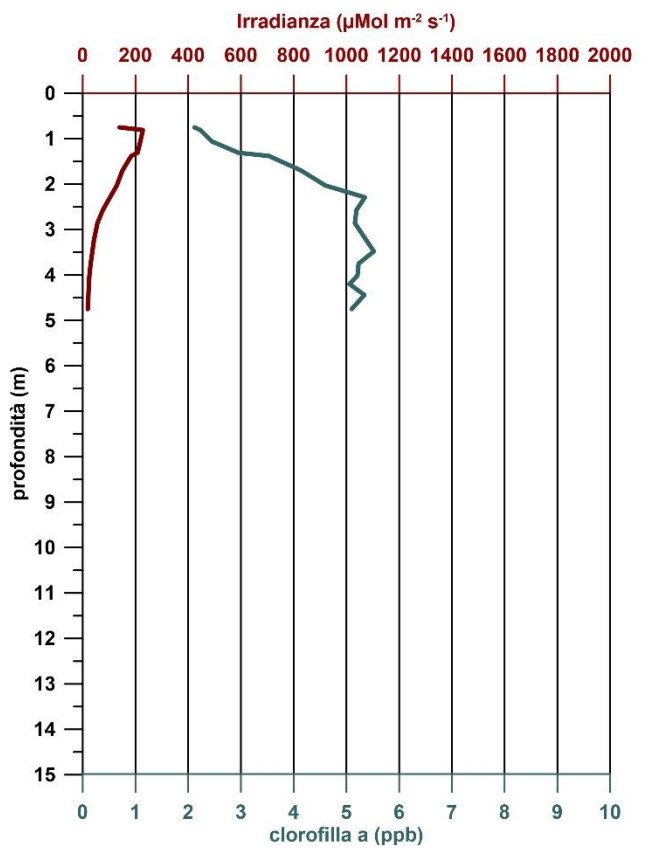
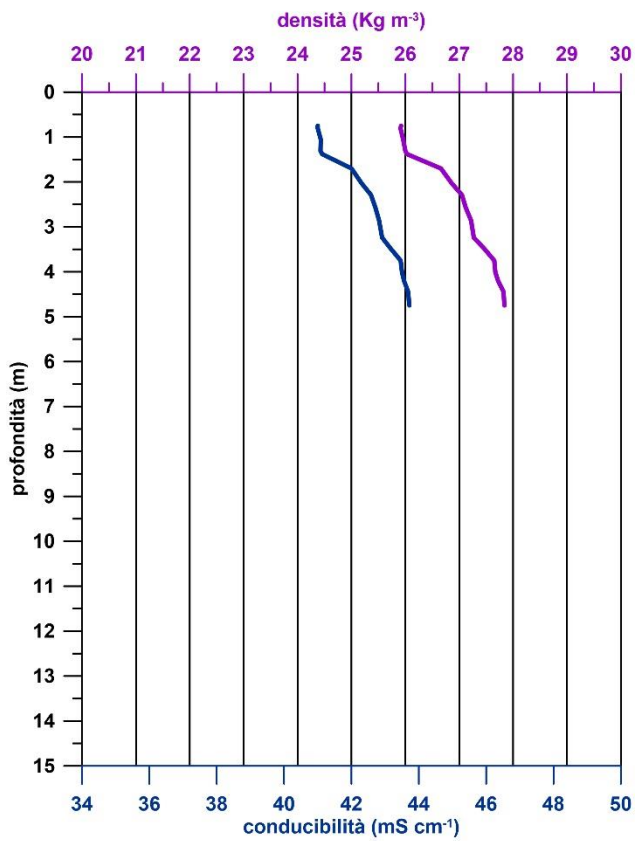
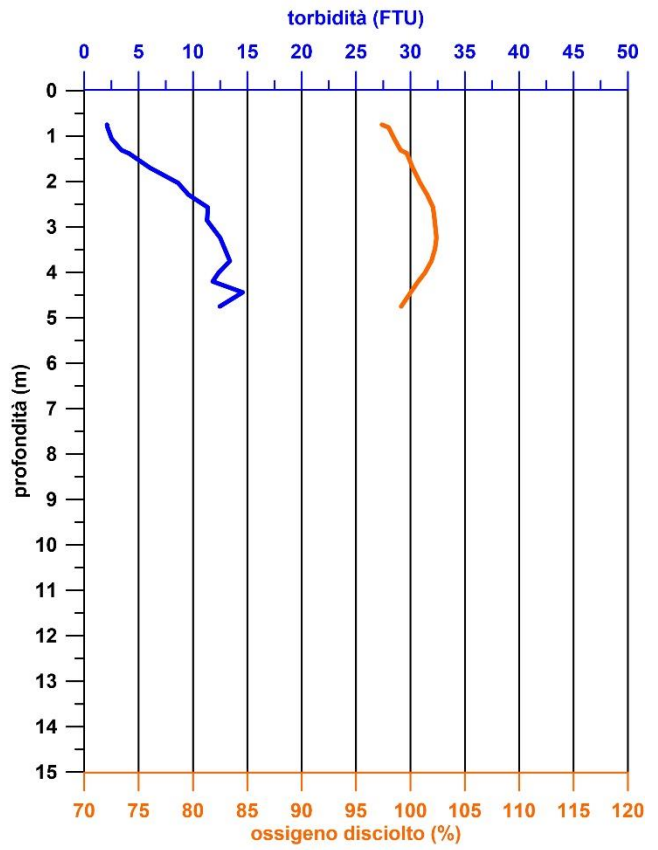
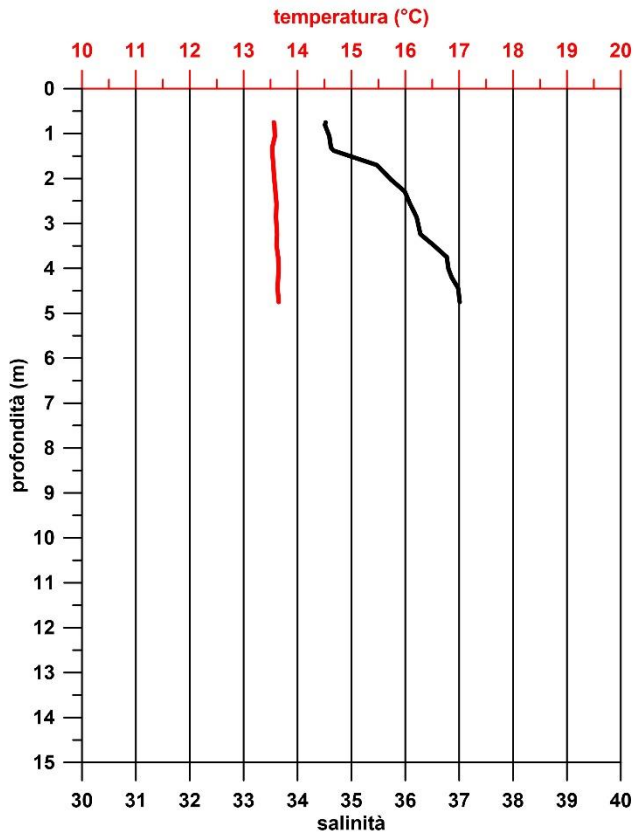
GNL - 27/02/2021 stazione 11-14



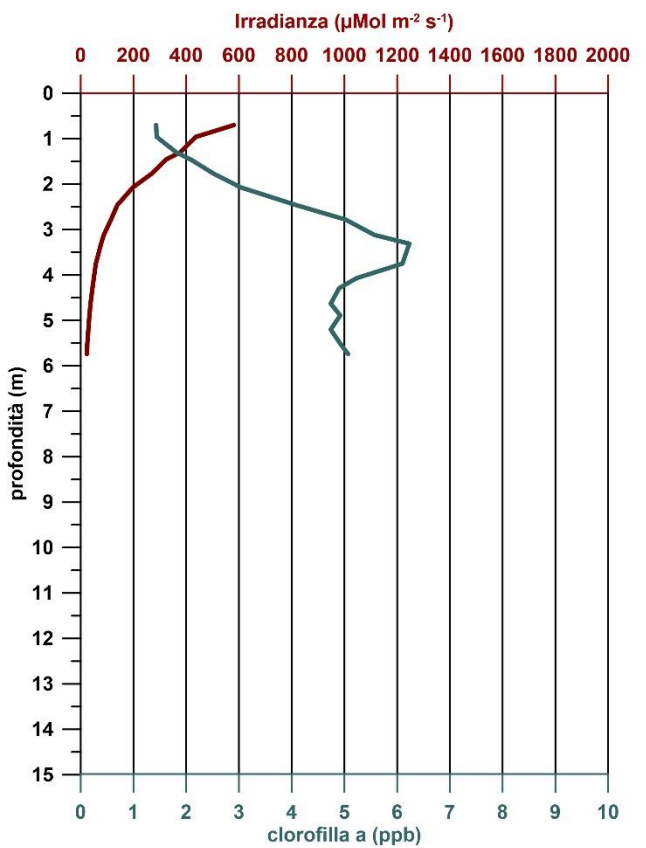
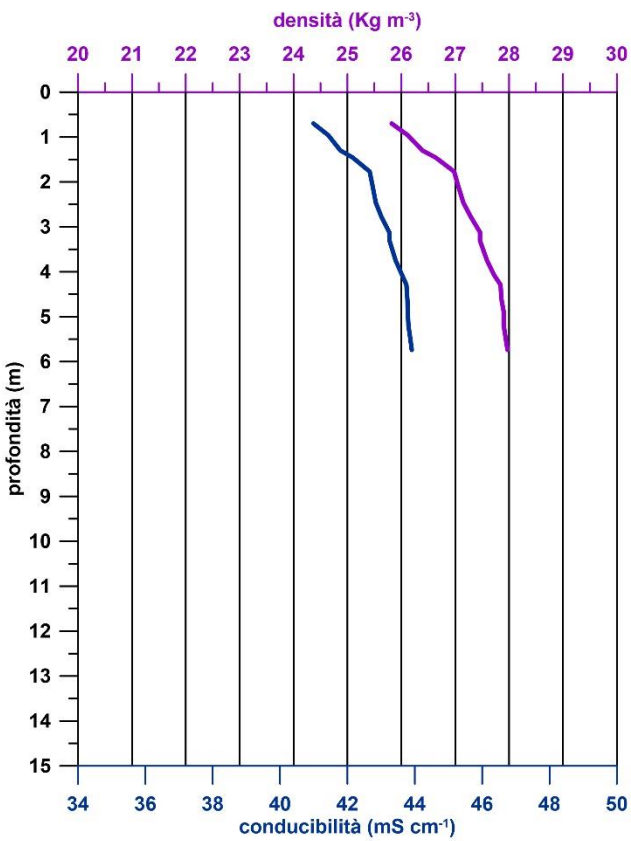
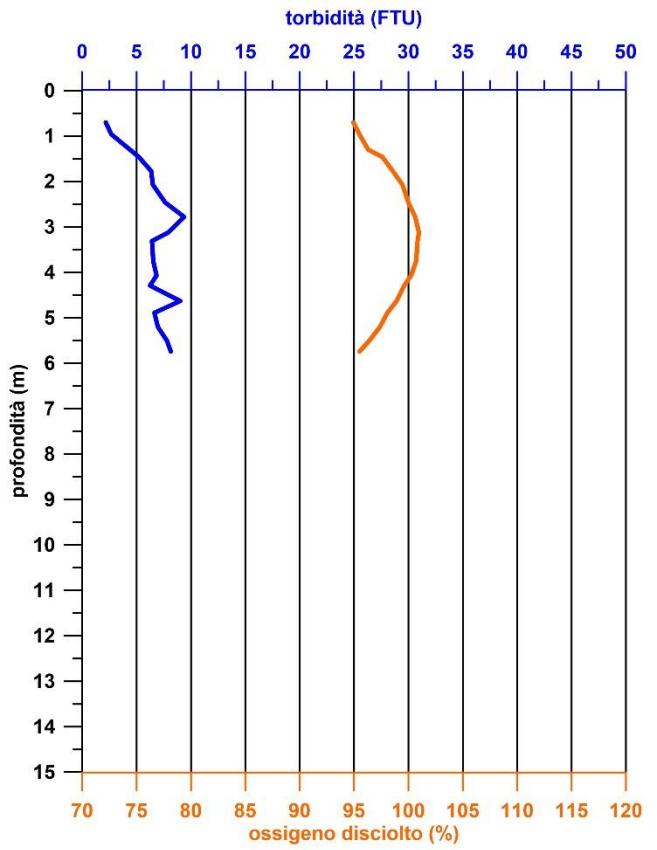
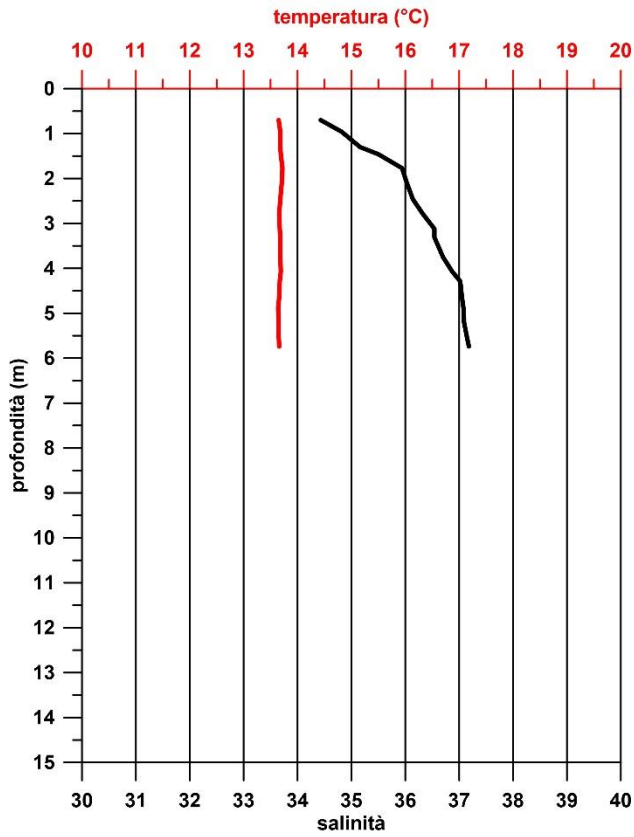
GNL - 27/02/2021 stazione 12



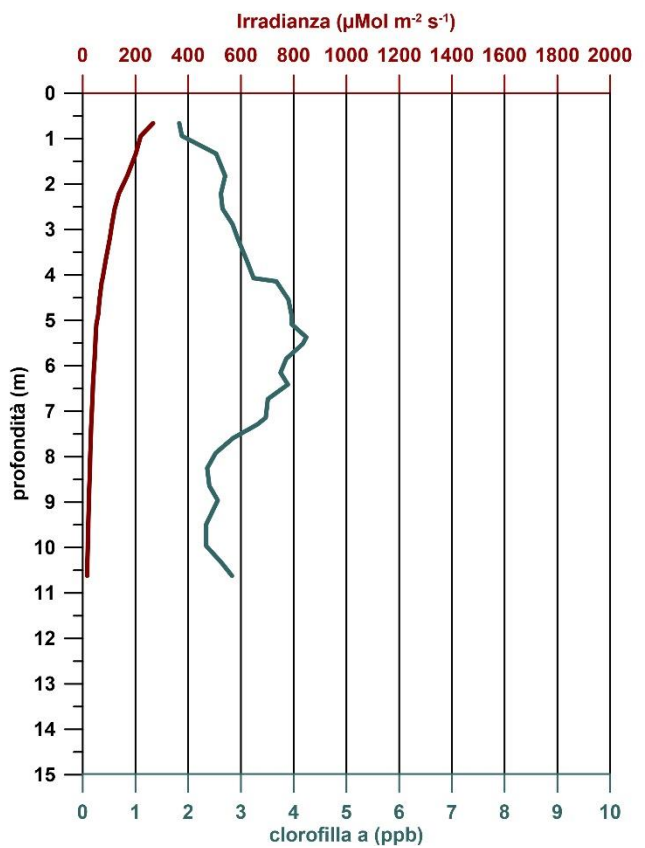
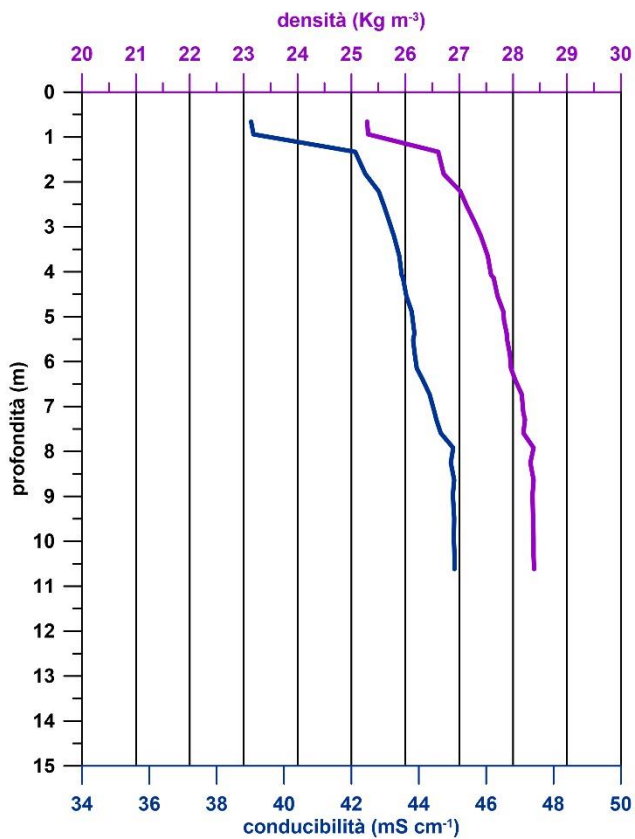
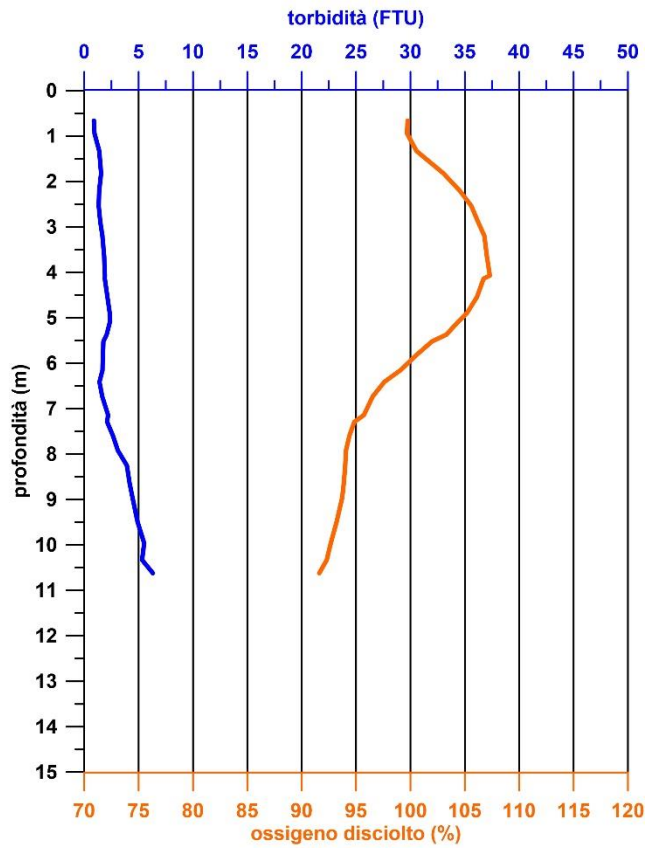
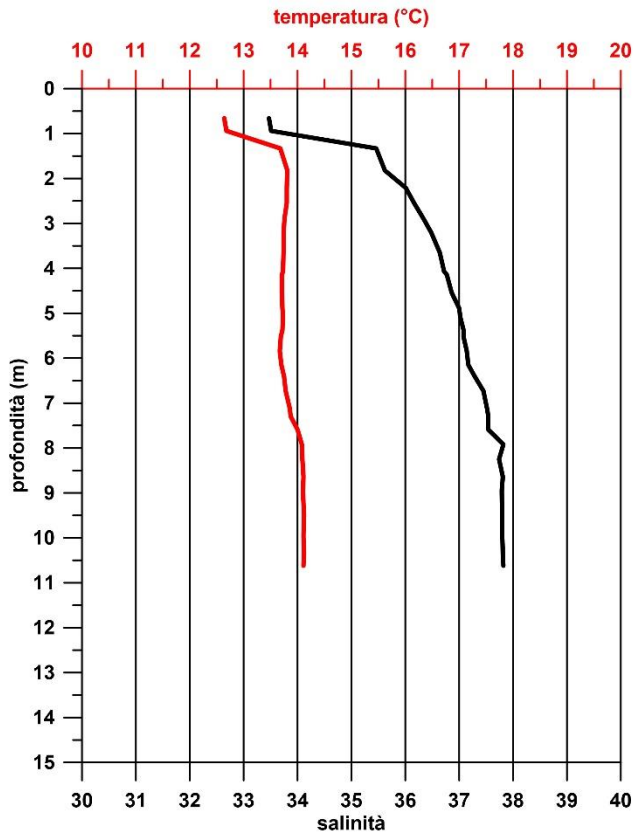
GNL - 27/02/2021 stazione 13



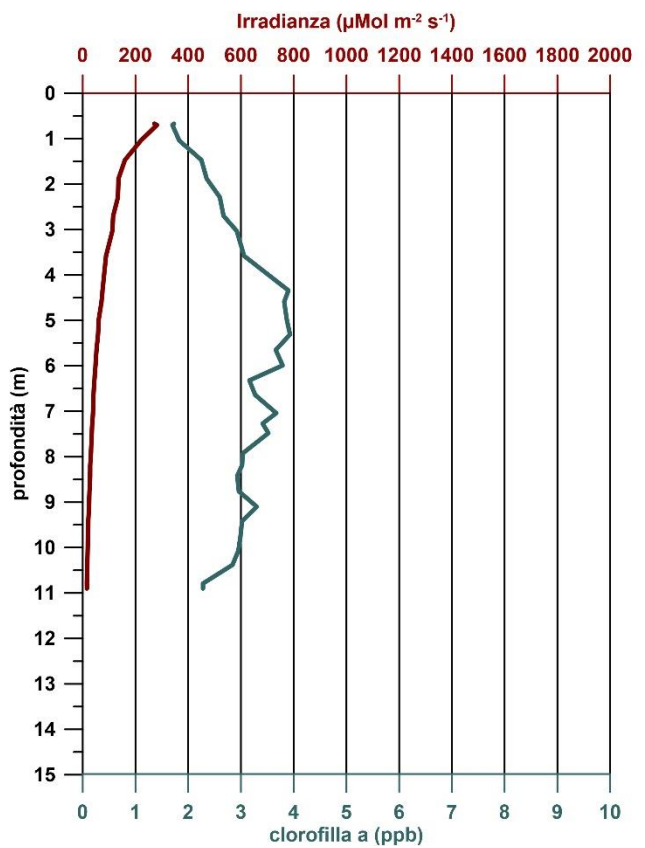
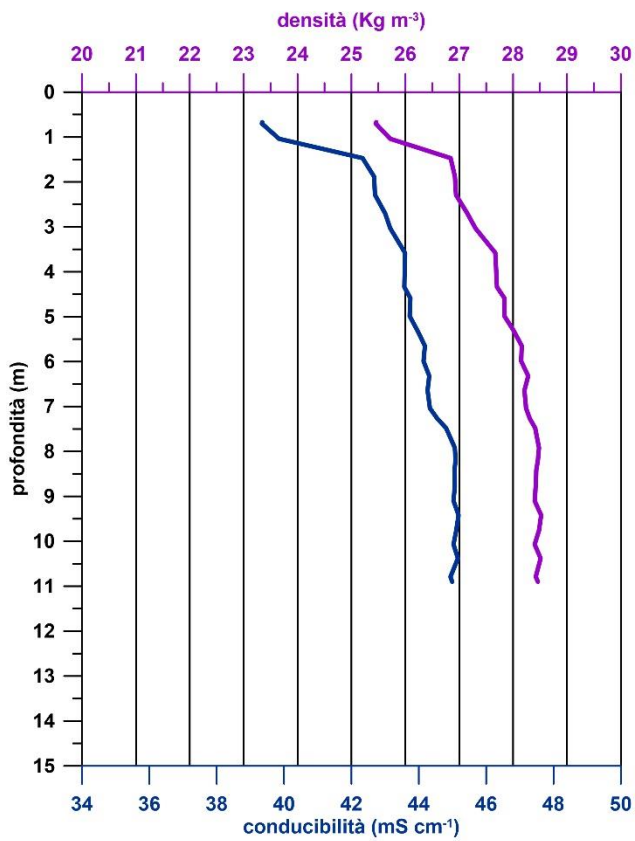
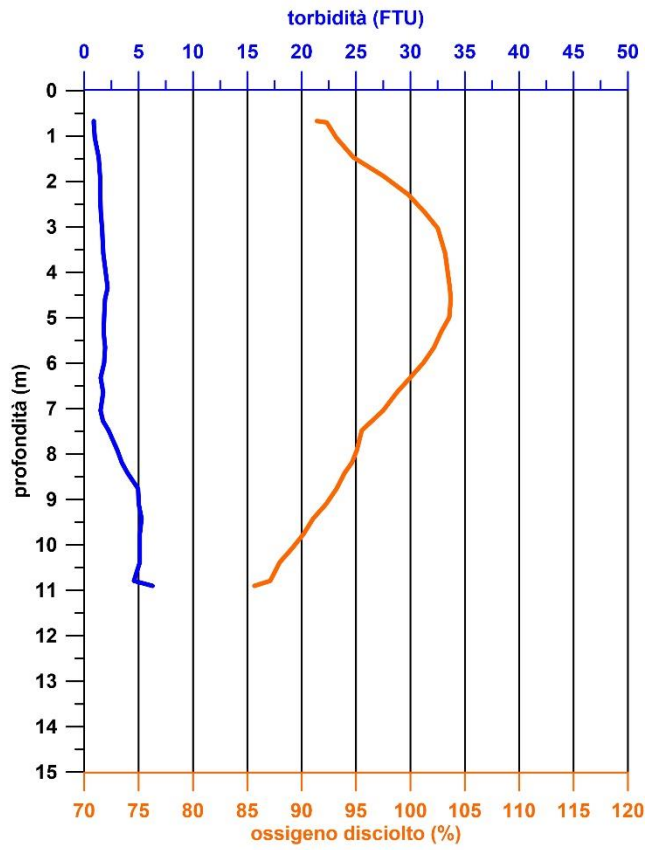
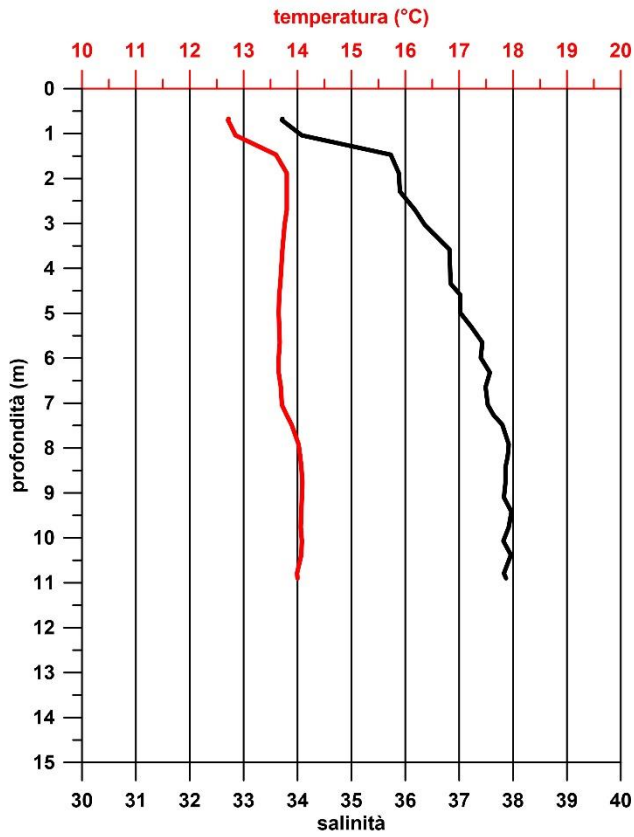
GNL - 27/02/2021 stazione 15



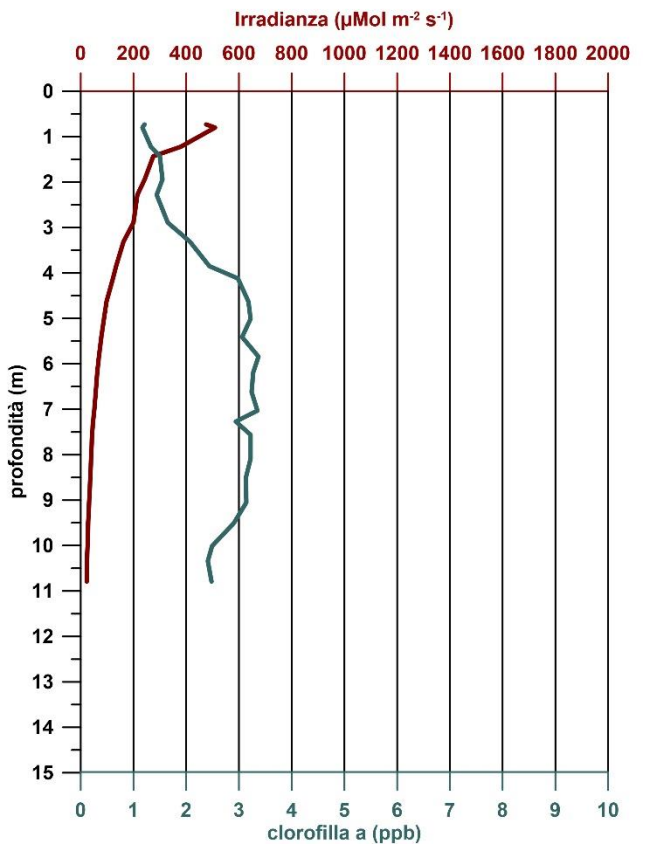
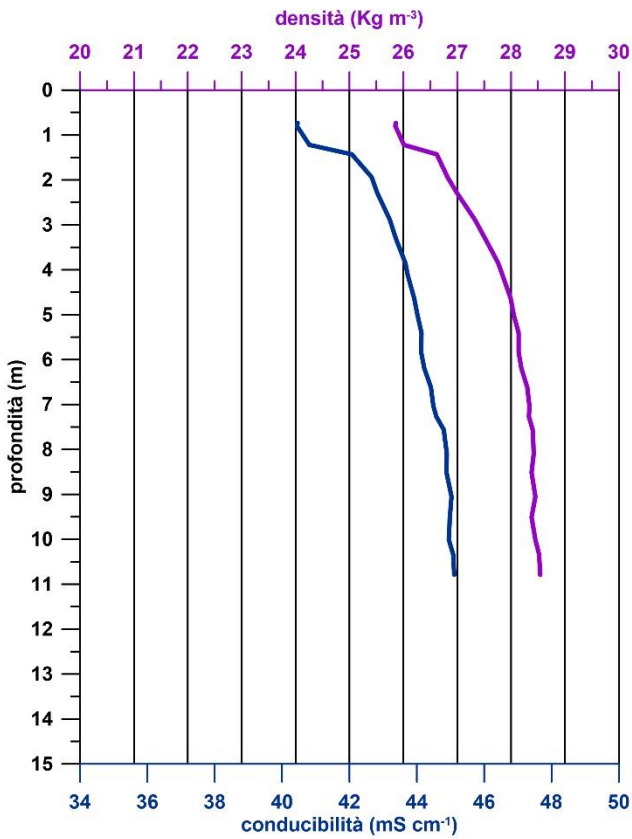
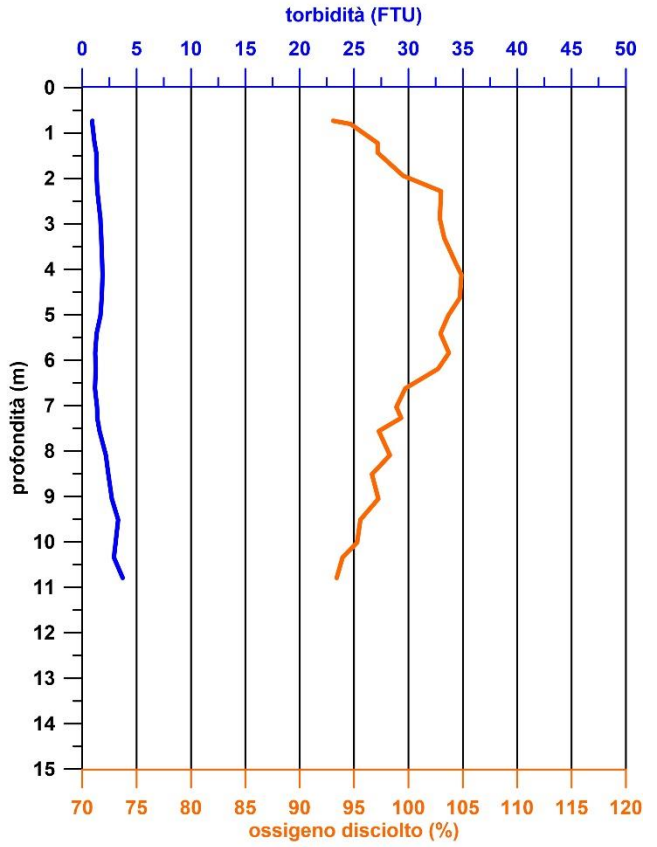
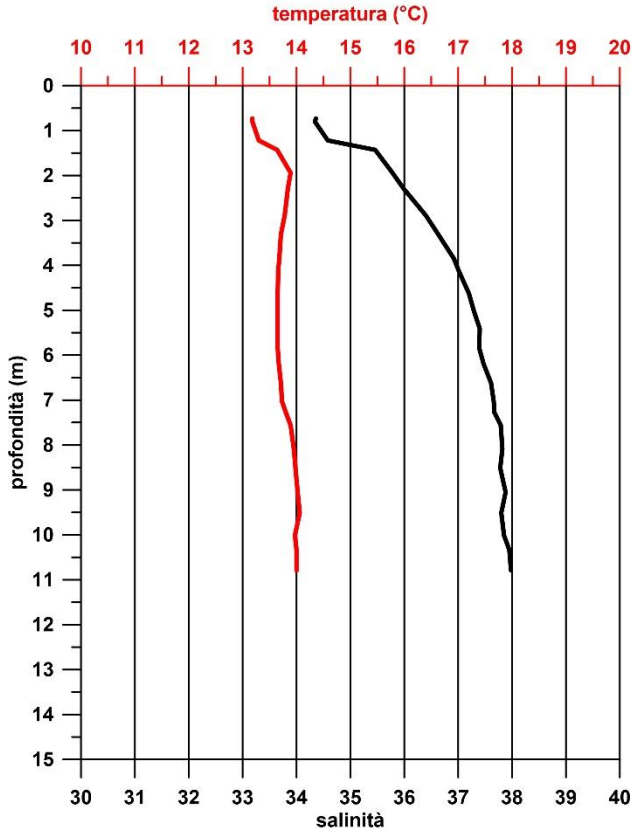
GNL - 27/02/2021 stazione 20



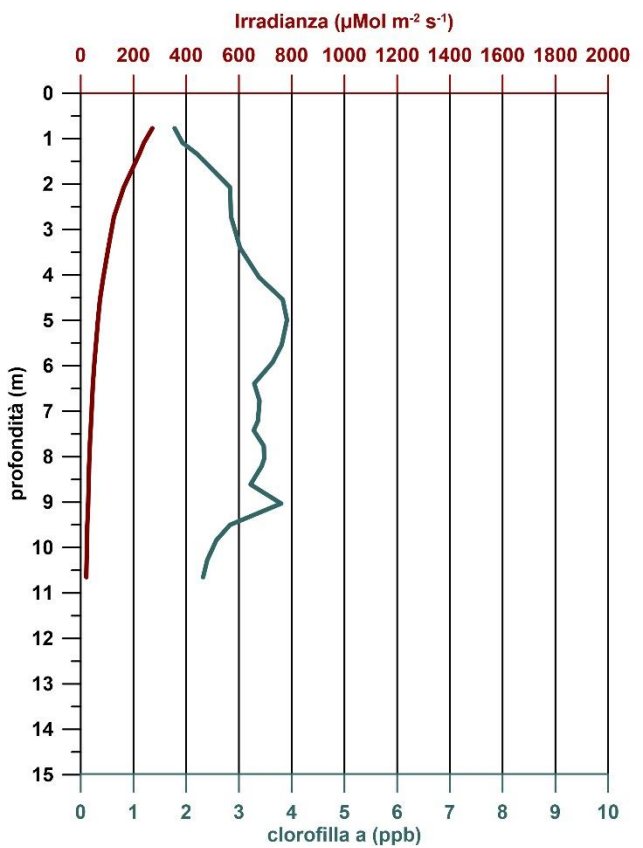
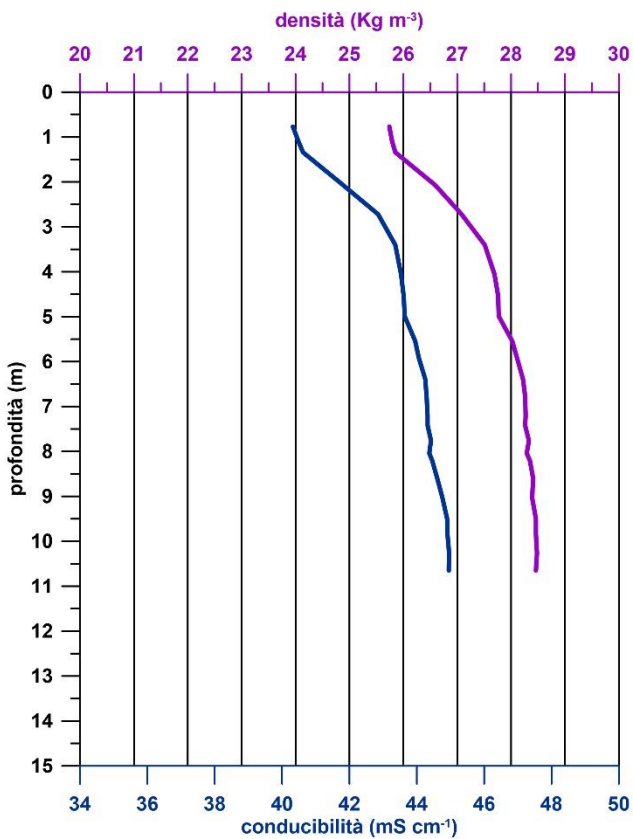
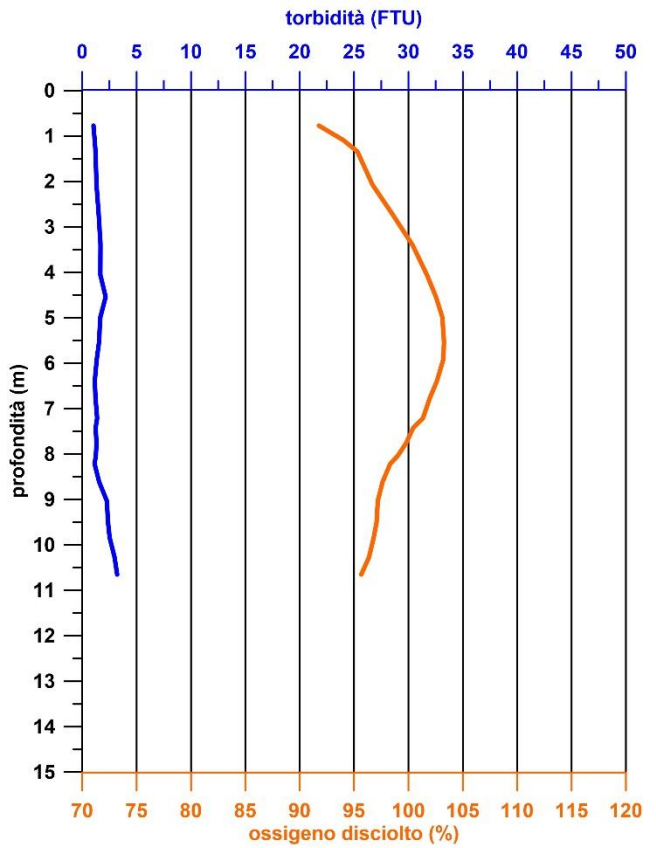
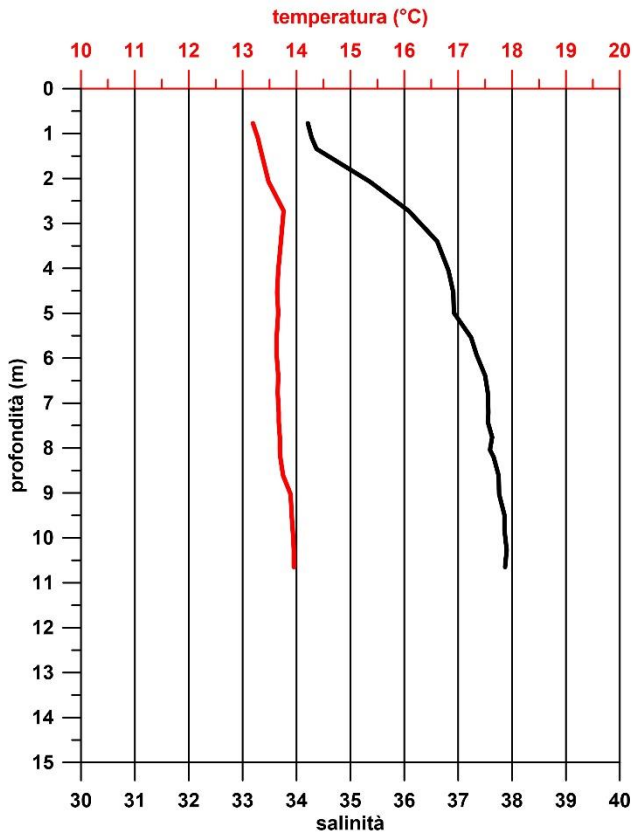
GNL - 27/02/2021 stazione 21



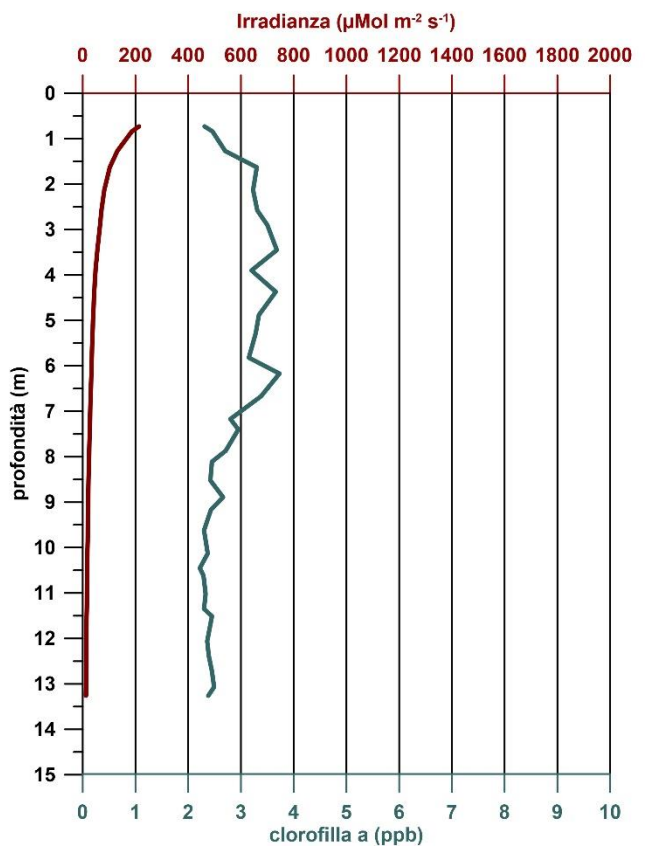
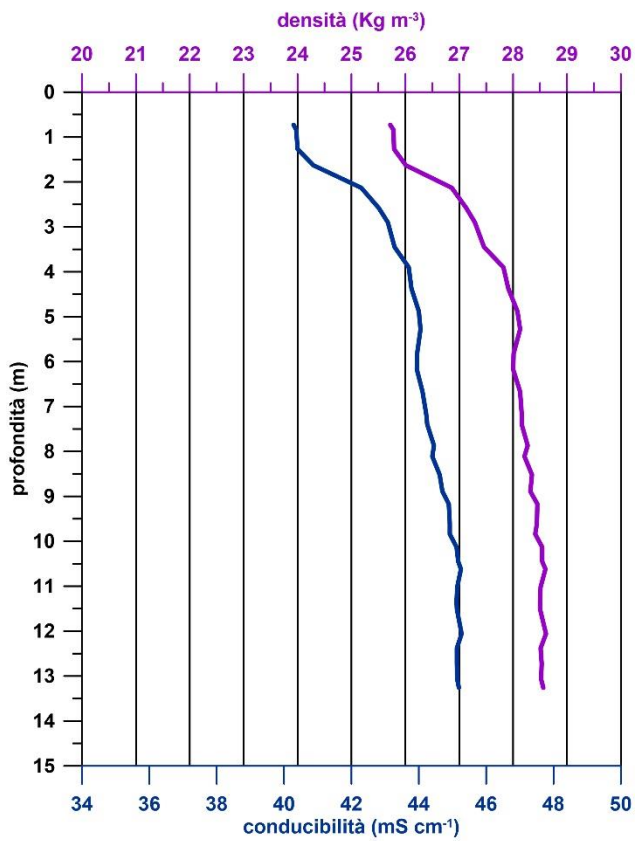
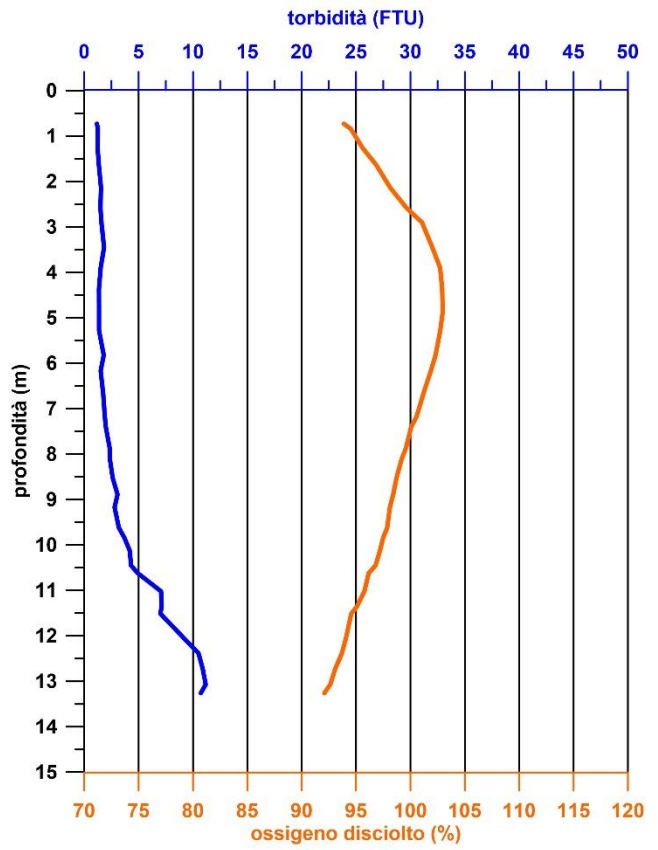
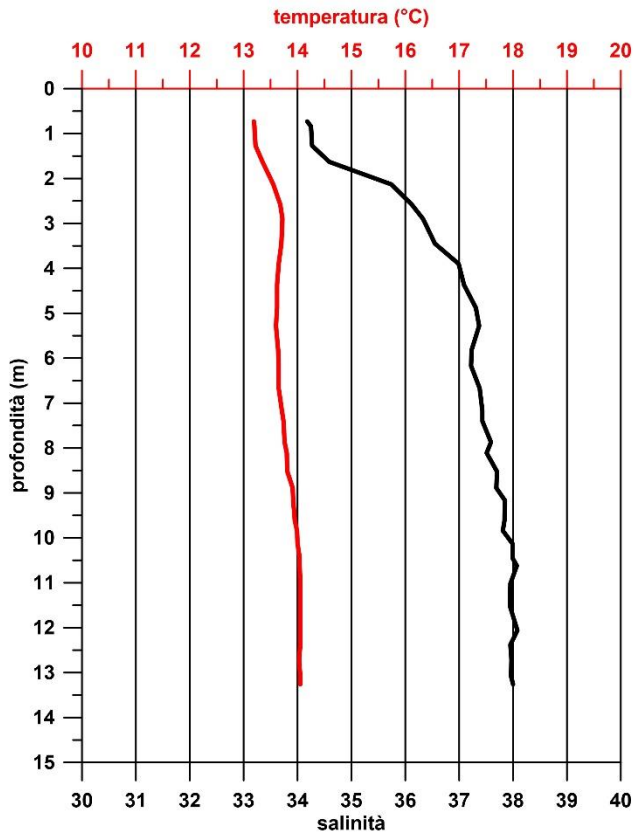
GNL - 27/02/2021 stazione 22



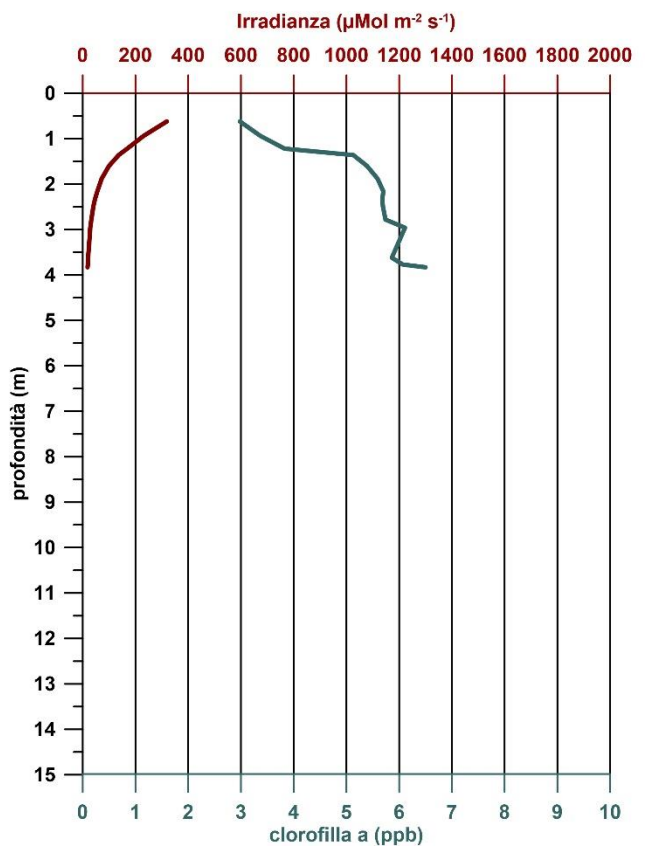
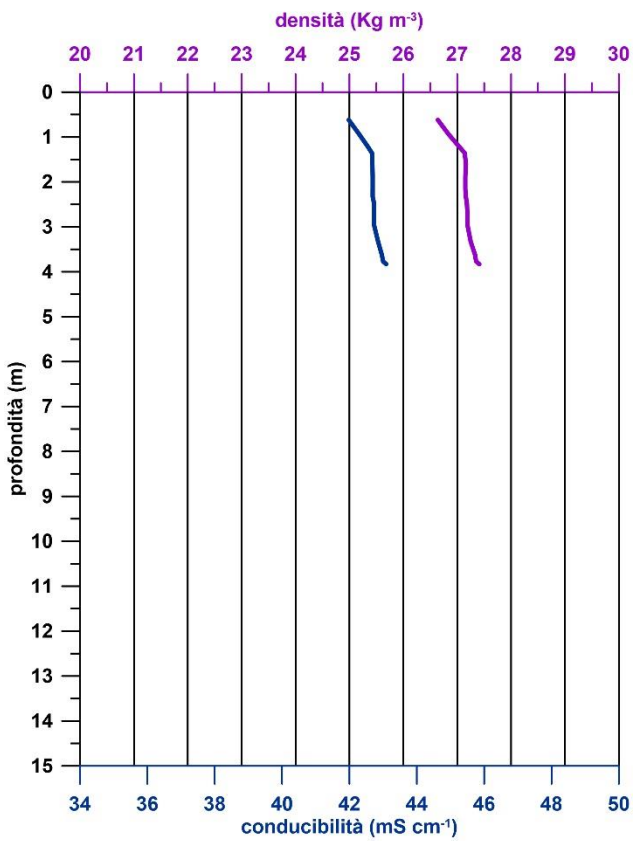
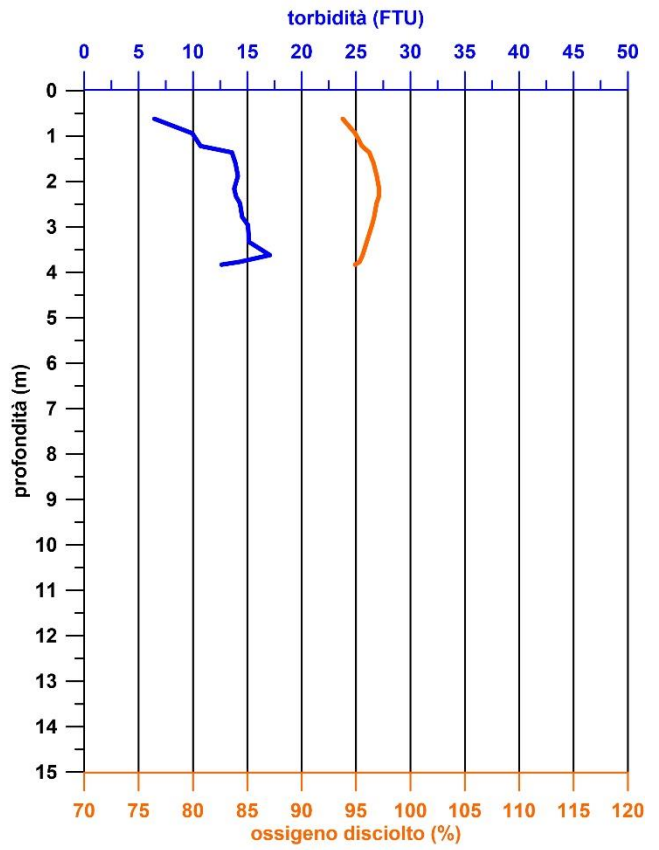
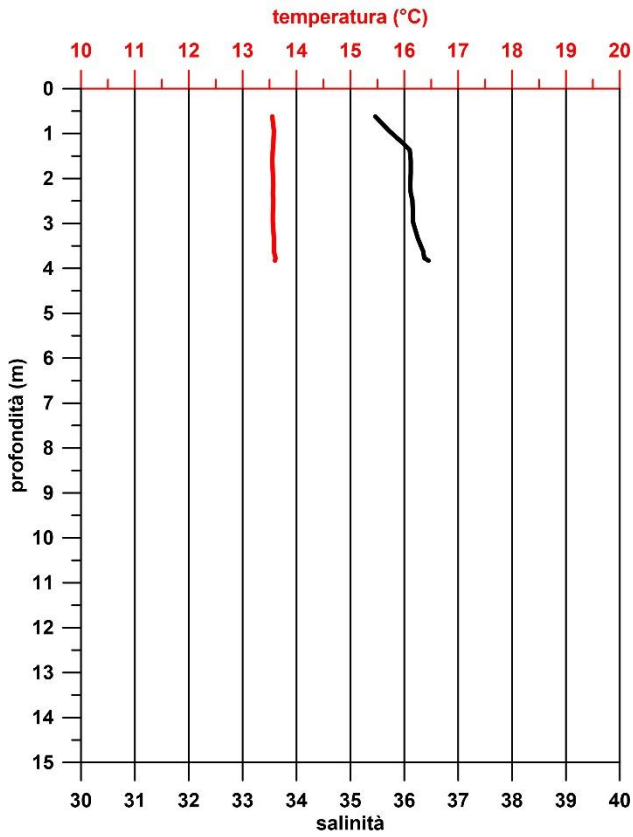
GNL - 27/02/2021 stazione 23





GNL - 27/02/2021 stazione 24



GNL - 27/02/2021 stazione 25



	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 1 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

INTEGRAZIONE E ACCORPAMENTO TRUCK LOADING E RIFACIMENTO PONTILE SECONDARIO

Annesso 8

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE



01	EMISSIONE PER PERMESSI	M.Scabbia P. Pezzolato	W. Bambara V. Ulisse	P. Caci V. Pellegrino	02/08/2023
00	EMISSIONE PER PERMESSI	PORTAVIA	CECCONI	PIROZZI	16-04-2021
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato Autorizzato	Data

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 2 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

INDICE

1.	INTRODUZIONE	3
2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE	6
2.1.	Caratteristiche tecniche.	6
2.2.	Fase di cantiere	7
3.	MONITORAGGIO AMBIENTALE PER IL CONTROLLO DELLA TORBIDITÀ	12
3.1.	Parametri oggetto di indagine	12
3.2.	Articolazione temporale del monitoraggio	12
3.2.1.	Ante-operam	12
3.2.2.	Corso d'Opera	14
3.2.3.	Post-operam	16
3.3.	Modalità di indagine e mezzi utilizzati	16
3.4.	Misure di mitigazione	16
3.5.	Sintesi delle operazioni per il controllo della torbidità	18
4.	MONITORAGGIO ACUSTICO	19
4.1.	Finalità del monitoraggio	19
4.2.	Area di monitoraggio	19
4.3.	Organizzazione del monitoraggio	20
4.4.	Frequenza del monitoraggio	20
4.5.	Ante Operam	20
4.4.1.	Corso d'Opera	22
4.4.2.	Post Operam	22
4.6.	Misure di mitigazione	23
4.7.	Sintesi delle operazioni di monitoraggio acustico	24

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 3 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

1. INTRODUZIONE


Nell'ambito del procedimento di integrazione del progetto di realizzazione del servizio Truck loading all'interno del Terminale GNL di Panigaglia, viene predisposto il seguente Piano di Monitoraggio Ambientale allo scopo di valutare gli effetti delle lavorazioni in corrispondenza del punto di rifacimento del pontile secondario per l'attracco dei RoRo ferry di tipo elettrico.

Nello specifico si andranno ad indagare i livelli di materiale particolato sospeso nella colonna d'acqua, come possibile conseguenza di alcune fasi di lavorazione per il rifacimento del Pontile secondario; i lavori previsti in acqua riguardano la rimozione dei pali della struttura esistente e la battitura per l'installazione di nuovi pali del molo di ormeggio.

Le indagini previste nel presente PMA, unite alla Simulazione della diffusione della torbidità nel paraggio del terminale GNL di Panigaglia consentono di effettuare un'analisi esaustiva degli effetti del cantiere nell'ambiente marino, con il fine ultimo di individuare le idonee misure di mitigazione da mettere in campo qualora si presentassero fenomeni di torbidità eccessiva.

Il Terminale di Panigaglia si trova all'interno del Seno di Fezzano, presso il Golfo di La Spezia. La sua collocazione è funzionale alle attività ivi svolte, consentendo l'accesso alle navi metaniere che attraccando presso il pontile principale, scaricano il GNL, poi convertito in gas dai rigassificatori e successivamente distribuito nella rete nazionale. Con il progetto Truck loading, GNL Italia intende avviare il trasporto di GNL mediante autocisterne/isocontainer verso la rete di distributori nazionali.

L'arrivo delle autocisterne/isocontainer al terminale avverrà via mare attraverso un RoRo ferry elettrico che caricherà i camion presso uno dei possibili Moli del porto di La Spezia (Molo Garibaldi Calata Malaspina o Terminal del Golfo-Molo Tarros). Presso il Terminale, il RoRo ferry elettrico attraccherà in corrispondenza del pontile secondario.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 4 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

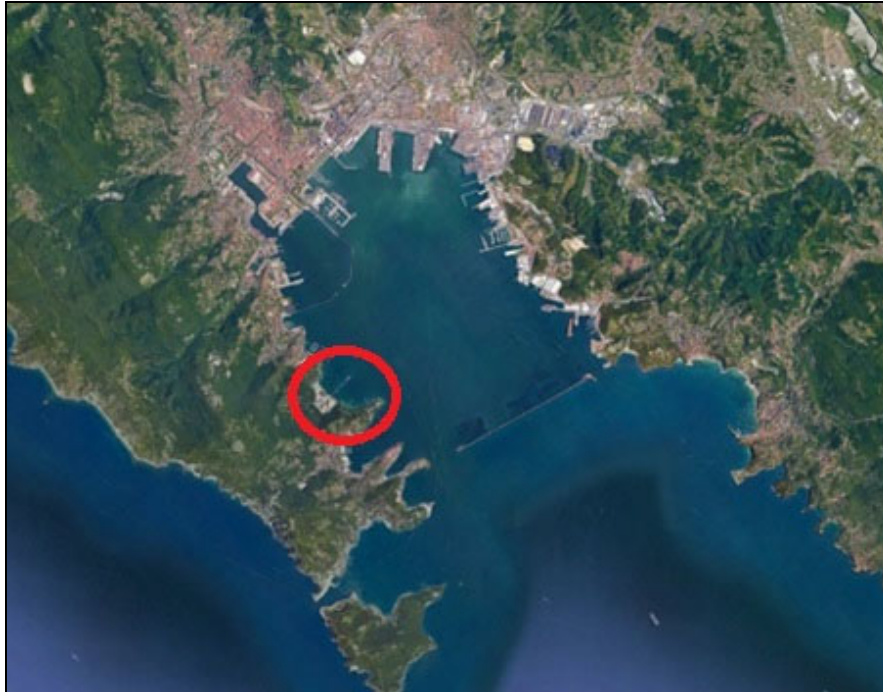




Figura 1-1 Posizione del Terminale GNL di Panigaglia (cerchio rosso) presso il Golfo di La Spezia



Figura 1-2 posizione del pontile secondario presso il Terminale e stralcio planimetrico dell'impianto con individuazione delle aree di intervento in rosso. La linea azzurra rappresenta il percorso della autocisterne/isocontainer dal pontile secondario alle baie di carico, la linea gialla il percorso dalle baie di carico al pontile secondario (Fonte: Google earth)

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 5 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

Il presente documento viene emesso in revisione 1, riportando in VERDE le modifiche e gli inserimenti rispetto alla rev.0 dell'aprile 2021 (ovvero PMA allegato allo Studio Preliminare Ambientale, aprile 2021).

Le modifiche sono state effettuate al fine di recepire le seguenti prescrizioni del parere n. 451 del 28 marzo 2022:

Condizione n.3:

“Relativamente al piano di monitoraggio della torbidità (da correlare al tenore dei materiali solidi sospesi) si chiede di individuare il valore di riferimento a livello locale attraverso adeguate campagne di bianco che possano definire valori ante-operam adeguati al sito in questione, nonché la preventiva caratterizzazione granulometrica dei sedimenti dei fondali del pontile secondario per verificare l'eventuale presenza di significative percentuali di frazioni più fini (argilla) rispetto al limo preso a riferimento nel modello matematico di diffusione. Il progetto di monitoraggio, da sottoporsi all'approvazione prima dell'avvio del cantiere, andrà implementato sulla base di detti esiti ricalibrando, ove necessario, numero e posizione dei punti di monitoraggio, cadenze dei rilievi, individuando idonei presidi (ad es. panne), qualora necessari, per la circoscrizione della diffusione degli inquinanti.”



Condizione n.4:

“Occorrerà integrare il Piano di Monitoraggio Ambientale, in coordinamento con l'ARPA Liguria, con misure acustiche in fase di cantiere per la realizzazione delle opere, durante le lavorazioni ritenute più impattanti, finalizzate anche alla determinazione dei livelli di immissione differenziale.

Il PMA dovrà contenere anche le indicazioni delle misure mitigative che si intendono adottare in caso di superamento dei limiti di legge.

Il Proponente dovrà inoltre fare richiesta ai comuni interessati del nullaosta alle attività temporanee di cantiere e dovrà far ricorso a macchine operatrici conformi alla Direttiva 2000/14/CE.

Per la fase di esercizio analogamente, sempre in collaborazione con l'ARPA dovrà essere previsto un piano di monitoraggio acustico che preveda anche l'applicazione del criterio differenziale, secondo le modalità indicate dalla circolare ministeriale 4 settembre 2004.

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 6 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

Considerando che il presente PMA prende in considerazione solo le lavorazioni da attuarsi sul pontile secondario, si riportano nel documento i dettagli dei lavori previsti nello specchio di mare antistante il Terminale.

Per tutte le opere e le lavorazioni previste all'interno dell'impianto (parte a terra), si rimanda al documento generale Studio Preliminare Ambientale (SPA), Doc. n. P21IT04083-ENV-RE-000-001.

2.1. Caratteristiche tecniche.



Il progetto riguarda la demolizione e il rifacimento del pontile secondario e l'adeguamento della strada interna al terminale, attualmente pedonale ed in futuro destinata al transito di mezzi.

La planimetria di dettaglio del pontile è riportata in Allegato 14 dello SPA, Dis. n. P21IT04083-CIV-DW-000-001.

Il nuovo accosto sarà costituito dalle tre seguenti opere principali elencate a partire da terra verso mare:

- Uno sporgente di larghezza di circa 22.50 m e lunghezza 23 m, realizzato mediante infissione di palancole metalliche tirantate e riempimento a tergo con materiale di cava di opportuna granulometria compattato per carichi di almeno 5 ton/m² a formazione di un piano a quota + 1.50-2.00 slmm.
- Una piattaforma di carico di larghezza di circa 22.50 m e lunghezza 10.50 m, con impalcato di calcestruzzo armato gettato in opera supportato da n° 9 pali tubolari in acciaio a punta aperta diametro di 1000 mm da infiggere nel terreno mediante battitura, dal fondale marino al punto più profondo per 37.4 m. L'immersione del palo in acqua è di 4.60 m, mentre la parte emersa è variabile da 1.50-2.00 m. Piano dell'impalcato a quota +1.50-2.00 slmm, dotato sul fronte di una serie di parabordi ad arco disposti in verticale ad interasse di 1.50 m e di n° 4 bitte di ormeggio da 50.0 tons.
- N° 3 briccole di accosto e ormeggio posizionate in linea laterale e dotate di parabordi e bitte da 50.0 ton di ormeggio. Briccole costituite da monopali flessibili sormontate da piazzuole operative per l'ormeggio e collegate da passerelle metalliche. Pali tubolari in acciaio a punta aperta diametro di 1200 mm da infiggere nel terreno mediante battitura, dal fondale marino al punto più profondo per 37.4 m. L'immersione del palo in acqua è di 4.60 m, mentre la parte emersa è di 2.51 m.

Sulla piattaforma di carico verrà posizionato un manufatto prefabbricato alto 3 m e tetto piatto. La struttura sarà verniciata in colore verde, in coerenza con gli altri edifici del Terminale.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 7 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

L'edificio avrà la funzione di ospitare le apparecchiature elettriche (trasformatore e quadro elettrico) necessarie per alimentare la colonnina di ricarica delle batterie di trazione del Ro-Ro ferry elettrico installata esternamente al cabinato.

Il trasformatore MT/BT in resina epossidica sarà alimentato dalla Sottostazione Elettrica Principale presente al Terminale, tramite un cavo elettrico che sarà realizzato nelle aree di pertinenza dell'impianto. Il percorso del cavo prevede una parte interrata ed una parte del percorso azzancato alla recinzione esistente.

Il pontile secondario verrà illuminato attraverso fari a led su palo, del tipo ad ottica simmetrica con rotazione contenuta in + 30°/ - 30° rispetto al piano orizzontale mentre la passerella che collega le briccole di accosto e ormeggio verrà illuminata tramite armature a led installate sul corrimano.

Il pontile sarà dotato di fanali di segnalazione.

2.2. Fase di cantiere

La realizzazione dell'impianto è prevista in due fasi.

Prima fase: rimozione del vecchio pontile

- accantieramento;
- la fase di accantieramento prevede la preparazione dell'area per l'installazione delle aree operative. Vengono utilizzati essenzialmente mezzi di cantiere per le movimentazioni di terre;
- rimozione piattaforma;
- l'operazione consiste nella rimozione della piattaforma esistente tramite pinza meccanica di un escavatore, ubicato su pontone. Il materiale di risulta sarà poi avviato a smaltimento come rifiuto secondo le norme di legge.

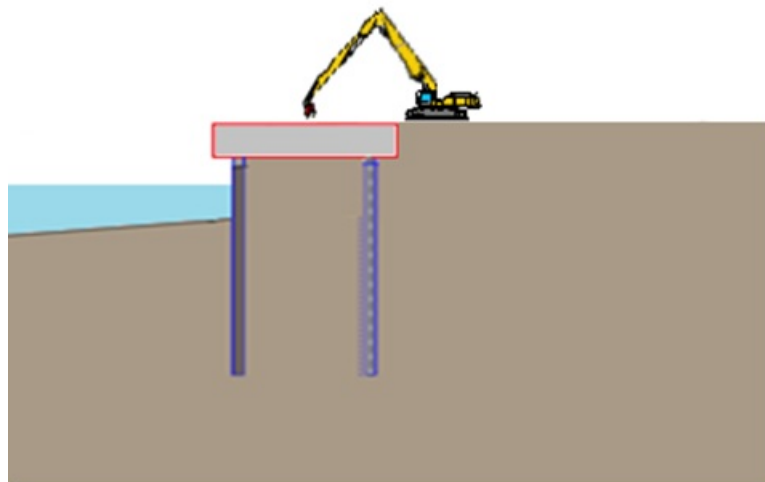




Figura 2-1 Rimozione piattaforma esistente.

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 8 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

- rimozioni pali di sostegno piattaforma

L'operazione consiste nell'estrazione di vecchi pali da parte di un vibro-infissore, ubicato su pontone. I singoli pali saranno presi con una braga restringente ed avviati allo smaltimento secondo le norme di legge.

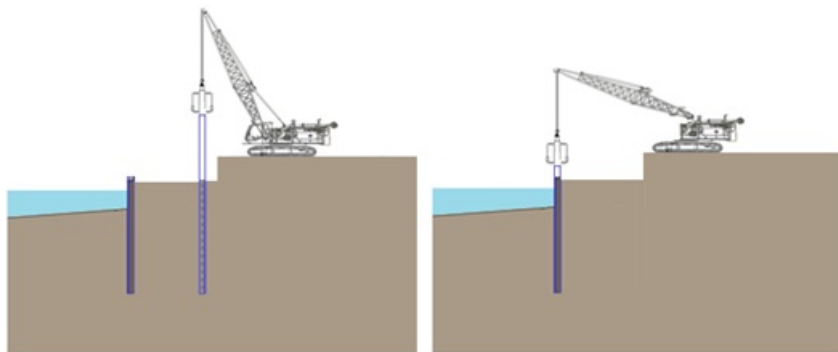


Figura 2-2 Rimozione dei pali esistenti

Seconda fase: realizzazione nuovo pontile

- accantieramento.

La fase di Accantieramento prevede la preparazione dell'area per l'installazione delle aree operative. Vengono utilizzati essenzialmente mezzi di cantiere per le movimentazioni terre.

- installazione piattaforma di carico/Scarico.

In questa fase verrà installato un palancolato tipo AZ 25 , tramite vibro-infissore, per uno sviluppo di circa 88 ml e una profondità di 14 m. Il palancolato sarà riempito di terreno fino alla quota di progetto stabilita e completato con una trave di coronamento in calcestruzzo.

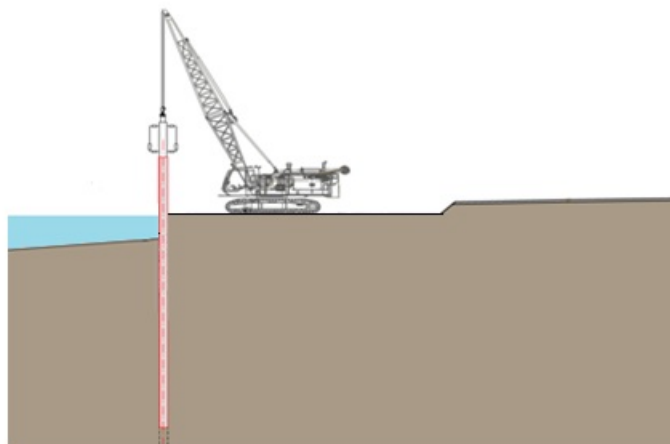


Figura 2-3 Infissione palancolato

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 9 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

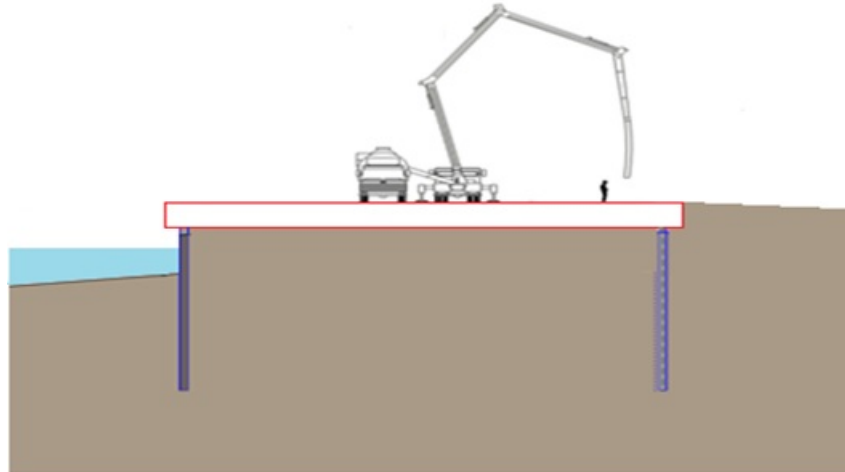


Figura 2-4 Esecuzione trave di coronamento e pavimentazione

- infissioni Pali.

L'infissione dei pali è effettuata mediante battipalo montato su escavatore, sistemato su apposita chiatta adeguata allo scopo.

Le teste dei pali infissi saranno lavorate per permettere il collegamento con la piattaforma in calcestruzzo in un caso e l'installazione delle testate briccole nel secondo caso.

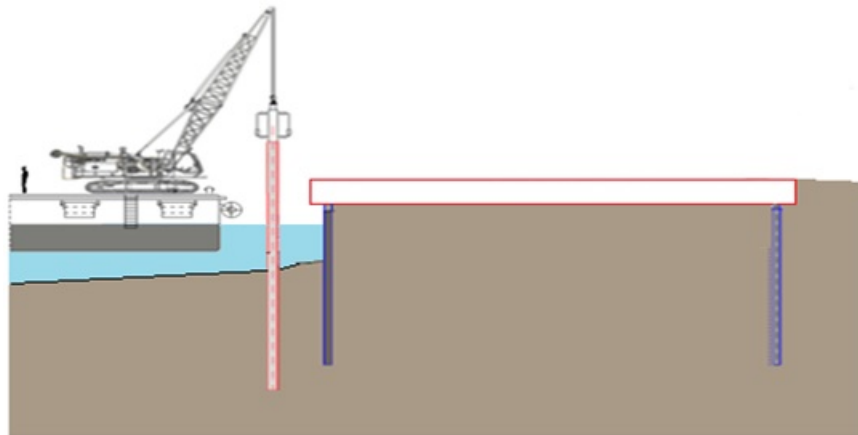


Figura 2-5 Infissioni pali pontile

- Installazione piattaforma di ormeggio.

In questa fase verranno inseriti i ferri di armatura collegati ai pali infissi e successivamente sarà colato il calcestruzzo per la creazione della piattaforma di ormeggio.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 10 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

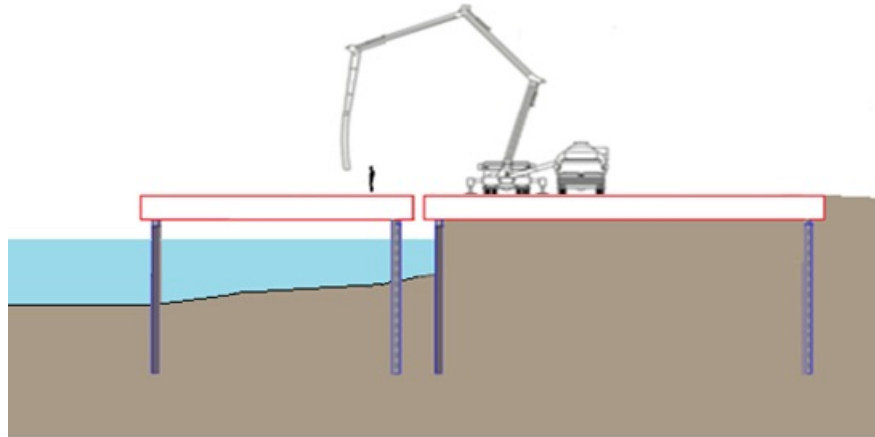


Figura 2-6 Installazione piattaforma di ormeggio

- Installazione briccole e relative passerelle

L'infissione dei pali a mare per l'installazione delle briccole è effettuata mediante battipalo montato su escavatore, sistemato su apposita chiatta adeguata allo scopo. L'installazione della testata delle briccole per l'ormeggio, complete di fenders e bitte, avverrà tramite un pontone munito di gru. A valle delle installazioni delle testate si provvederà a installare le passerelle di collegamento delle briccole sempre tramite pontone munito di gru.

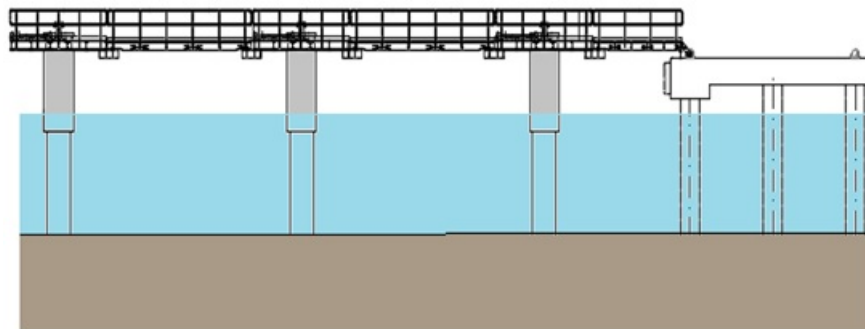



Figura 2-7 Installazione briccole e relative passerelle vista frontale

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 11 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

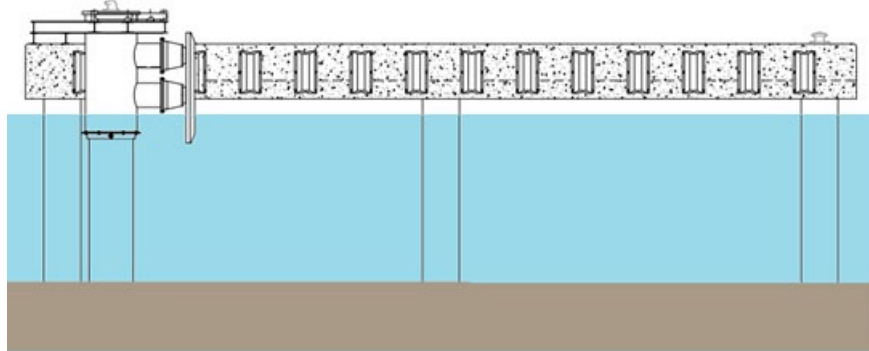


Figura 2-8 Installazione testate briccole vista laterale



A seguire saranno realizzate le opere relative ai collegamenti elettrici che prevedono la realizzazione del cabinato che dovrà contenere tutte le apparecchiature elettriche necessarie al fine del caricamento del ro-ro ferry elettrico e la posa del cavo di collegamento:

- il cabinato è costituito da un elemento in prefabbricato delle dimensioni di 5,55 X 3,05 m ed alto 3 m circa. La struttura sarà completata con una colorazione cromatica sui toni del verde in armonia e coerenza con quanto già realizzato all'interno dell'impianto esistente.
- il cavo di collegamento tra il trasformatore che alimenta la colonnina di ricarica del Ro-Ro Ferry elettrico e la sottostazione principale Enel, sarà in parte posato sotto terra ed in parte azzancato alla recinzione esistente del Terminale.

Lo sviluppo del percorso del cavo di collegamento prevede due tratti di posa mediante apertura di scavo a cielo aperto e alloggio in trincea. In questi casi è previsto lo scavo a sezione regolare, larghezza 60 cm e profondità di circa 1 m. Il materiale di scavo sarà avviato a smaltimento come rifiuto a norma di legge. Dopo aver alloggiato il cavo di collegamento nello scavo verrà posizionato il nastro di avvertimento ed in seguito lo scavo sarà richiuso utilizzando materiale di riempimento certificato, e da ultimo si provvederà a riasfaltare la superficie oggetto di lavori:

- Tratto 1: dal cabinato presso il pontile secondario alla recinzione del Terminale;
- Tratto 2: dalla fine della recinzione alla sottostazione Enel tramite passaggio sotto l'area asfaltata.

Il cavo di collegamento per il tratto intermedio del percorso sarà azzancato alla recinzione esistente, ponendolo in parallelo ad altre linee già posizionate nella medesima rete.

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 12 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

3. MONITORAGGIO AMBIENTALE PER IL CONTROLLO DELLA TORBIDITÀ

3.1. Parametri oggetto di indagine

Lo scopo del PMA è quello di monitorare i valori di materiale particellato sospeso (solidi sospesi), partendo dalle misurazioni di Torbidità (FTU) della colonna d'acqua del tratto di mare antistante all'Impianto. Nell'area del Golfo di La Spezia il massimo valore di torbidità registrato dal Dataset ISPRA e ARPAL nel Golfo di La Spezia (Consultabile nella pubblicazione "Attività di monitoraggio per le operazioni di bonifica e dragaggio dei fondali del Golfo della Spezia", Edizione Febbraio 2018) è pari a 54 g/m³.

Tale valore sarà utilizzato come valore soglia di riferimento da non superare nel corso delle lavorazioni.

La sonda rileva contestualmente anche i principali parametri chimico-fisici nella colonna d'acqua:

- Temperatura (C°)
- salinità
- densità (kg m⁻³)
- conducibilità (mS cm⁻¹)
- ossigeno disciolto (%)
- Clorofilla-α (ppb),
- PAR (Photosynthetically Active Radiation) (μMol cm⁻² s⁻¹)


3.2. Articolazione temporale del monitoraggio

Il PMA sarà articolato seguendo le fasi Ante operam, Corso d'opera e Post operam.

3.2.1. Ante-operam

Al fine di definire i valori di torbidità Ante Operam, il Proponente ha incaricato il Dipartimento di Scienze della Terra, Ambiente e Vita – DISTAV – dell'Università degli studi di Genova, nella persona del Professor Marco Capello, di effettuare una indagine nel Golfo di Panigaglia, nei pressi dell'area dei futuri lavori.

A tale scopo, in data 26 e 27 Febbraio 2021 sono state effettuate due uscite in mare da parte dei tecnici dell'Università di Genova, nel paraggio di Panigaglia, per acquisire dati sulla dinamica dell'area, per mezzo di un correntometro profilante ad Effetto Doppler (ADCP), e sui parametri fisici della colonna d'acqua, a mezzo di una sonda multiparametrica CTD dotata di sensore per la torbidità, in un numero

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 13 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

congruo di stazioni di monitoraggio. Tali stazioni di misura sono riportate nella seguente Figura 3-1, e le loro coordinate sono riportate in Tabella 3—1.

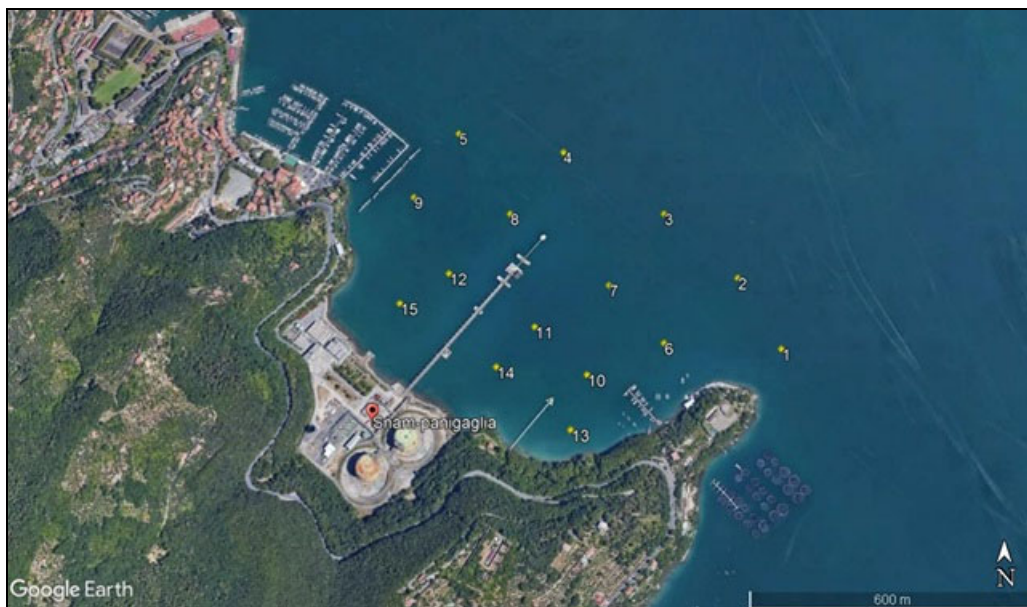




Figura 3-1 Monitoraggio Ante Operam - Stazioni di misura della torbidità e dei parametri fisici

Tabella 3—1 Monitoraggio Ante Operam – Coordinate delle Stazioni di misura

Punto di campionamento	Latitudine	Longitudine
1	44° 4'31.68"N	9°50'34.01"E
2	44° 4'37.07"N	9°50'30.05"E
3	44° 4'42.15"N	9°50'22.71"E
4	44° 4'47.20"N	9°50'12.16"E
5	44° 4'49.88"N	9°50'1.85"E
6	44° 4'32.12"N	9°50'22.15"E
7	44° 4'36.51"N	9°50'16.69"E
8	44° 4'42.15"N	9°50'6.44"E
9	44° 4'43.49"N	9°49'56.23"E
10	44° 4'29.78"N	9°50'14.25"E
11	44° 4'33.33"N	9°50'9.00"E
12	44° 4'37.42"N	9°50'0.13"E
13	44° 4'25.79"N	9°50'12.53"E
14	44° 4'30.34"N	9°50'5.10"E

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 14 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

15	44° 4'35.02"N	9°49'54.10"E
----	---------------	--------------

Contestualmente sono stati prelevati campioni di acqua, per mezzo di una Bottiglia Niskin, a profondità differenti per determinare, presso il Laboratorio di Oceanografia fisica del DISTAV, la quantità di materiale particellato sospeso e per la calibrazione del sensore della torbidità della sonda multiparametrica.

La prima uscita è stata effettuata in condizioni normali, senza gasiere ormeggiate al molo principale dell'impianto, mentre la seconda è stata effettuata al termine delle operazioni di ormeggio della gasiera. Questa seconda uscita ha permesso di acquisire campioni di acqua e parametri fisici in condizioni della colonna d'acqua "disturbate" (dalle eliche della nave e dei rimorchiatori): è stato quindi effettuato un monitoraggio con torbidità superiori a quelle misurate in condizioni normali.



Il valore massimo di torbidità durante le due uscite ante-operam è stato registrato il secondo giorno, con un valore di circa 30 FTU pari a 32 mg/L (32 gr/m³) di materiale particellato sospeso.

Quindi tale valore (32 g/ m3) sostituisce il valore di fondo determinato dal Dataset ISPRA e ARPAL nel Golfo di La Spezia (54 g/m3).

3.2.2. Corso d'Opera

In fase di cantiere si prevede il monitoraggio presso 9 stazioni, rappresentate in Figura 3-2, localizzate nei pressi dell'area dei futuri lavori per il rifacimento del pontile secondario.

Il loro posizionamento è stato definito considerando lo sporgente del nuovo pontile secondario e individuando un raggio attorno al nuovo molo in cui sono considerati possibili gli effetti dovuti ai lavori, così come confermato dallo studio Simulazione della diffusione della torbidità nel paraggio del terminale GNL di Panigaglia. Le simulazioni, infatti, calcolate con un rilascio di sedimenti di 54 g/m³ (quale valore massimo rilevato da ISPRA e ARPAL nel Golfo di La Spezia) hanno escluso che la nuvola di torbida simulata possa espandersi oltre l'area del Seno di Panigaglia. I punti di monitoraggio da 5 a 9 hanno proprio lo scopo di circoscrivere l'area e misurare i livelli di torbidità al di fuori del Seno stesso durante le fasi di Corso d'Opera e Post Operam.

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 15 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

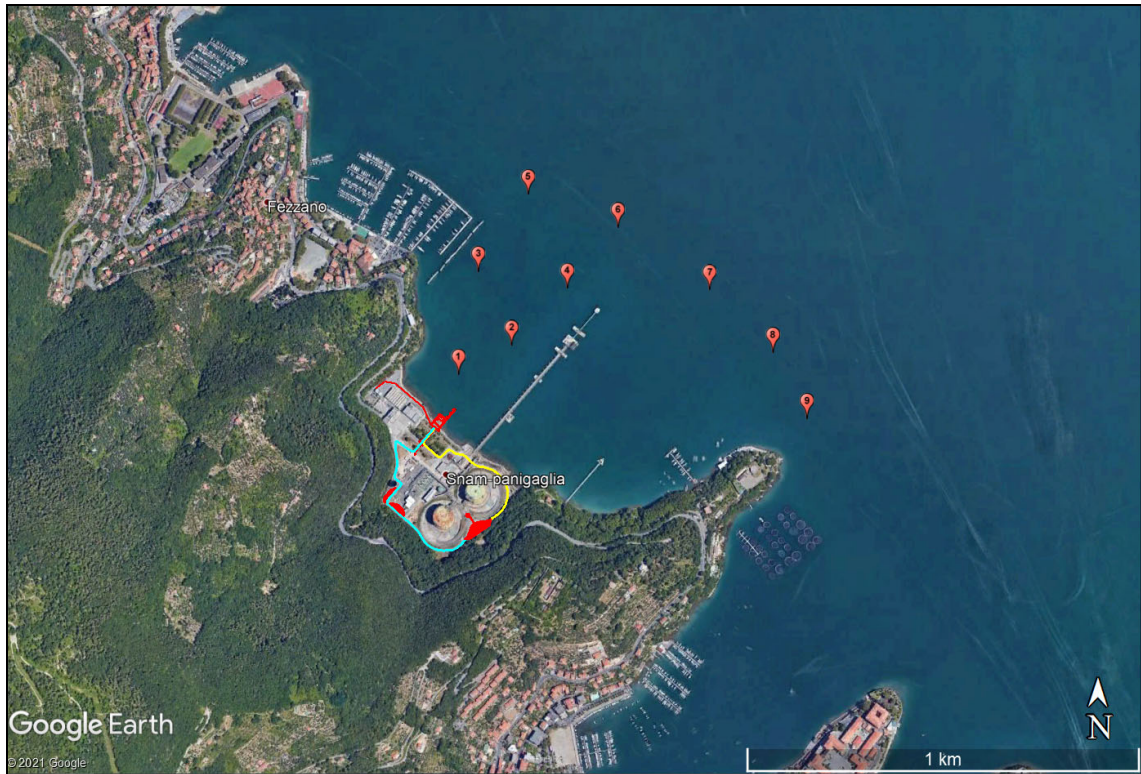


Figura 3-2 Stazioni di monitoraggio

Nella seguente tabella vengono riportate le coordinate delle stazioni di monitoraggio.

Tabella 3—2 Coordinate stazioni di monitoraggio



Punto di campionamento	Latitudine	Longitudine
1	44° 4'35.02"N	9°49'54.10"E
2	44° 4'37.42"N	9°50'0.13"E
3	44° 4'43.49"N	9°49'56.23"E
4	44° 4'42.15"N	9°50'6.44"E
5	44° 4'49.88"N	9°50'1.85"E
6	44° 4'47.20"N	9°50'12.16"E
7	44° 4'42.15"N	9°50'22.71"E
8	44° 4'37.07"N	9°50'30.05"E
9	44° 4'31.68"N	9°50'34.01"E

Ci si riserva la possibilità di interrompere il monitoraggio giornaliero qualora i valori rilevati nei punti più prossimi al cantiere siano inferiori al limite di riferimento pari a 32 g/m³.

La cadenza del monitoraggio è:

- per due giorni nel corso della prima settimana di lavori

Documento di proprietà **Snam Rete Gas**. La Società tutelerà i propri diritti in sede civile e penale a termini di legge.

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 16 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

- un giorno alla settimana per tutta la durata dei lavori

Il monitoraggio andrà fatto possibilmente in giornate con condizioni meteomarine differenti.

3.2.3. Post-operam

Il monitoraggio successivo al termine dei lavori sarà effettuato per 1 o 2 giorni, secondo lo schema riportato in Figura 3-2 e Tabella 3—2.

Prevederà il campionamento della torbidità e il prelievo di campioni d'acqua per la determinazione del materiale particolato sospeso, al fine di verificare il ristabilimento delle condizioni Ante operam con il progredire dei giorni dalla fine del cantiere.

3.3. **Modalità di indagine e mezzi utilizzati**

La caratterizzazione del sito e i campionamenti saranno eseguiti mediante un mezzo nautico


L'attrezzatura utilizzata per il monitoraggio consiste in:

- una sonda multiparametrica CTD dotata dei sensori necessari al monitoraggio dei parametri temperatura, conducibilità, ossigeno, clorofilla- α , torbidità e PAR.
- Considerando la poca profondità di indagine, l'acquisizione dei dati chimico-fisici della colonna d'acqua avverrà mediante la calata superficie-fondo della sonda con una velocità di discesa di circa 50-60 cm/secondo e campionamento dati ogni secondo.
- per la determinazione della dinamica dell'area verrà utilizzato un V-ADCP (Vertical Acoustic Doppler Current Profiler), profilatore acustico verticale ad effetto Doppler, a 600 kHz di frequenza, per una profondità di indagine di 30-40 metri, dotato del Bottom Tracking per il monitoraggio della dinamica con barca in movimento. L'acquisizione avverrà mediante il posizionamento fuoribordo del correntometro con ottenimento dei dati per un periodo di 10'.
- Bottiglie Niskin da 5 L per il campionamento dell'acqua alle diverse profondità lungo la colonna d'acqua per la determinazione della concentrazione di materiale particolato sospeso (solidi sospesi) in mg L-1.

3.4. **Misure di mitigazione**

Sono previste le seguenti misure di mitigazione da attuare durante le fasi di lavorazione:

- qualora nel corso della fase di cantiere i livelli di torbidità monitorati dovessero superare il valore limite di 32 g/m³, che rappresenta il valore

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 17 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

massimo registrato nello studio effettuato dall'Università degli Studi di Genova, si prevede la sospensione momentanea delle attività, fino al ripristino delle condizioni entro il limite;

- esecuzione dei lavori in condizioni meteo marine idonee.

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 18 di 24	Rev. 1



Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

3.5. Sintesi delle operazioni per il controllo della torbidità

La sintesi delle operazioni di monitoraggio ambientale della torbidità è riportata nella tabella seguente.

Tabella 3—3 Sintesi delle operazioni di monitoraggio della torbidità

TORBIDITA'	
Ante d'Operam	
	-Non si prevedono ulteriori misure Ante Operam oltre a quelle descritte al Paragrafo 3.2.1.
Corso d'Operam	
Parametro	-torbidità
Durata/frequenza	-per due giorni nel corso della prima settimana di lavori -un giorno alla settimana durante i lavori di infissione dei pali e delle palancole
Area d'indagine	-Punti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9 di cui alla tabella Tabella 3—2
Strumentazione	-sonda multiparametrica CTD -Profilatore acustico verticale -Bottiglie Niskin
Post Operam	
Parametro	-torbidità
Durata/frequenza	-1 o 2 giorni al termine dei lavori
Area d'indagine	-Punti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9 di cui alla tabella Tabella 3—2
Strumentazione	-sonda multiparametrica CTD -Profilatore acustico verticale -Bottiglie Niskin

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 19 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

4. MONITORAGGIO ACUSTICO

4.1. Finalità del monitoraggio

Il monitoraggio ambientale della componente rumore ha lo scopo di verificare dal punto di vista acustico l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione del progetto relativo al rifacimento del Pontile secondario dell'area del Terminale GNL di Panigaglia per la fase di cantiere e per la fase di cantiere.

4.2. Area di monitoraggio

Il clima acustico sarà misurato in corrispondenza dei ricettori situati nell'area di influenza delle fonti di rumore identificate durante le attività di cantiere e di esercizio. Nello specifico i ricettori individuati, e le corrispondenti postazioni di misura, sono coerenti con le misurazioni eseguite in fase Ante-Operam.


La localizzazione dei punti di misura è riportata nella Figura 4-1, mentre le coordinate dei punti di misura (P) sono riportate nella tabella di seguito.



Figura 4-1 Punti di misura del monitoraggio rumore

Tabella 4—1 Coordinate delle postazioni di misura

ID	Latitudine	Longitudine
P1	44° 4' 21.63" N	9° 50' 18.38" E
P2	44° 4' 23.29" N	9° 50' 21.70" E
P3	44° 4' 16.65" N	9° 49' 59.45" E
P4	44° 4' 14.89" N	9° 49' 57.84" E
P5	44° 4' 43.30" N	9° 49' 45.66" E
P6	44° 4' 35.34" N	9° 49' 43.15" E

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 20 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

ID	Latitudine	Longitudine
P7	44° 4'14.58" N	9°49'49.09" E

4.3. Organizzazione del monitoraggio

L'intera attività di monitoraggio acustico sarà effettuata seguendo le disposizioni individuate dal DM 16/03/98 e dalle Linee Guida di ISPRA per la predisposizione del PMA delle opere soggette a procedure di VIA.

Come strumentazione sarà utilizzato Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento, oltre che alla Centralina meteorologica portatile

Per ciascuna postazione verranno rilevati i seguenti parametri:



- Livello equivalente di pressione sonora pesato A (Leq) con scansione temporale di 1 secondo;
- Livello massimo di pressione sonora pesato A (Lmax);
- Livello minimo di pressione sonora pesato A (Lmin);
- Analisi statistica della misura nel tempo (Livelli percentili L10, L50, L90, etc);
- Leq progressivo pesato A della misura nel tempo;
- Analisi in frequenza in bande di un terzo d'ottava;
- Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).

4.4. Frequenza del monitoraggio

4.5. Ante Operam

La campagna di misura Ante-Operam è stata svolta per determinare il clima acustico nelle aree limitrofe allo Stabilimento. A tal fine sono stati eseguiti una serie di rilievi fonometrici, tali da permettere la caratterizzazione acustica dell'area nelle condizioni di normale regime di funzionamento dell'impianto produttivo, tenendo conto anche della presenza o meno della nave e delle operazioni di carico/scarico in banchina.

I rilievi fonometrici sono stati condotti nei giorni 04 e 19 Settembre 2019, 12 Febbraio 2020 e 7 Aprile 2021.

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 21 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

Misura	Periodo	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
P1_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D824 0003760	04/09/2019	12:04:23	30	59,3	57,6	51,5	49,8	49,1	54,4
P2_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D831 0002094	04/09/2019	11:58:52	30	64	61,8	51,4	44,7	44,2	58,1
P3_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D831 0002094	04/09/2019	14:09:54	30	56,7	52,8	48,5	46,1	45,6	54,5
P4_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D824 0003760	04/09/2019	14:09:27	30	54,7	49,7	44,5	42,5	42,0	48,9
P5_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D824 0003760	04/09/2019	14:56:34	30	64,8	62,7	53,9	47	46,3	59,4
P6_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D831 0002094	04/09/2019	14:53:08	30	73,9	71,7	58,7	50,8	50,2	67,5
P7_DIU_A	Diurno 06 - 22	L&D831 0002094	04/09/2019	15:40:02	30	52,4	50,8	46,7	42,5	41,4	48,2


Figura 4-2 Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati in periodo diurno -Scenario A con nave

Misura	Periodo	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
P1_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	22:19:19	30	47,1	46,1	44,4	43,2	42,9	45,4
P2_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	22:10:34	30	58,6	49,1	37,4	36,5	36,3	55,0
P3_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	23:11:06	30	42,2	41,2	39,9	39,1	38,9	43,7
P4_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	22:06:53	30	41,8	41,3	39,8	38,6	38,3	41,2
P5_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	23:50:32	30	47,8	46,4	44,8	43,8	43,5	46,2
P6_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D824 0003832	08/04/2021	00:16:26	30	52,3	50,9	49,5	48,2	47,9	53,0
P7_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	23:42:11	30	45,8	39,4	33,9	33,4	33,3	40,1

Figura 4-3 Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati in periodo diurno - Scenario B in assenza di nave

Misura	Periodo	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
P1_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	22:19:19	30	47,1	46,1	44,4	43,2	42,9	45,4
P2_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	22:10:34	30	58,6	49,1	37,4	36,5	36,3	55,0
P3_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	23:11:06	30	42,2	41,2	39,9	39,1	38,9	43,7
P4_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	22:06:53	30	41,8	41,3	39,8	38,6	38,3	41,2
P5_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D824 0003832	07/04/2021	23:50:32	30	47,8	46,4	44,8	43,8	43,5	46,2
P6_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D824 0003832	08/04/2021	00:16:26	30	52,3	50,9	49,5	48,2	47,9	53,0
P7_NOT_A	Notturno 22 - 06	L&D24 0003760	07/04/2021	23:42:11	30	45,8	39,4	33,9	33,4	33,3	40,1

Figura 4-4 Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati in periodo notturno -Scenario A con nave

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 22 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

Misura	Periodo	Fonometro matricola	Data misura	Orario misura	Durata minuti	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	LA _{eq}
P1_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002489	12/02/2020	22:36:48	30	49,5	48,4	42,3	40,1	39,8	44,6
P2_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002359	12/02/2020	23:15:02	30	57,6	53,8	38,9	36,0	35,6	49,6
P3_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002359	12/02/2020	22:40:21	30	51,5	41,6	38,9	38,2	38,0	52,9
P4_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002489	12/02/2020	23:09:12	30	45,9	37,8	34,8	33,2	32,7	47,0
P5_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002359	12/02/2020	23:47:41	30	53,9	49,4	43,0	41,1	40,6	48,3
P6_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002489	12/02/2020	23:42:36	30	60,6	53,9	47,1	45,7	45,2	54,3
P7_NOT_B	Nottumo 22 - 06	L&D831 0002489	13/02/2020	00:15:12	30	35,5	35,4	34,9	34,1	33,9	34,8

Figura 4-5 Livelli equivalenti ed indici statistici rilevati in periodo notturno - Scenario B in assenza di nave

4.4.1. Corso d'Opera

In fase di cantiere si prevede di effettuare una campagna di monitoraggio presso le n. 7 stazioni (Figura 4-1) con misure di breve durata - circa 30 minuti - durante il periodo diurno.

Le misure dovranno essere eseguite quando nel cantiere saranno in corso le attività di installazione dei pali, per tutta la durata delle operazioni.

Il monitoraggio dovrà prevedere inoltre la determinazione dei livelli di immissione differenziale.

Le operazioni di misura dovranno essere eseguite in giornate con condizioni meteo ottimali.



4.4.2. Post Operam

Al termine dei lavori verrà avviata una campagna di monitoraggio acustico Post Operam entro un anno dal termine dei lavori ovvero alla messa in esercizio dell'opera oggetto del provvedimento di verifica di VIA.

In fase di esercizio si prevede di effettuare una campagna di monitoraggio presso le n. 7 stazioni (Figura 4-1) con misure di breve durata - circa 30 minuti - durante il periodo diurno e notturno.

Il monitoraggio dovrà prevedere inoltre la determinazione dei livelli di immissione differenziale.

Le operazioni di misura dovranno essere eseguite in giornate con condizioni meteo ottimali.

	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 23 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

4.6. Misure di mitigazione



Al fine di minimizzare l'impatto acustico si richiederà alle ditte appaltatrici di utilizzare macchine e attrezzature conformi alle Direttive CE (Direttiva 2000/14/CE modificata dalla Direttiva 2005/88/CE) e alla normativa nazionale (D.Lgs. 262/2002).

Per tutte le attrezzature dovranno essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente fattibili per rendere meno impattante il loro utilizzo, partendo da un oculato posizionamento delle stesse nell'area di cantiere.

Relativamente alle modalità operative, le imprese saranno tenute a seguire le seguenti indicazioni:

- Lavorazione nel solo periodo diurno;
- Manutenzione e corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- ottimizzazione della movimentazione di cantiere di materiali in entrata e uscita, con obiettivo di minimizzare l'impiego di viabilità pubblica;
- privilegiare l'utilizzo di impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

Non si prevedono azioni di mitigazioni durante l'esercizio in quanto, come riportato nella Valutazione Previsionale di Impatto Acustico non si superano i valori soglia ai recettori.

 GNL ITALIA	PROGETTISTA 	COMMESSA NQ/G21016/I01	UNITA' 000
	LOCALITA' PANIGAGLIA (SP)	REL-AMB-E-00001	
	PROGETTO / IMPIANTO RIPRISTINO DELLE CONDIZIONI DI SICUREZZA DELLA NAVIGABILITA' – TERMINALE DI STOCCAGGIO E RIGASSIFICAZIONE GNL DI PANIGAGLIA	Fg. 24 di 24	Rev. 1

Rif. T.EN Italy Solutions: 201417C-316-RT-6200-006

4.7. Sintesi delle operazioni di monitoraggio acustico

La sintesi delle operazioni di monitoraggio ambientale del rumore è riportata nella tabella seguente.

RUMORE	
Ante d'Operam	
	-Non si prevedono ulteriori misure Ante Operam oltre a quelle descritte al Paragrafo 4.4.
Corso d'Operam	
Parametro	-Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), nel periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00); -Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99); -Lmax, Lmin; -Analisi in frequenza in bande di un terzo d'ottava; -Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).
Durata/frequenza	-1 campagna di monitoraggio, per tutta la durata delle attività di cantiere più impattanti (vibroinfrissione e battitura pali) dal punto di vista delle emissioni di rumore. Misura di breve durata (30 minuti per punto) nel periodo diurno presso i punti di misura P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7.
Area d'indagine	-Punti di monitoraggio nei pressi dei recettori entro 1 km dallo Stabilimento presso i punti di misura P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7.
Strumentazione	-Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento. -Centralina meteorologica.
Post Operam	
Parametro	-Livello di Pressione Sonora Equivalente (LeqA), nel periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00); -Livelli Percentili (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99); -Lmax, Lmin; -Analisi in frequenza in bande di un terzo d'ottava; -Dati meteorologici (temperatura, umidità relativa, precipitazioni, velocità e direzione del vento).
Durata/frequenza	-1 campagna di monitoraggio, per la durata di un anno dal termine dell'attività, con cadenza mensile. Misura di breve durata (30 minuti per punto) nel periodo diurno e notturno presso i punti di misura P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7.
Area d'indagine	-Punti di monitoraggio nei pressi dei recettori entro 1 km dallo Stabilimento presso i punti di misura P1-P2-P3-P4-P5-P6-P7.
Strumentazione	-Fonometro integratore di Classe 1, conforme alla norma CEI EN 61672, e dotato di cuffia antivento. -Centralina meteorologica.

SHELTER Srl
Viale Gran Sasso 13, Milano
07110670960

25/07/2023

Considerazioni sulle analisi granulometriche di materiale al fondo nell'area di Panigaglia (SP)

Il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università degli Studi di Genova (DICCA), ha sviluppato per conto di Shelter Srl uno studio atto a valutare gli impatti ambientali legati alla infissione di pali in prossimità del pontile SNAM in località Panigaglia (SNAM).

Tale studio è di seguito riportato:

- SIMULAZIONE DELLA DIFFUSIONE DELLA TORBIDITA' NEL PARAGGIO DEL TERMINALE GNL DI PANIGAGLIA – n° documento P21IT04083-ENV-RE-000-009

I lavori hanno interessato in particolar modo il calcolo della torbidità indotta dalle succitate operazioni, svolto in funzione di condizioni ambientali variabili al fine di derivare una forbice attendibile di concentrazioni di materiale sospeso lungo la colonna d'acqua.

Gli studi si sono avvalsi di un software numerico per il calcolo dell'idrodinamica costiera e conseguente trasporto di materiale solido (Delft-3D, <https://oss.deltares.nl/web/delft3d>), il quale richiede di definire le caratteristiche dei sedimenti presenti nell'area di studio. A tal proposito, sono stati imposti all'interno di Delft-3D i valori riportati in Tabella 1, che permettono di parametrizzare la distribuzione granulometrica del materiale solido di riferimento.

Tabella 1. Caratteristiche dei sedimenti utilizzate per le modellazioni numeriche negli studi del DICCA.

w_s [mm/s]	Θ_c [N/m ²]
0,0035	0,05

Essendo w_s e Θ_c la velocità di caduta e la tensione critica di sedimentazione associati alla frazione granulometrica rappresentativa della distribuzione totale dei sedimenti.

I valori mostrati in tabella sono caratteristici di sedimenti di tipo *coesivo*, ovvero caratterizzati da diametro mediano (d_{50}) inferiore a $6,3 \times 10^{-2}$ mm (limite inferiore delle



sabbie secondo la classificazione di Wenworth¹). Questa scelta si rivela essere in linea con le risultanze degli ultimi rilievi effettuati in loco, che hanno delineato un materiale costituito in prevalenza da *pelite* (79,31%), ovvero argilla (56,23%) e limo (23,08%), e associato a valori di d_{50} aventi ordine di grandezza pari a 10^{-3} mm (vedi Allegati A1 e A2).

Firma

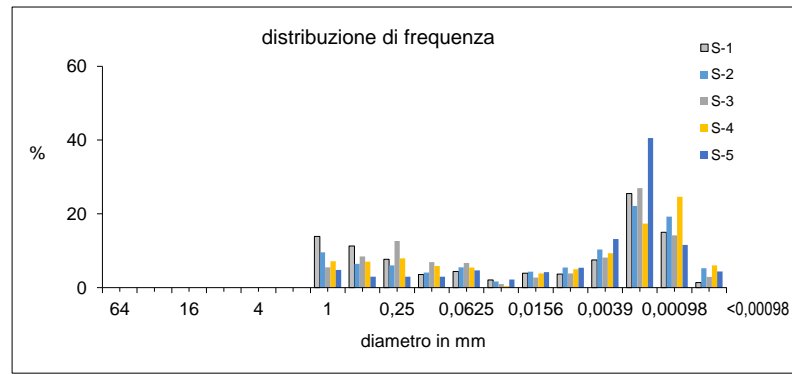
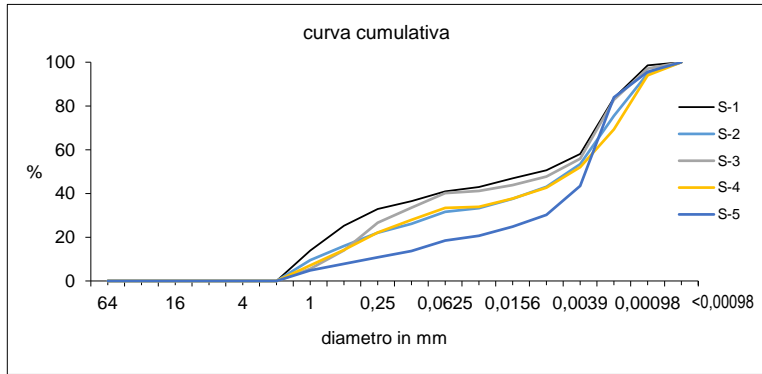
¹ C. K. Wentworth, A scale of grade and class terms for clastic sediments, J. Geology V. 30, 377-392 (1922).

CURVA GRANULOMETRICA

DATI

gr	phi	micron	millimetri	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	FREQ.CUMUL. S-1	FREQ.CUMUL. S-2	FREQ.CUMUL. S-3	FREQ.CUMUL. S-4	FREQ.CUMUL. S-5
0,00	-6	64000	64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-5	32000	32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-4	16000	16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-3	8000	8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-2	4000	4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	-1	2000	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0	1000	1	13,91	9,55	5,49	7,17	4,81	13,91	9,55	5,49	7,17	4,81
0,00	1	500	0,5	11,29	6,46	8,47	7,05	2,98	25,21	16,01	13,96	14,22	7,79
0,00	2	250	0,25	7,71	6,04	12,65	7,90	2,98	32,92	22,05	26,61	22,11	10,77
0,00	3	125	0,125	3,58	4,07	6,92	5,83	2,98	36,50	26,12	33,53	27,95	13,75
0,00	4	62,5	0,0625	4,41	5,52	6,68	5,47	4,70	40,91	31,65	40,21	33,42	18,44
0,00	5	31,1	0,0311	2,08	1,66	0,96	0,45	2,22	42,99	33,30	41,17	33,87	20,66
0,00	6	15,6	0,0156	3,91	4,30	2,70	3,82	4,18	46,90	37,60	43,88	37,69	24,84
0,00	7	7,8	0,0078	3,67	5,44	3,85	4,96	5,40	50,57	43,04	47,73	42,66	30,24
0,00	8	3,9	0,0039	7,54	10,32	8,14	9,33	13,16	58,11	53,35	55,87	51,99	43,40
0,00	9	2,0	0,002	25,53	22,16	27,01	17,37	40,58	83,64	75,51	82,88	69,36	83,98
0,00	10	0,98	0,00098	14,98	19,25	14,20	24,61	11,61	98,62	94,76	97,07	93,97	95,59
0,00	>10	<0,98	<0,00098	1,38	5,24	2,93	6,03	4,41	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

(Wentworth, 1922)



Rimini, li 07/07/2023

CURVA GRANULOMETRICA

Studio: 2310925

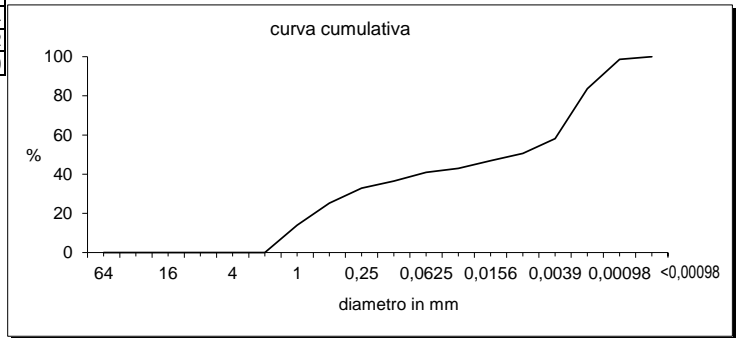
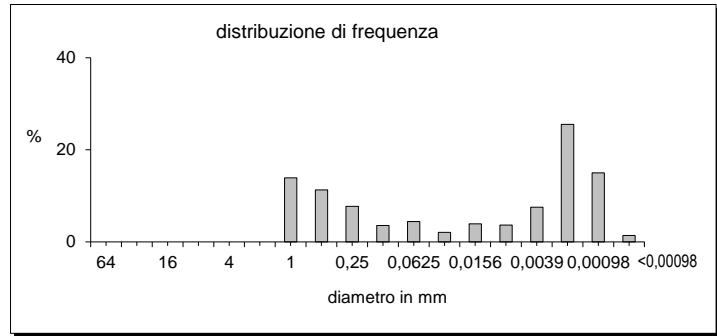
del 23 Giugno 2023

Codice Campione: 2310925-001

Descrizione campione: Sedimento S-1

DATI					
gr	phi	micron	millimetri	%	FREQ.CUMUL.
0,00	-6	64000	64	0,00	0,00
0,00	-5	32000	32	0,00	0,00
0,00	-4	16000	16	0,00	0,00
0,00	-3	8000	8	0,00	0,00
0,00	-2	4000	4	0,00	0,00
0,00	-1	2000	2	0,00	0,00
18,67	0	1000	1	13,91	13,91
15,16	1	500	0,5	11,29	25,21
10,35	2	250	0,25	7,71	32,92
4,81	3	125	0,125	3,58	36,50
5,92	4	62,5	0,0625	4,41	40,91
2,79	5	31,1	0,0311	2,08	42,99
5,24	6	15,6	0,0156	3,91	46,90
4,93	7	7,8	0,0078	3,67	50,57
10,12	8	3,9	0,0039	7,54	58,11
34,27	9	2,0	0,002	25,53	83,64
20,11	10	0,98	0,00098	14,98	98,62
1,85	>10	<0,98	<0,00098	1,38	100,00

(Wentworth, 1922)



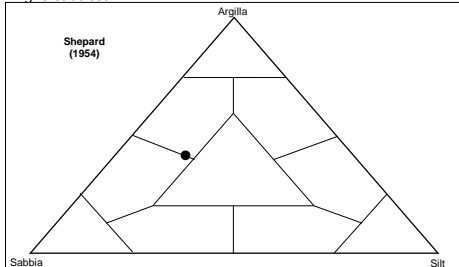
RISULTATI

Pesi	gr	%
totale	134,22	
ghiaia*	0,00	0,00
sabbia	54,91	40,91
pelite	79,31	59,09
silt	23,08	17,19
argilla	56,23	41,89

Percentili	phi
5°	-0,64
16°	-0,80
25°	-4,24
50°	-188,79
75°	11,75
84°	3,46
95°	2,42

Classif. secondo SHEPARD (1954):

Argilla sabbiosa



*Il valore della frazione ghiaiosa non è stato considerato nel Triangolo per la determinazione della classe tessiturale

(Folk & Ward, 1957)

	phi
Media	Mz -62,04
Classazione	σ 1,53
Asimmetria	Sk 106,74
Appuntimento	Kg 0,08
Moda primaria	Md_1 2
Moda secondaria	Md_2 3

Unità Produttiva Laboratori

il Direttore
(Dr. Ivan Fagiolino)

