Metis ENVIRONMENTAL SOLUTIONS & SERVICES	**RELAZIONE TECNICA AMBIENTALE D.M. AMBIENTE N.173/ 2016**	L.A.V. *L.A.V. S.r.l. - Laboratorio Analisi e Consulenza*

COMUNE DI NUMANA

Caratterizzazione Ambientale dei sedimenti preliminare alle attività di dragaggio dei fondali del Porto di Numana (D.M. Ambiente 173/2016)



RELAZIONE TECNICA AMBIENTALE

RAPPORTO AMBIENTALE A CURA : DOTT. GEOL. RENATO TEDESCHI

RAPPORTO PREPARATO PER : COMUNE DI NUMANA

Marzo 2023

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - REA: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

INDICE

1 PREMESSA 2

2 MATERIALI E METODI 3

2.1 AREE DI CARATTERIZZAZIONE 3

2.2 INDAGINE AMBIENTALE 5

2.2.1 CAROTAGGIO AMBIENTALE 5

2.3 ANALISI DI LABORATORIO 11

3 RISULTATI 15

3.1 Caratteristiche fisiche e chimiche sedimenti 15

3.2 Metalli pesanti 16

3.3 Idrocarburi Pesanti (C>12) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) 16

3.4 Policlorobifenili (PCB) Pesticidi Organoclorurati (POC) Esaclobenzene, Eptacloro Epossido, Organostannici, Sommatoria T.E. PCDD,PCDF,PCB diossina simili. 16

4 CLASSIFICAZIONE CHIMICA 17

5 CLASSIFICAZIONE ECOTOSSICOLOGICA 31

6 CLASSIFICAZIONE DI QUALITA DEI SEDIMENTI 44

ALLEGATI ALLA RELAZIONE

ALLEGATO 1 Rapporti di Prova Laboratori (R.D.P.)

ALLEGATO 2 Schede di campo - Verbali di campionamento

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

1 PREMESSA

Il Comune di Numana, ha incaricato, la società L.A.V. srl di Rimini con protocollo n.2302 del 07/02/2023, di effettuare una campagna geognostica ambientale, al fine di caratterizzare i sedimenti del fondale delle aree interne del porto di Numana (fig.1) preliminarmente alla progettazione delle attività di dragaggio.

Tutte le indagini effettuate sono state pianificate sulla base delle indicazioni riportate nel nuovo D.M. Ambiente n.173/2016:*" Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".*

Ricordiamo che la caratterizzazione ambientale ha riguardato principalmente n.11 aree unitarie con diverse superfici a seconda della loro posizione all'interno del porto dove sono stati eseguiti sondaggi ambientali superficiali e profondi preliminari alle future attività di dragaggio.



Fig. 1 – Porto di Numana

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

2 MATERIALI E METODI

2.1 AREE DI CARATTERIZZAZIONE

Il porto di Numana rientra nel percorso di ***tipo 1,*** previsto dal DM 173/2016, che richiede una caratterizzazione analitica completa, con disegno di campionamento per una valutazione qualitativa dell'intera superficie e del volume di materiale da sottoporre a movimentazione per un eventuale dragaggio.

Il Piano di caratterizzazione è stato redatto dal Comune di Numana, suddividendo il porto principalmente in n.11 aree unitarie:

- N.5 aree A,B,M,L,I con dimensioni 50 x 50 metri;
- N.6 aree C,D,E,H,G,F con dimensioni 25 x 100 metri.



Fig. 2 – Aree di caratterizzazione del Porto di Numana

Preliminarmente, alle attività di caratterizzazione ambientale, è stato eseguito un rilievo batimetrico (febbraio 2023) per un aggiornamento delle profondità dei fondali delle aree interessate.

Le corrispondenti coordinate geografiche (WGS84) dei n.11 punti di sondaggio, insieme alle profondità riscontrate dei fondali al momento del campionamento sono riportate nella tabella di seguito riportata.

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Tab. I – COORDINATE SONDAGGI AMBIENTALI PORTO DI NUMANA

STAZIONI AREE	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS/84	PROFONDITA FONDALE (metri)	PROFONDITA SONDAGGIO (metri)
A	**43°30,652'N ; 13°37,543'E**	**1,80/2.00**	**0,50**
B	**43°30,633'N ; 13°37,562'E**	**1,80/2.00**	**0,50**
C	**43°30,573'N ; 13°37,596'E**	**0,50/0.70**	**1,5/2,00**
D	**43°30,531'N ; 13°37,570'E**	**0,50/0.70**	**1,5/2,00**
E	**43°30,497'N ; 13°37,548'E**	**0,50/0.70**	**1,5/2,00**
H	**43°30,498'N ; 13°37,525'E**	**1,80/2.00**	**1,00**
M	**43°30,591'N ; 13°37,557'E**	**1.80/2,00**	**1,00**
L	**43°30,545'N ; 13à37,525'E**	**1.90/2,10**	**0.50**
I	**43°30,525'N ; 13°37,488'E**	**1.70/1,90**	**0.50**
G	**43°30,544'N ; 13°37,557'E**	**1,80/2.00**	**1,00**
F	**43°30,582'N ; 13°37,579'E**	**1,80/2.00**	**1,00**

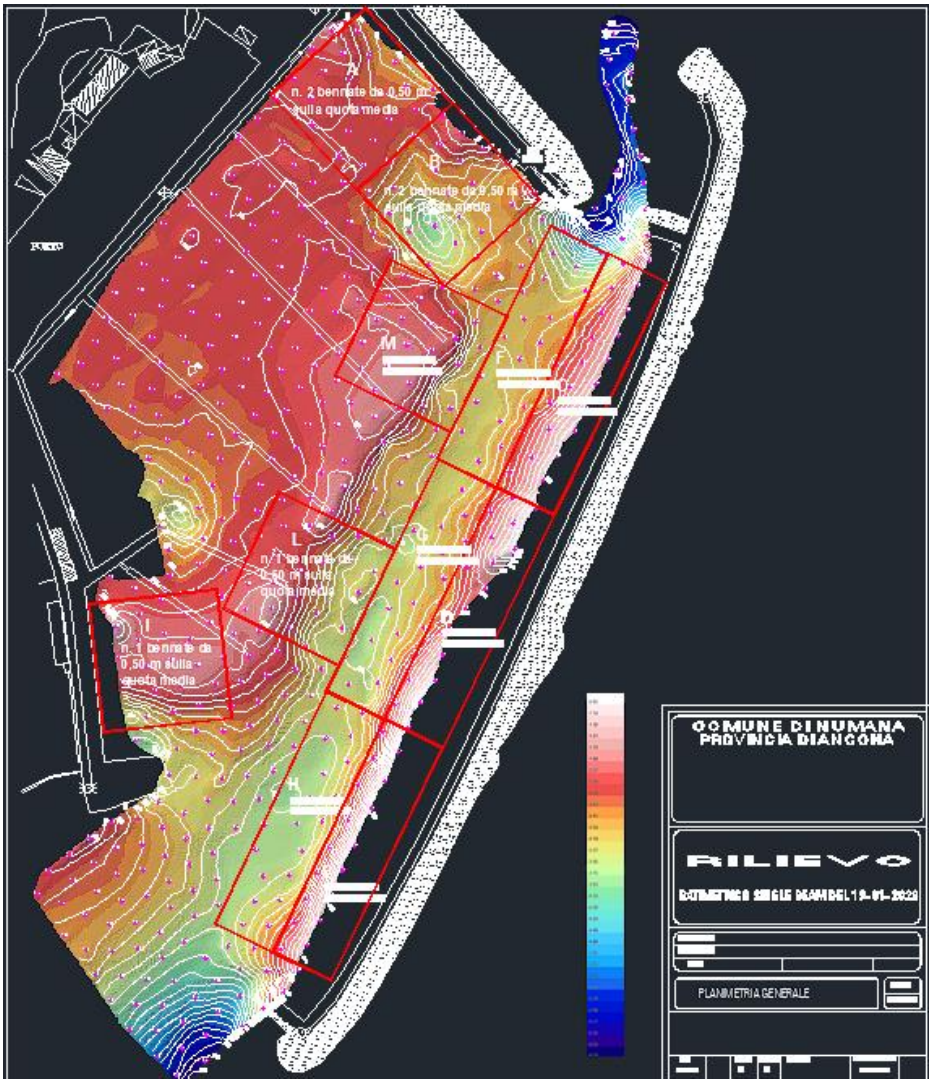


Fig. 3 – Carta Batimetrica (febbraio 2023) del Porto di Numana

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

2.2 INDAGINE AMBIENTALE

Secondo quanto previsto dal D.M.173/2016, intera area da caratterizzare è stata suddivisa in diverse aree unitarie, mentre le tecniche di campionamento utilizzate sono state diverse a seconda della profondità da indagine da eseguire.

- N.4 aree (A,B,I,L) per un campionamento superficiale (0,50m) mediante benna tipo Van-Veen;
- N.7 aree (C,D,E,H,M,F,G) a campionamento profondo (da -1,0 a 2,0 metri) con sistema di perforazione marino con tecnologia vibro-percussiva.

2.2.1 CAROTAGGIO AMBIENTALE

Per la caratterizzazione ambientale delle quattro aree A B I L è stato eseguito un campionamento superficiale (0.00-0,50 m) con utilizzo di una benna in acciaio tipo Van-Veen (fig.04).

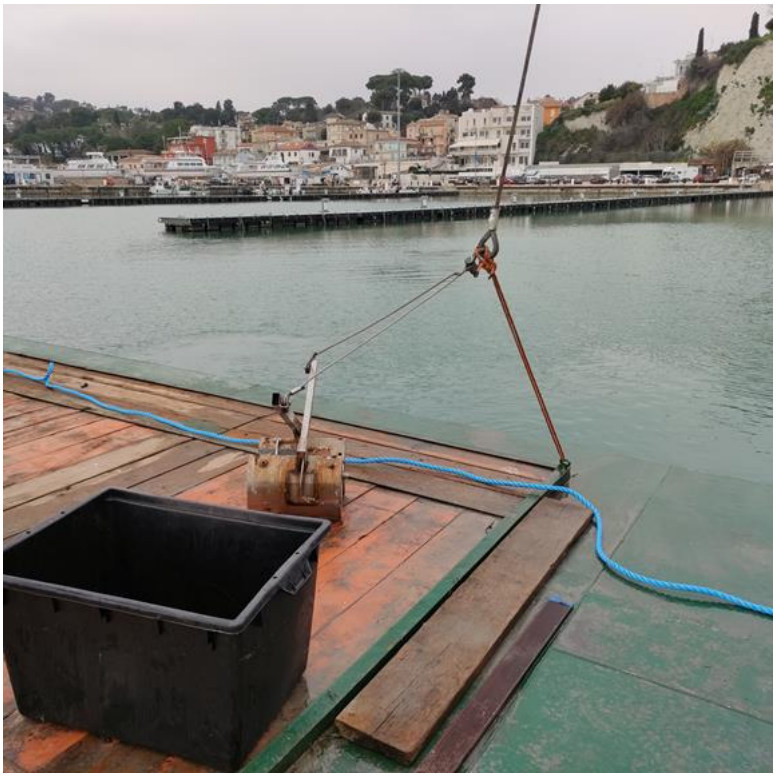


Fig.04 – Benna Van-Veen utilizzata per campionamento superficiale dei sedimenti

Per la caratterizzazione ambientale profonda delle n.7 aree unitarie è stata utilizzata, come strumento di sondaggio ambientale, una sonda marina a tecnologia vibro-percussiva (fig.5) ed in assistenza un moto-pontone autopropulso, dotato di gru idonea alla movimentazione di questa strumentazione.

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

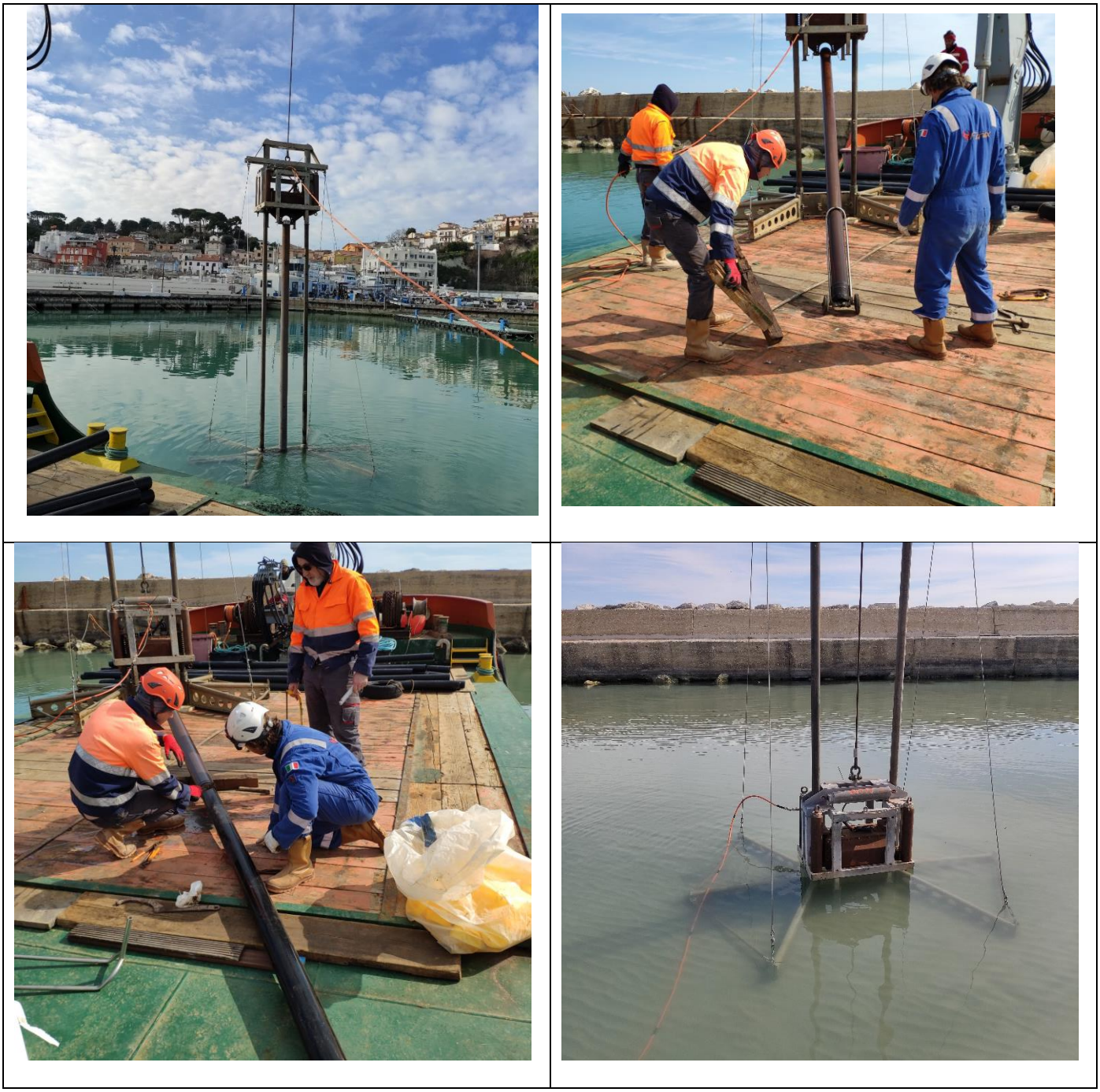


Fig.05 – Sonda marina Vibrocore/486 utilizzata per i sondaggi ambientali (Metis srl)

In situ, una volta aperto il liner che contiene il sedimento (fig.06/07), oltre ad una breve descrizione stratigrafica (colore, odore, eventuale presenza di frammenti di conchiglie e/o materiale antropico), è stata prelevata una porzione di sedimento, collocata in una vaschetta di polietilene, opportunamente omogenizzata, e successivamente campionata in due aliquote, una per il laboratorio chimico-fisico mentre una seconda aliquota per il laboratorio di ecotossicologia.

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu



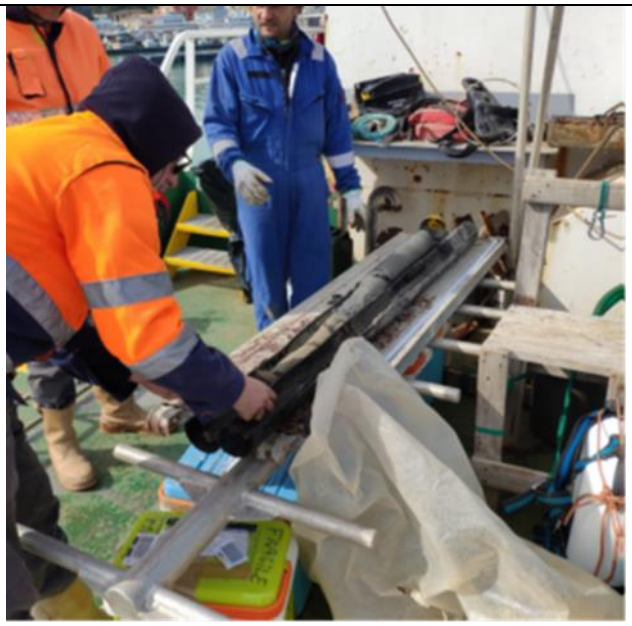


Fig.06/07 – Apertura liner in PLT interno al carotiere

Di seguito documentazione fotografica delle carote superficiali e profonde eseguite nelle aree di caratterizzazione nel porto di Numana.



Fig. 08 – Sondaggio area A _00_50



Fig. 09 - Sondaggio area B _00_50

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu



fig.9 – Sondaggio Area C



Fig.11 – Sondaggio Area D

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu



fig. 13 – Sondaggio Area E



fig. 15 – Sondaggio Area F



fig. 16 – Sondaggio Area G

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu



fig. 17 – Sondaggio Area H



fig. 18 – Sondaggio Area I



fig. 19 – Sondaggio Area L



fig. 20 – Sondaggio Area M

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

2.3 ANALISI DI LABORATORIO

Il campionamento delle diverse aliquote e le analisi fisico-chimiche ed ecotossicologiche, sono state eseguite dai tecnici del laboratorio LAV S.r.l di Rimini, riconosciuto ai sensi della Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018 ed accreditato per le prove in esame da ente di controllo ACCREDIA (n°0447).

Tutte le aliquote dei campioni di sedimento, corrispondenti ciascuno ad una area e quota di campionamento, da sottoporre alle analisi fisiche chimiche ed eco-tossicologiche, sono stati refrigerati in campo in frigo portatili (4°-6°) e consegnati al laboratorio nelle medesime giornate di campionamento.

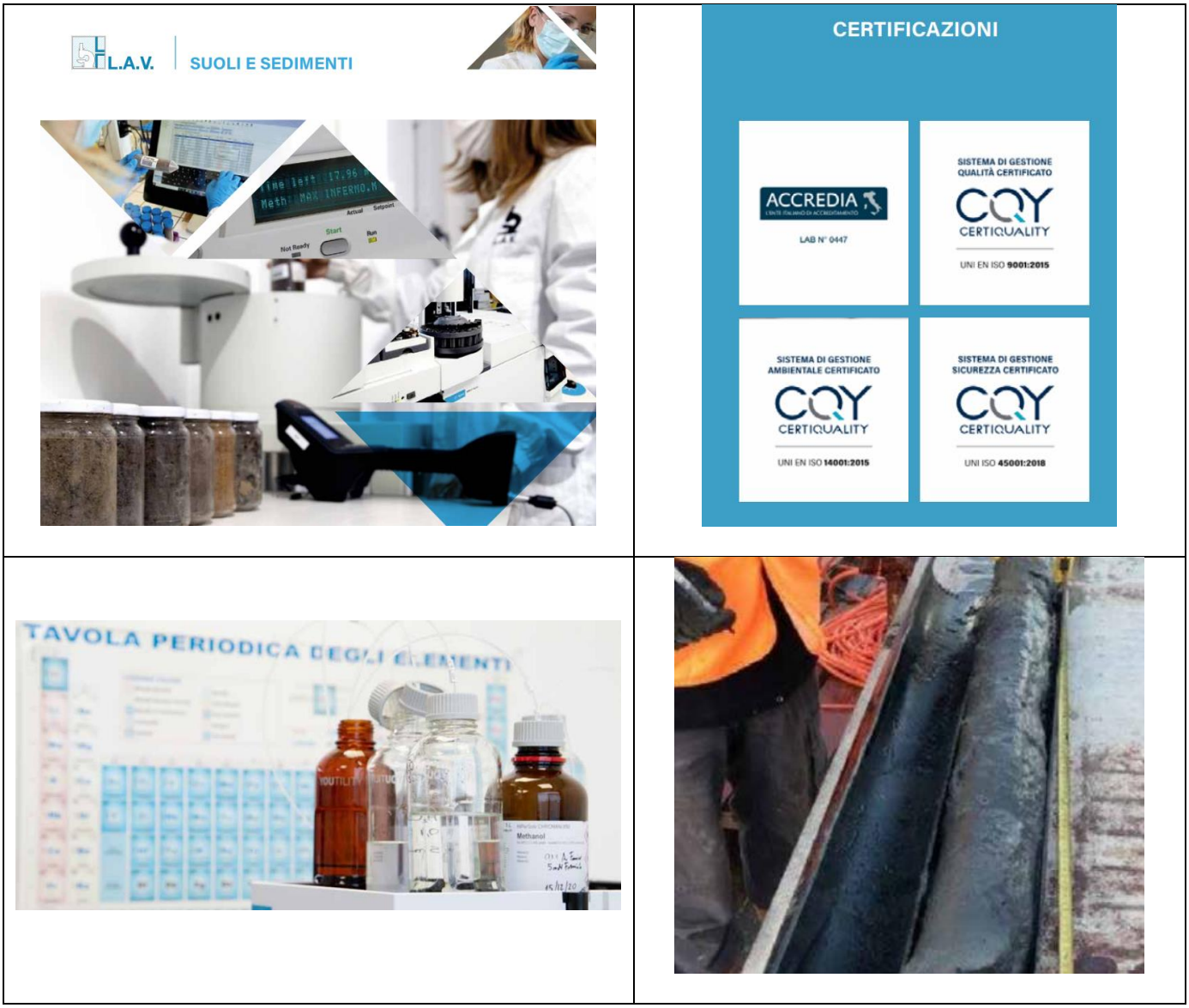


Fig.21 – Laboratorio L.A.V. incaricato per le analisi dei sedimenti

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu



Fig.22 – Allestimento postazione per campionamento aliquote (LAV Srl)

Tutti i rapporti di prova (R.D.P.) sono in allegato (N.01) alla presente relazione, mentre in allegato N.02 si trovano il verbale di campionamento.

L'elenco delle analisi eseguite, ha seguito quanto previsto dal P.D.C., concordato con gli enti di controllo ha previsto la determinazione:

Caratterizzazione Fisica

Descrizione macroscopica e granulometria (% Ghiaia; % Sabbia; % Limo; %Argilla; % Pelite).;

Caratterizzazione Chimica

- Carbonio organico totale (TOC);
- Composti Organostannici : Monobutil, Dibutil, Tributilstagno e loro sommatoria (MBT, DBT, TBT);
- Metalli Pesanti (mg/kg di sostanza secca): Alluminio(Al), Arsenico(As), Cadmio (Cd), Cromo(Cr.tot), Cromo VI(CrVI), Ferro (Fe), Mercurio(Hg), Nichel(Ni), Piombo(Pb), Rame(Cu), Vanadio(V), Zinco(Zn);
- Idrocarburi Totali (C>12);

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

- Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): Acenaftene, Antracene, Crisene, Fenantrene, Fluorantene, Fluorene, Indopirene, Naftalene, Benzo[a]Pirene, Benzo[b]Fluorantene, Benzo[k]Fluorantene, Benzo[ghi]Perilene, Pirene, Benza[a]Antracene, Dibenz[a,h]Antracene, Indeno[1,2,3-cd]Pirene, e loro sommatoria;
- Pesticidi Organoclorurati (POC): Aldrin, Dieldrin, Endrin, Clordano, α-esaclorocicloesano, β-esaclorocicloesano, γ-esaclorocicloesano (Lindano), DDD, DDT, DDE (isomeri 2,4 e 4,4 e loro sommatoria), Eptacloro epossido,;
- Policlorebifenili (PCB): PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118, PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 169, PCB 180 e loro sommatoria;
- Clorobenzeni**:** Esaclorobenzene (HCB);
- Sommatoria T.E. PCDD, PCDF, PCB diossina simili.

Caratterizzazione Ecotossicologica

Per le analisi ecotossicologiche sono state seguite le indicazioni fornite nel D.M. 173/2016, il quale prevede l'esecuzione dei test su di una batteria minima composta da almeno tre organismi appartenenti a gruppi tassonomici ben distinti, da effettuarsi sul sedimento (fase solida) o sull'elutriato (fase liquida) a seconda della tipologia di saggio biologico.

La combinazione è stata la seguente:

- Bioluminescenza con Vibrio fischeri (fase solida);
- Inibizione di crescita algale con Pheodactylum tricornutum;
- Saggio con effetti cronici/sub-letali/a lungo termine e di comprovata sensibilità su una specie target: Mytilus galloprovincialis e/o Acartia tonsa, a seconda della disponibilità.

La preparazione della matrice elutriato è stata effettuata entro 5 gg dal campionamento; ogni aliquota di sedimento è stata omogeneizzata con cucchiaio di acciaio sterile. Per ogni campione si è prelevata una quantità di circa 5-7gr., trasferita in una vaschetta in alluminio per determinare il peso secco del sedimento umido in triplicato dopo trattamento termico in stufa a 105°C per 24 ore.

La determinazione del peso secco è infatti propedeutica alla preparazione dell'elutriato combinando in peso quattro parti di acqua marina naturale filtrata prelevata da una zona non contaminata, con una parte di sedimento. I campioni sono stati sottoposti ad agitazione per 1 ora a 22°C., e successivamente lasciati a sedimentare per un'altra ora.

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

La fase liquida è stata separata dalla matrice solida mediante filtrazione (diametro 0,45 micron). Il surnatante è stato infine raccolto in vari sub campioni di elutriato ed avviati immediatamente alle analisi.

Per l'attribuzione del livello di pericolo derivante dalla batteria di saggi ecotossicologici, il valore ottenuto (HQ batteria) è normalizzato ad una scala compresa tra 0 e 10, dove valore 1 corrisponde al valore soglia e 10 corrisponde al valore massimo della batteria.

Su tutti i campioni sono state analizzati le concentrazioni di ammonio totale per verificare applicabilità della specie ai rispettivi valori soglia.

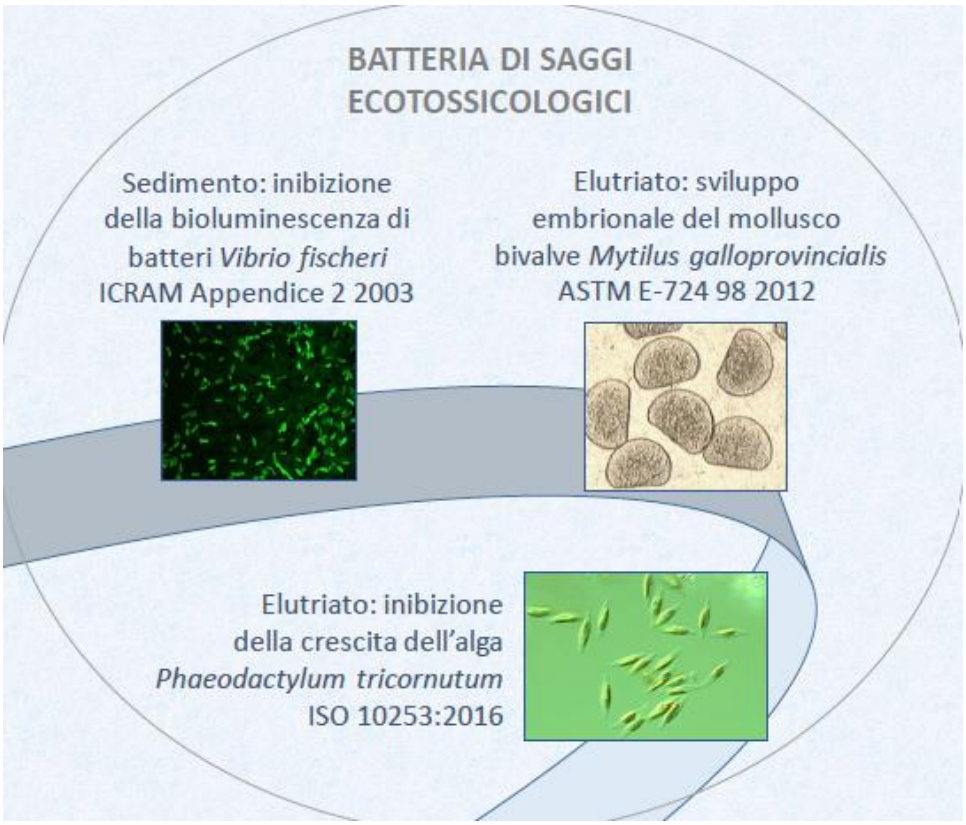


Fig. 23 - Esempio di batteria per test ecotossicologici

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

3 RISULTATI

3.1 Caratteristiche fisiche e chimiche sedimenti

Di seguito si riportano i principali risultati delle analisi fisiche-chimiche-ecotossicologiche relative alla indagine ambientale che riguarda i livelli superficiali e profondi di tutti i campioni di sedimento marino eseguiti nella campagna di prelievo nel febbraio 2023. Le analisi granulometriche effettuate sui campioni di sedimento, hanno confermato una tessitura prevalentemente sabbiosa e sabbioso-pelitica (>75%), mentre pelitico-sabbiosi i campioni A/B/L nei livelli superficiali e H50-100 con tenori do sabbia <50.0%. Le concentrazioni del Carbonio Organico Totale (TOC) sono risultate con valori compresi tra 0.10% e 0.99%.

Tabella II - Principali frazioni Granulometriche e Carbonio Organico Totale

Area livello	T.O.C. %	Ghiaia %	Sabbia %	Limo %	Argilla %	Pelite %
A_00-50	0.84	0.0	54.3	37.8	7.9	54.7
B_00-50	0.71	0.0	37.8	48.9	13.3	62.2
C_00-50	0.26	0.0	85.6	11.5	2.9	14.4
C_50-100	0.22	0.0	88.8	8.4	2.8	11.2
C_100-200	0.24	0.0	83.9	12.3	3.8	16.1
D_00-50	0.10	0.0	86.4	10.6	3.0	13.6
D_50-100	0.28	0.0	82.8	13.6	3.6	17.2
D_100-200	0.10	0.0	88.0	9.3	2.7	12.0
E_00-50	0.17	0.0	90.5	6.9	2.6	9.5
E_50-100	0.14	0.0	89.6	7.8	2.6	10.4
E_100-200	0.28	0.0	87.8	9.7	2.5	12.2
F_00-50	0.10	0.0	85.2	11.5	3.3	14.8
F-50-100	0.10	0.0	87.7	9.2	3.1	12.3
G_00-50	0.57	0.0	86.7	10.3	3.0	13.3
G_50-100	0.58	0.0	86.7	10.3	3.0	13.3
H_00-50	0.99	0.0	85.8	10.9	3.3	14.2
H_50-100	0.84	0.0	50.3	38.8	10.9	49.7
I_00-50	0.23	0.0	84.5	12.3	3.2	15.5
L_00-50	0.80	0.0	63.8	29.3	6.9	36.2
M_00-50	0.6	0.0	73.8	21.0	5.2	26.2
M_50-100	0.66	0.0	89.7	7.7	2.6	10.3

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

3.2 Metalli pesanti

Le concentrazioni di tutti i metalli ricercati, nei vari livelli indagati, sono risultati inferiori ai limiti L1 previsti dal DM 173/2016 (fig.23).

PARAMETRO	L1	L2
Elementi in tracce	**[mg kg^{-1}] p.s.**	
Arsenico	12	20
Cadmio	0,3	0,80
Cromo	50	150
Rame	40	52
Mercurio	0,3	0,80
Nichel	30	75
Piombo	30	70
Zinco	100	150
Contaminanti organici	**[µg kg^{-1}] p.s.**	
Composti organostannici	5[1]	72[2]
Σ PCB[3]	8	60
Σ DDD[4]	0,8	7,8
Σ DDE[4]	1,8	3,7
Σ DDT[4]	1,0	4,8
Clordano	2,3	4,8
Aldrin	0,2	10[7]
Dieldrin	0,7	4,3
Endrin	2,7	10
α-HCH	0,2	10[7]
β-HCH	0,2	10[7]
γ-HCH (Lindano)	0,2	1,0
Eptacloro epossido	0,6	2,7
HCB	0,4	50[7]
Σ IPA(16)[5]	900	4000
Antracene	24	245
Benzo[a]antracene	75	500
Benzo[a]pirene	30	100
Benzo[b]fluorantene	40	500[7]
Benzo[k]fluorantene	20	500[7]
Benzo[g,h,i]perilene	55	100[7]
Crisene	108	846
Indenopirene	70	100[7]
Fenantrene	87	544
Fluorene	21	144
Fluorantene	110	1494
Naftalene	35	391
Pirene	153	1398

Note: 1) Riferito al solo TBT; 2) Riferito alla sommatoria MBT, DBT, TBT; 3) Come sommatoria dei congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180; 4) Come sommatoria degli isomeri 2,4- e 4,4-; 5) Come sommatoria dei 16 IPA di maggiore rilevanza ambientale indicati da USEPA; 7) Concentrazione valida solo per attività di ripascimento emerso.

Fig. 24 - Livelli chimici di riferimento nazionali (Tabella 2.5 Allegato Tecnico D.M. 173/2016)

3.3 Idrocarburi Pesanti (C>12) e Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

Le concentrazioni degli Idrocarburi pesanti (C10-40) sono risultati con concentrazioni comprese tra 11 e 52 mg/kgss, ma pur sempre inferiori al limite L2 previsto dal D.M.173/2016.

Per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici, nella loro sommatoria, sono risultati per tutti i campioni analizzati al di sotto del limite L1(900 µg/kg s.s.), solo un livello dell'area G(50-100 mostra concentrazione di 2500 ug/kg.ss., inferiore comunque al limite L2(4000 ug/kg s.s.)

3.4 Policlorobifenili (PCB) Pesticidi Organoclorurati (POC) Esaclobenzene, Eptacloro Epossido, Organostannici, Sommatoria T.E. PCDD,PCDF,PCB diossina simili.

I Policlorobifenili (PCB) nella loro sommatoria di tutti i congeneri sono risultati con concentrazioni inferiori al limite L1 (8µg/kg s.s.), I Pesticidi Organo-clorurati, Esaclorobenzene, Eptacloro Epossido ed Organostannici(Mono-Dibutil-Tributil) sono risultati inferiori al limite di determinazione. Leggera contaminazione della sommatoria T.E. delle sostanze PCDD,PCDF, PCB diossina si registra per alcune aree oggetto di caratterizzazione, ma sempre inferiori al limite L1/L2.

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

4 CLASSIFICAZIONE CHIMICA

I criteri di integrazione ponderata elaborano un indice di pericolo chimico complessivo basato sul confronto tra le concentrazioni delle sostanze misurate nei sedimenti ed i riferimenti normativi nazionali L1 e L2 (DM 173/2016), che valuta il numero dei contaminanti che eccedono tali riferimenti, la pericolosità di tali parametri, e l'entità dei superamenti misurati. Viene dunque abbandonata la logica del mero superamento del valore tabellare, anche minimo e da parte di un unico parametro, come principio fondamentale per la classificazione chimica.

Tutti i parametri chimici di cui è prevista l'analisi, hanno un "peso" (da 1 a 1.3) a seconda che non siano contemplati dalla Direttiva 2013/39/UE (peso 1), o che al contrario siano inseriti nella lista delle sostanze "prioritarie" (peso 1.1) o in quella delle sostanze "pericolose e prioritarie" (peso 1.3). Il diverso peso assegnato ai vari composti ha lo scopo di conferire una maggiore rilevanza nella classificazione chimica dei sedimenti alla variazione di quegli inquinanti che siano caratterizzati da una più elevata tossicità, tendenza al bioaccumulo e persistenza nell'ambiente (Piva et al., 2011; Benedetti et al., 2012). L'elaborazione dei dati chimici inizia con il confronto delle concentrazioni misurate per ciascun parametro rispetto ai valori indicati nei riferimenti normativi. In funzione del riferimento, per ciascun parametro chimico analizzato, viene calcolata la variazione rispetto al limite, ovvero il Ratio To Reference (RTR) (equazione 3 del flow-chart); il valore di RTR viene corretto in funzione del "peso" del contaminante per ottenere un valore di RTRw (equazione 4), al fine di enfatizzare l'importanza delle variazioni osservate per i contaminanti più pericolosi. Il calcolo dell'indice di pericolo quantitativo (Hazard Quotient), specifico per la caratterizzazione chimica dei sedimenti (HQC), è ottenuto dalla media di tutti gli RTRw dei parametri con RTR ≤ 1 (cioè valori inferiori rispetto al limite del riferimento), addizionato con la sommatoria Σ degli RTRw di tutti i contaminanti con RTR >1 (equazione 5), dove N e M sono il numero dei parametri con RTR rispettivamente $\leq$ o >1, mentre j e k sono indici che permettono di ripetere il calcolo per N o M volte (Piva et al., 2011; Benedetti et al., 2012). L'indice chimico HQC è assegnato ad una classe di pericolo (da assente a molto alto), identificata da un diverso colore: Assente/bianco se HQC < 0.7; Trascurabile/verde se $0.7 \geq$ HQC < 1.3; Basso/azzurro se $1.3 \geq$ HQC < 2.6; Medio/giallo se $2.6 \geq$ HQC < 6.5; Alto/rosso se $6.5 \geq$ HQC < 13; Molto Alto/nero se HQC ≥ 13 (equazione 6).

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

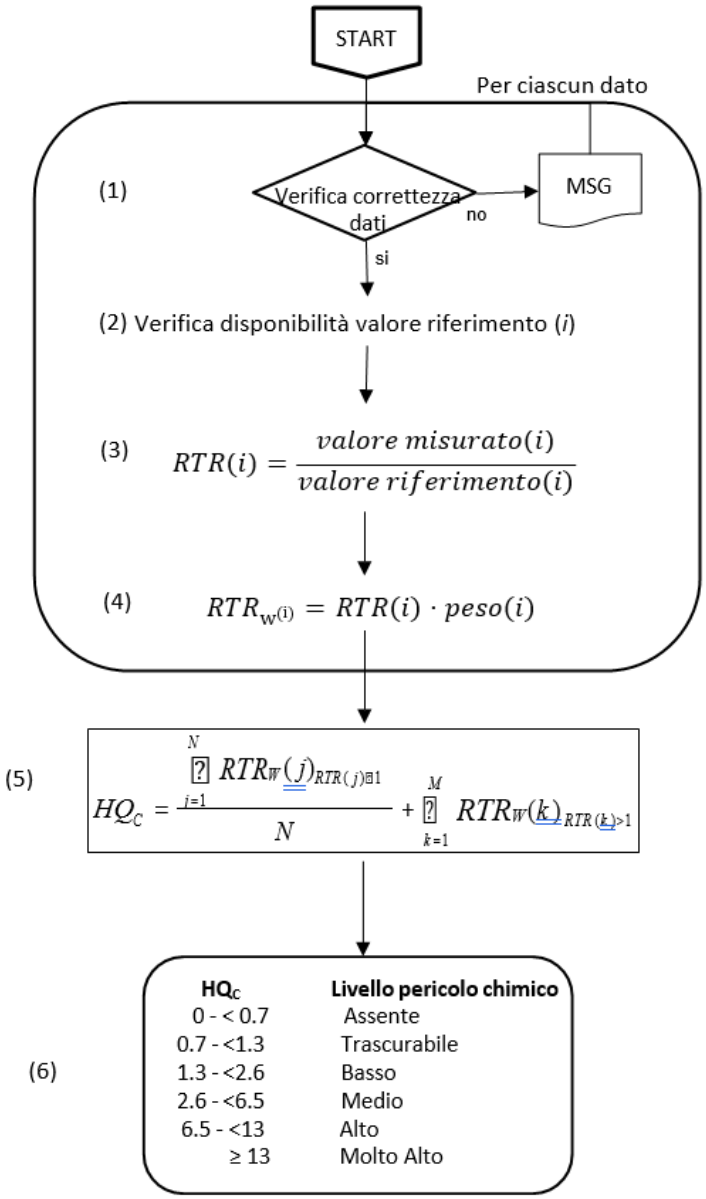
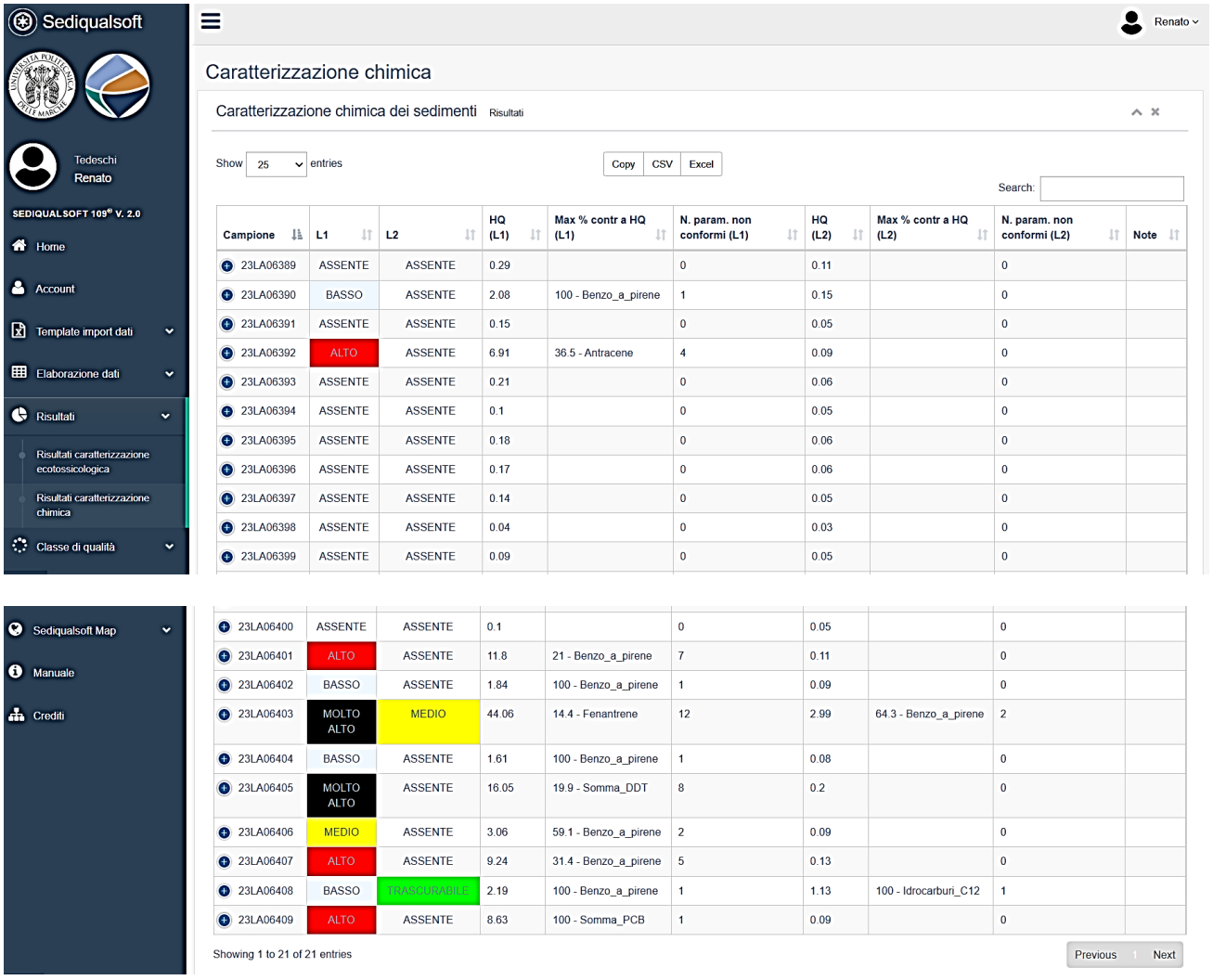


Tabella C.2 - Classi di pericolo chimico rispetto ai valori di HQ_C

HQc	CLASSE DI PERICOLO
0 – < 0.7	Assente
0.7 – < 1.3	Trascurabile
1.3 – < 2.6	Basso
2.6 – < 6.5	Medio
6.5 – < 13.0	Alto
≥13.0	Molto Alto

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Di seguito tabelle scaturite dalla elaborazione mediante software SediQualsoft 109.0 del pericolo chimico dei livelli superficiali e profondi dei n.21 campioni oggetto di caratterizzazione.



Campione	L1	L2	HQ (L1)	Max % contr a HQ (L1)	N. param. non conformi (L1)	HQ (L2)	Max % contr a HQ (L2)	N. param. non conformi (L2)	Note
23LA06389	ASSENTE	ASSENTE	0.29		0	0.11		0	
23LA06390	BASSO	ASSENTE	2.08	100 - Benzo_a_pirene	1	0.15		0	
23LA06391	ASSENTE	ASSENTE	0.15		0	0.05		0	
23LA06392	ALTO	ASSENTE	6.91	36.5 - Antracene	4	0.09		0	
23LA06393	ASSENTE	ASSENTE	0.21		0	0.06		0	
23LA06394	ASSENTE	ASSENTE	0.1		0	0.05		0	
23LA06395	ASSENTE	ASSENTE	0.18		0	0.06		0	
23LA06396	ASSENTE	ASSENTE	0.17		0	0.06		0	
23LA06397	ASSENTE	ASSENTE	0.14		0	0.05		0	
23LA06398	ASSENTE	ASSENTE	0.04		0	0.03		0	
23LA06399	ASSENTE	ASSENTE	0.09		0	0.05		0	
23LA06400	ASSENTE	ASSENTE	0.1		0	0.05		0	
23LA06401	ALTO	ASSENTE	11.8	21 - Benzo_a_pirene	7	0.11		0	
23LA06402	BASSO	ASSENTE	1.84	100 - Benzo_a_pirene	1	0.09		0	
23LA06403	MOLTO ALTO	MEDIO	44.06	14.4 - Fenantrene	12	2.99	64.3 - Benzo_a_pirene	2	
23LA06404	BASSO	ASSENTE	1.61	100 - Benzo_a_pirene	1	0.08		0	
23LA06405	MOLTO ALTO	ASSENTE	16.05	19.9 - Somma_DDT	8	0.2		0	
23LA06406	MEDIO	ASSENTE	3.06	59.1 - Benzo_a_pirene	2	0.09		0	
23LA06407	ALTO	ASSENTE	9.24	31.4 - Benzo_a_pirene	5	0.13		0	
23LA06408	BASSO	TRASCURABILE	2.19	100 - Benzo_a_pirene	1	1.13	100 - Idrocarburi_C12	1	
23LA06409	ALTO	ASSENTE	8.63	100 - Somma_PCB	1	0.09		0	

Di seguito i dettagli della elaborazione dei dati chimici “Sediqualsoft109” dei campioni analizzati.

Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06389	A_00-50	Numana	Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
A_00-50

Codice livello
0-0.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico: **ASSENTE**

HQ	0.29
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico: **ASSENTE**

HQ	0.11
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06390	B_00-50	Numana	Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
B_00-50

Codice livello
0-0.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico: **BASSO**

HQ	2.08
Max % contr. a HQ	100% - Benzo_a_pirene
N. param. non conformi	1
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico: **ASSENTE**

HQ	0.15
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06391	C_00-50	Numana	Numana

Latitudine	Longitudine	Codice carota	Codice livello
		C_00-50	0-0.5m

Data

13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.15
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.05
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06392	C_50-100	Numana	Numana

Latitudine	Longitudine	Codice carota	Codice livello
		C_50-100	0.5-1m

Data

13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ALTO
HQ	6.91
Max % contr. a HQ	36.5% - Antracene
N. param. non conformi	4
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.09
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Campione
23LA06393

Campionamento
C_100-150

Area
Numana

Sito
Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
C_100-150

Codice livello
1-1.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.21
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.06
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione
23LA06394

Campionamento
D_00-50

Area
Numana

Sito
Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
D_00-50

Codice livello
0-0.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.1
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.05
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06395	D_50-100	Numana	Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
D_50-100

Codice livello
0.5-1m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.18
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.06
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06396	D_100-150	Numana	Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
D_100-150

Codice livello
1-1.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.17
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.06
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06397	E_00-50	Numana	Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
E_00-50

Codice livello
0-0.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.14
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.05
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06398	E_50-100	Numana	Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
E_50-100

Codice livello
0.5-1m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.04
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.03
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione
23LA06399

Campionamento
E_100-150

Area
Numana

Sito
Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
E_100-150

Codice livello
1-1.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.09
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.05
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione
23LA06400

Campionamento
F_00-50

Area
Numana

Sito
Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
F_00-50

Codice livello
0-0.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.1
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.05
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Campione
23LA06401

Campionamento
F_50-100

Area
Numana

Sito
Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
F_50-100

Codice livello
0.5-1m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ALTO
HQ	11.8
Max % contr. a HQ	21% - Benzo_a_pirene
N. param. non conformi	7
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.11
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione
23LA06402

Campionamento
G_00-50

Area
Numana

Sito
Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
G_00-50

Codice livello
0-0.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	BASSO
HQ	1.84
Max % contr. a HQ	100% - Benzo_a_pirene
N. param. non conformi	1
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.09
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione
23LA06403

Campionamento
G_50-100

Area
Numana

Sito
Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
G_50-100

Codice livello
0.5-1m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	MOLTO ALTO
HQ	44.06
Max % contr. a HQ	14.4% - Fenantrene
N. param. non conformi	12
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	MEDIO
HQ	2.99
Max % contr. a HQ	64.3% - Benzo_a_pirene
N. param. non conformi	2
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione
23LA06404

Campionamento
H_00-50

Area
Numana

Sito
Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
H_00-50

Codice livello
0-0.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	BASSO
HQ	1.61
Max % contr. a HQ	100% - Benzo_a_pirene
N. param. non conformi	1
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.08
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06405	H_50-100	Numana	Numana

Latitudine	Longitudine	Codice carota	Codice livello
		H_50-100	0.5-1m

Data

13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	MOLTO ALTO

HQ	16.05
Max % contr. a HQ	19.9% - Somma_DDT
N. param. non conformi	8
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE

HQ	0.2
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06406	I_00-50	Numana	Numana

Latitudine	Longitudine	Codice carota	Codice livello
		I_00-50	0-0.5m

Data

13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	MEDIO

HQ	3.06
Max % contr. a HQ	59.1% - Benzo_a_pirene
N. param. non conformi	2
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE

HQ	0.09
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06407	L_00-50	Numana	Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
L_00-50

Codice livello
0-0.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico: **ALTO**

HQ	9.24
Max % contr. a HQ	31.4% - Benzo_a_pirene
N. param. non conformi	5
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico: **ASSENTE**

HQ	0.13
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06408	M_00-50	Numana	Numana

Latitudine

Longitudine

Codice carota
M_00-50

Codice livello
0-0.5m

Data
13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico: **BASSO**

HQ	2.19
Max % contr. a HQ	100% - Benzo_a_pirene
N. param. non conformi	1
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico: **TRASCURABILE**

HQ	1.13
Max % contr. a HQ	100% - Idrocarburi_C12
N. param. non conformi	1
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Campione	Campionamento	Area	Sito
23LA06409	M_50-100	Numana	Numana

Latitudine	Longitudine	Codice carota	Codice livello
		M_50-100	0.5-1m

Data

13/02/2023

Note

L1 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ALTO
HQ	8.63
Max % contr. a HQ	100% - Somma_PCB
N. param. non conformi	1
N. param. con riferimento	37
N. param. analizzati	66



L2 (D.Lgs. 173/16)

Livello pericolo chimico	ASSENTE
HQ	0.09
Max % contr. a HQ	0% -
N. param. non conformi	0
N. param. con riferimento	30
N. param. analizzati	66



METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

5 CLASSIFICAZIONE ECOTOSSICOLOGICA

L'elaborazione dei risultati ecotossicologici dei sedimenti è stata effettuata applicando i criteri di integrazione ponderata che sono stati recepiti dal D.M. n. 173 del 15 luglio 2016 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini".

Tali criteri considerano aspetti importanti e caratteristiche specifiche dei singoli saggi biologici utilizzati nella batteria, tra cui la rilevanza tossicologica della risposta biologica misurata, l'entità e la significatività statistica della differenza di effetto tra campione e controllo, la sensibilità della specie testata, la tipologia di esposizione (acuta o cronica) e la matrice testata.

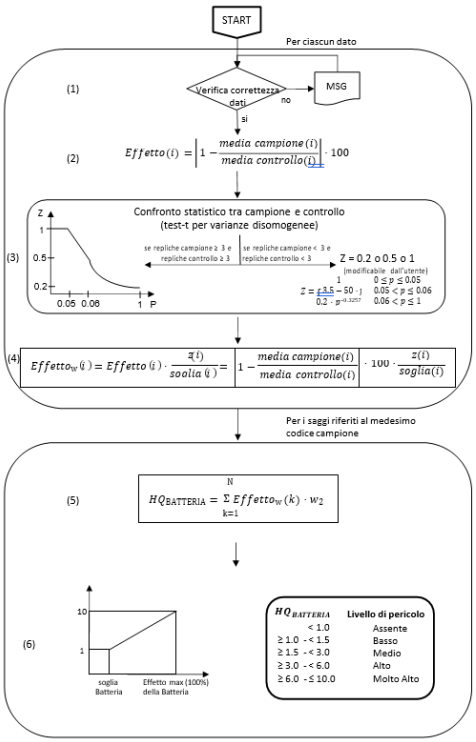
In questo senso, per ciascuno dei saggi previsti nelle diverse tipologie di batterie è prevista una "soglia" di effetto che rappresenta la variazione minima ritenuta biologicamente significativa per ciascuna condizione sperimentale, e dei "pesi" che vengono attribuiti a ciascun saggio in funzione della rilevanza biologica dell'end-point misurato, della durata dell'esposizione, della matrice testata (Piva et al., 2011; Benedetti et al., 2012). Vengono di seguito descritti i passaggi e le procedure di calcolo per l'integrazione dei risultati e la formulazione del giudizio di tossicità di cui è riportato uno schema complessivo nella tabella III.

dopo la verifica dei dati, per ciascun saggio biologico viene calcolato l'effetto (Ei), inteso come variazione percentuale dell'endpoint misurato, compensato tramite la correzione di Abbott rispetto alle variazioni osservate nel controllo (equazione 2 del flow chart); l'effetto Ei viene corretto in base alla significatività statistica della variazione rispetto ai controlli, applicando il coefficiente Z (punto 3).

Questa correzione riduce progressivamente il peso complessivo di un saggio non statisticamente significativo, ma non ne elimina completamente il contributo alla batteria; ciascun effetto (Ei) moltiplicato per il suo coefficiente Z, viene rapportato con la "soglia" specifica per quel saggio (equazione 4); l'effetto corretto (Eiw) così ottenuto indica di quante volte la variazione misurata in un saggio supera quella ritenuta biologicamente rilevante; solo per determinati saggi, quando sia possibile ottenere un eventuale effetto ormetico (come nel caso della bioluminescenza batterica o della crescita algale), viene assegnato un valore di Eiw pari a 0 se l'effetto ormetico è < 40%, 1.25 se l'effetto ormetico è > 40% ma < 100%, pari a 1.5 se l'effetto ormetico è >100%; l'indice di pericolo complessivo della batteria di saggi ecotossicologici (Hazard Quotient, HQBatteria) viene calcolato come sommatoria degli effetti pesati (Eiw) dei singoli saggi (equazione 5 del flow-chart), ulteriormente corretti secondo il fattore W2 che corrisponde al

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

prodotto dei pesi assegnati in funzione della rilevanza biologica dell'endpoint considerato, della rilevanza ecologica della matrice testata, dell'esposizione acuta o cronica degli organismi. Per l'attribuzione del livello di pericolo derivante dalla batteria di saggi ecotossicologici, il valore ottenuto per l'indice HQ/Batteria è normalizzato ad una scala compresa tra 0 e 10 (equazione 6), dove 1 corrisponde al valore di soglia della batteria (cioè il valore di HQ che si otterrebbe se tutti i saggi della batteria mostrassero un effetto pari alla rispettiva soglia) e 10 corrisponde al valore massimo della batteria (quando tutti i saggi mostrano il 100% di effetto). A seconda del valore dell'HQBatteria normalizzato, il livello di pericolo ecotossicologico viene attribuito ad una classe di gravità (da assente a molto alto), identificata da un diverso colore: Assente/bianco se HQBatteria <1; Basso/azzurro se HQBatteria ≥1 e <1.5; Medio/giallo se HQBatteria ≥1.5 e <3; Alto/rosso se HQBatteria ≥ 3 e <6; Molto Alto/nero se HQBatteria ≥6 (punto 6 del flow chart).



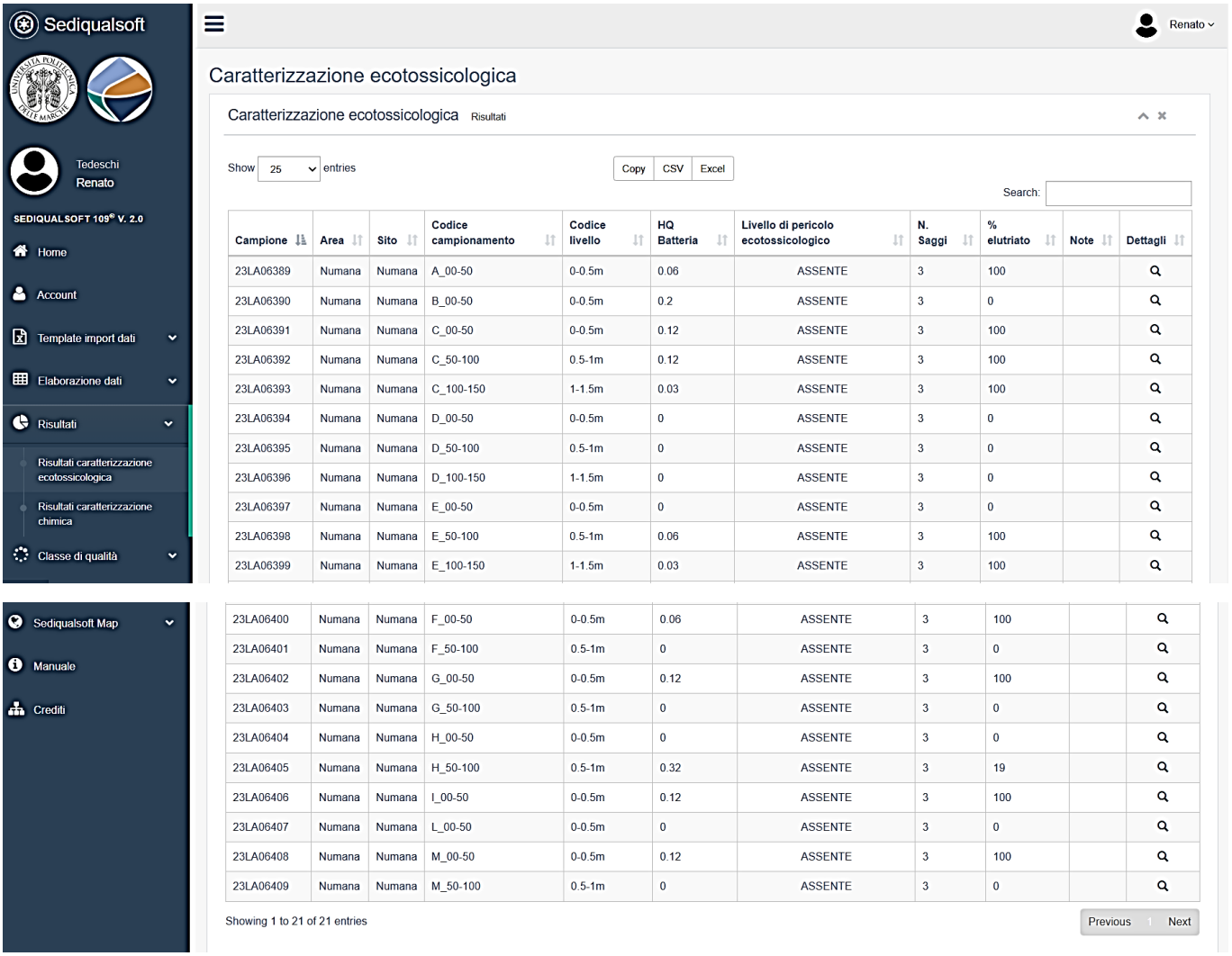
HQ BATTERIA	CLASSE DI PERICOLO
< 1.0	ASSENTE
≥1.0 ÷ 1.5	BASSO
≥1.5 ÷ 3.0	MEDIO
≥3.0 ÷ 6.0	ALTO
≥6.0 ÷ 10.0	MOLTO ALTO

Tab.III – Flow chart di elaborazione e Classi di pericolo eco-tossicologico (HQ/batteria)

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Tutti i risultati delle classificazioni eco-tossicologiche in dettaglio (HQ specifico ed HQ batteria) con Classe di gravità del pericolo ecotossicologico sono riportati nella tabella successiva.

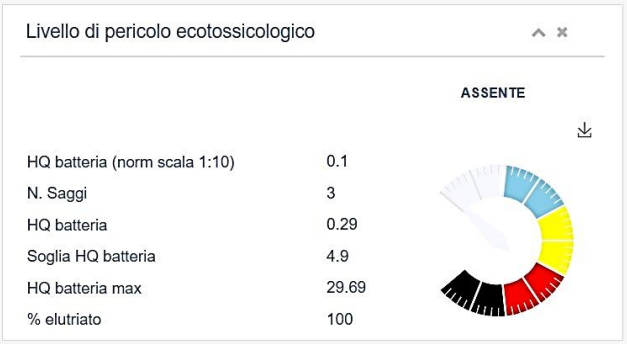
Tab. IV - Tabella riassuntiva dei risultati HQ(batteria) e classificazione eco-tossicologica



Campione	Area	Sito	Codice campionamento	Codice livello	HQ Batteria	Livello di pericolo ecotossicologico	N. Saggi	% elutriato	Note	Dettagli
23LA06389	Numana	Numana	A_00-50	0-0.5m	0.06	ASSENTE	3	100		
23LA06390	Numana	Numana	B_00-50	0-0.5m	0.2	ASSENTE	3	0		
23LA06391	Numana	Numana	C_00-50	0-0.5m	0.12	ASSENTE	3	100		
23LA06392	Numana	Numana	C_50-100	0.5-1m	0.12	ASSENTE	3	100		
23LA06393	Numana	Numana	C_100-150	1-1.5m	0.03	ASSENTE	3	100		
23LA06394	Numana	Numana	D_00-50	0-0.5m	0	ASSENTE	3	0		
23LA06395	Numana	Numana	D_50-100	0.5-1m	0	ASSENTE	3	0		
23LA06396	Numana	Numana	D_100-150	1-1.5m	0	ASSENTE	3	0		
23LA06397	Numana	Numana	E_00-50	0-0.5m	0	ASSENTE	3	0		
23LA06398	Numana	Numana	E_50-100	0.5-1m	0.06	ASSENTE	3	100		
23LA06399	Numana	Numana	E_100-150	1-1.5m	0.03	ASSENTE	3	100		
23LA06400	Numana	Numana	F_00-50	0-0.5m	0.06	ASSENTE	3	100		
23LA06401	Numana	Numana	F_50-100	0.5-1m	0	ASSENTE	3	0		
23LA06402	Numana	Numana	G_00-50	0-0.5m	0.12	ASSENTE	3	100		
23LA06403	Numana	Numana	G_50-100	0.5-1m	0	ASSENTE	3	0		
23LA06404	Numana	Numana	H_00-50	0-0.5m	0	ASSENTE	3	0		
23LA06405	Numana	Numana	H_50-100	0.5-1m	0.32	ASSENTE	3	19		
23LA06406	Numana	Numana	I_00-50	0-0.5m	0.12	ASSENTE	3	100		
23LA06407	Numana	Numana	L_00-50	0-0.5m	0	ASSENTE	3	0		
23LA06408	Numana	Numana	M_00-50	0-0.5m	0.12	ASSENTE	3	100		
23LA06409	Numana	Numana	M_50-100	0.5-1m	0	ASSENTE	3	0		

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Di seguito i dettagli della elaborazione dei dati ecotossicologici “Sediqualsoft109” dei n.21 campioni analizzati.



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06389			A_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	A_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06389			A_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	A_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06389			A_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	A_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06390			B_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	B_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06390			B_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	B_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06390			B_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	B_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0.1
N. Saggi	3
HQ batteria	0.58
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	100



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06391			C_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	C_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06391			C_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	C_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06391			C_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	C_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0.1
N. Saggi	3
HQ batteria	0.58
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	100



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06392			C_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	C_50-100	0.5-1m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06392			C_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	C_50-100	0.5-1m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06392			C_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	C_50-100	0.5-1m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0
N. Saggi	3
HQ batteria	0.13
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	100



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06393			C_100-150	Numana	Numana	13/02/2023	C_100-150	1-1.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06393			C_100-150	Numana	Numana	13/02/2023	C_100-150	1-1.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06393			C_100-150	Numana	Numana	13/02/2023	C_100-150	1-1.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0
N. Saggi	3
HQ batteria	0
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	0



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06394			D_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	D_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06394			D_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	D_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06394			D_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	D_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0
N. Saggi	3
HQ batteria	0
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	0



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06395			D_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	D_50-100	0.5-1m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06395			D_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	D_50-100	0.5-1m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06395			D_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	D_50-100	0.5-1m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0
N. Saggi	3
HQ batteria	0
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	0



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06396			D_100-150	Numana	Numana	13/02/2023	D_100-150	1-1.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06396			D_100-150	Numana	Numana	13/02/2023	D_100-150	1-1.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06396			D_100-150	Numana	Numana	13/02/2023	D_100-150	1-1.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06397			E_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	E_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06397			E_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	E_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06397			E_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	E_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06398			E_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	E_50-100	0.5-1m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06398			E_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	E_50-100	0.5-1m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06398			E_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	E_50-100	0.5-1m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0.1
N. Saggi	3
HQ batteria	0.29
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	100



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06400			F_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	F_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06400			F_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	F_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06400			F_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	F_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0
N. Saggi	3
HQ batteria	0
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	0



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06401			F_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	F_50-100	0.5-1m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06401			F_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	F_50-100	0.5-1m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06401			F_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	F_50-100	0.5-1m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0.1
N. Saggi	3
HQ batteria	0.58
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	100



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06402			G_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	G_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06402			G_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	G_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06402			G_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	G_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0
N. Saggi	3
HQ batteria	0
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	0



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06403			G_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	G_50-100	0.5-1m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06403			G_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	G_50-100	0.5-1m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06403			G_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	G_50-100	0.5-1m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0
N. Saggi	3
HQ batteria	0
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	0



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06404			H_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	H_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06404			H_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	H_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06404			H_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	H_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0.3
N. Saggi	3
HQ batteria	1.55
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	19



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06405			H_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	H_50-100	0.5-1m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06405			H_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	H_50-100	0.5-1m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06405			H_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	H_50-100	0.5-1m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0.1
N. Saggi	3
HQ batteria	0.58
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	100



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06406			I_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	I_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06406			I_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	I_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06406			I_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	I_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0
N. Saggi	3
HQ batteria	0
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	0



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06407			L_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	L_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06407			L_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	L_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06407			L_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	L_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0.1
N. Saggi	3
HQ batteria	0.58
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	100



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06408			M_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	M_00-50	0-0.5m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06408			M_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	M_00-50	0-0.5m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06408			M_00-50	Numana	Numana	13/02/2023	M_00-50	0-0.5m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Livello di pericolo ecotossicologico

ASSENTE

HQ batteria (norm scala 1:10)	0
N. Saggi	3
HQ batteria	0
Soglia HQ batteria	4.9
HQ batteria max	29.69
% elutriato	0



Show 10 entries Copy CSV Search:

Campione	Latitudine	Longitudine	Codice campionamento	Area	Sito	Data	Codice carota	Codice livello	Specie	Endpoint
23LA06409			M_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	M_50-100	0.5-1m	Acartia_tonsa	Mortalita
23LA06409			M_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	M_50-100	0.5-1m	Phaeodactylum_tricornutum	Crescita_algale
23LA06409			M_50-100	Numana	Numana	13/02/2023	M_50-100	0.5-1m	Aliivibrio_fischeri	Bioluminescenza

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

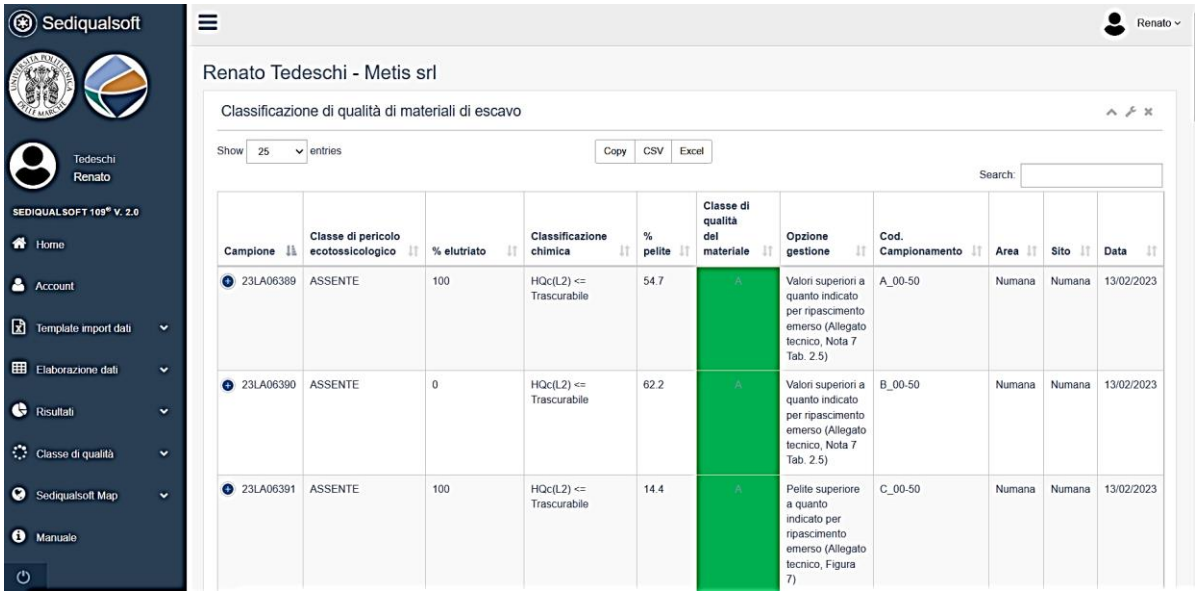
6 CLASSIFICAZIONE DI QUALITA DEI SEDIMENTI

L'attribuzione della **Classe di Qualità dei Sedimenti** scaturisce dalla integrazione della classificazione chimica ed ecotossicologica ottenute attraverso l'applicazione dei criteri di integrazione ponderata che è possibile sviluppare caricando i risultati sul software dedicato realizzato da ISPRA **"SediQualSoft109.0".** Il software per elaborazione dei dati è organizzato in 3 moduli differenti; i primi due sono relativi alla caratterizzazione ecotossicologica (tramite batterie di saggi) e alla caratterizzazione chimica (concentrazioni delle sostanze), il terzo dalla loro integrazione ed infine, classificazione di qualità dei sedimenti. I dati analitici vengono importati tramite foglio excel ed elaborati attraverso specifici algoritmi e diagrammi di flusso che applicano, appunto criteri di integrazione ponderata.I moduli relativi alla caratterizzazione chimica ed ecotossicologica forniscono un indice quantitativo di pericolo "HQ" (Hazard Quotient), suddiviso in 5 classi: **assente, basso, medio, alto, molto alto.** Il terzo modulo di elaborazione finale integra la classificazione ecotossicologica e quella chimica, ottenuta attraverso l'applicazione degli indici sintetici, per l'attribuzione della classe di qualità dei sedimenti.

Classe di pericolo Ecotossicologico	Classificazione Chimica	Classe di Qualità dei Sedimenti
Assente	HQC (L2) ≤ Trascurabile	A
	Basso ≤ HQC (L2) ≤ Medio	B
	HQC (L2) = Alto	C
	HQC (L2) > Alto	D
Basso	HQC (L1) ≤ Basso	A
	HQC (L1) ≥ Medio e HQC (L2) ≤ Basso	B
	Medio ≤ HQC (L2) ≤ Alto	C
	HQC (L2) > Alto	D
Medio	HQC (L2) ≤ Basso	C
	HQC (L2) ≥ Medio	D
≥ Alto	HQC (L2) ≤ Basso	D
	HQC (L2) ≥ Medio	E

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

Nella tabella seguente vengono riassunte le classi di pericolo chimico ed ecotossicologico ed il risultato della elaborazione con il software ISPRA con la classificazione di qualità dei materiali.



Classificazione di qualità di materiali di escavo

Show 25 entries — Copy | CSV | Excel — Search:

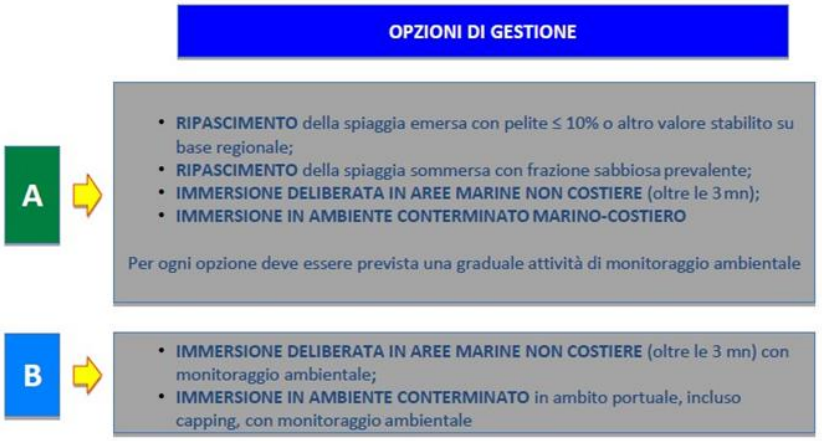
Campione	Classe di pericolo ecotossicologico	% elutriato	Classificazione chimica	% pelite	Classe di qualità del materiale	Opzione gestione	Cod. Campionamento	Area	Sito	Data
23LA06389	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	54.7	A	Valori superiori a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Nota 7 Tab. 2.5)	A_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06390	ASSENTE	0	HQc(L2) <= Trascurabile	62.2	A	Valori superiori a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Nota 7 Tab. 2.5)	B_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06391	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	14.4	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	C_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06392	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	11.2	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	C_50-100	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06393	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	16.1	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	C_100-150	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06394	ASSENTE	0	HQc(L2) <= Trascurabile	13.6	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	D_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06395	ASSENTE	0	HQc(L2) <= Trascurabile	17.2	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	D_50-100	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06396	ASSENTE	0	HQc(L2) <= Trascurabile	12	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura	D_100-150	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06397	ASSENTE	0	HQc(L2) <= Trascurabile	9.5	A		E_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06398	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	10.4	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	E_50-100	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06399	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	12.2	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	E_100-150	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06400	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	14.8	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	F_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06401	ASSENTE	0	HQc(L2) <= Trascurabile	12.3	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	F_50-100	Numana	Numana	13/02/2023

23LA06402	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	13.3	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	G_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06403	ASSENTE	0	HQc(L2) >= Basso e HQc(L2) <= Medio	13.3	B		G_50-100	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06404	ASSENTE	0	HQc(L2) <= Trascurabile	14.2	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	H_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06405	ASSENTE	18.539487083555	HQc(L2) <= Trascurabile	49.7	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	H_50-100	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06406	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	15.5	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	I_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06407	ASSENTE	0	HQc(L2) <= Trascurabile	36.2	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	L_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06408	ASSENTE	100	HQc(L2) <= Trascurabile	26.2	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	M_00-50	Numana	Numana	13/02/2023
23LA06409	ASSENTE	0	HQc(L2) <= Trascurabile	10.3	A	Pelite superiore a quanto indicato per ripascimento emerso (Allegato tecnico, Figura 7)	M_50-100	Numana	Numana	13/02/2023

Showing 1 to 21 of 21 entries

Previous 1 Next

Tutti i campioni corrispondenti ai livelli superficiali e profondi analizzati nella fase di caratterizzazione, sono risultati in classe di qualità **"A",** mentre solo un campione (G_50-100) in classe "**B".** I sedimenti risultano quindi movimentabili con le opzioni di gestione previste dal D.M. 173/2016 da tenere in considerazione nella futura progettazione delle operazioni di dragaggio, insieme ad eventuali prescrizioni che saranno fissate dagli Enti Autorizzativi al fine di minimizzare e mitigare gli impatti durante le operazioni di dragaggio dei fondali.



METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

BIBLIOGRAFIA

- ARPAT, 1998. Metodologia di saggio algale per il controllo dei corpi idrici e delle acque di scarico: 191 pp.
- ASTM (1995). Standard guide for conducting static acute toxicity tests with echinoid embryos- E 1563-95. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, pp. 1029-1046
- ASTM, 2016. Standard Test Method for Automated Analyses of Cells-the Electrical Sensing Zone Method of Enumerating and Sizing Single Cell Suspensions- F2149-16. American Society for Testing and Materials, Philadelphia Azur Environmental, 1995. Microtox acute toxicity basic test procedures, 63
- Benedetti, M., Ciaprini, F., Piva, F., Onorati, F., Fattorini, D., Notti, A., Ausili, A., Regoli, F., 2012. A multidisciplinary weight of evidence approach toward polluted sediments: integrating sediment chemistry, bioavailability, biomarkers responses and bioassays. Environment International, 38, pp. 17-28
- Carr, R.S., Chapman, D.C. 1995. Comparison of methods for conducting marine and estuarine sediment porewater toxicity tests – extraction, storage and handling techniques. Archives of Environmental Contamination and Toxicology 28, 69–77
- Clementson L. A. and Wayte S. E. 1992. The effects of frozen storage of open-ocean seawater sample on the concentration of dissolved Phosphate and Nitrate. Water Research, 26 (9): 1171-1176.
- DM 173 del 15 luglio 2016. Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo di fondali marini. GU Serie Generale n.208 del 06-09-2016 - Suppl. Ordinario n. 40.
- ICES (2013). International Council for the Exploration of the Sea. doi.org/10.17895/ices.pub.5082 IRSA, 1978. Metodologia di saggio algale per lo studio della contaminazione delle acque marine.
- IRSA-CNR, Quaderni dell'Istituto di Ricerca sulle Acque n. 39 - IT ISSN 0390-6329. Milano
- ISO (2006). Water quality: determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of Vibrio fischeri (luminescent bacteria test) – part 3: method using freeze-dried bacteria. ISO/CD 11348-3.
- ISO International Organization for Standardization 2006. Water quality - Marine algal growth inhibition test with Skeletonema costatum and Phaeodactylum tricornutum. International Standard ISO/DIS 102531. ISO, Genève, Switzerland.

- Piva F., Ciaprini F., Onorati F., Benedetti M., Fattorini D., Ausili A., Regoli F. 2011. Assessing sediment hazard through a Weight of Evidence approach with bioindicator organisms: a practical model to elaborate data from sediment chemistry, bioavailability, biomarkers and ecotoxicological bioassays. Chemosphere 83: 475-485.
- UNI EN ISO 10253, 2006. Water quality – Marine algal growth inhibition test with Skeletonema costatum and Phaeodactylum tricornutum.
- USEPA (1991). Earl-Standard Operating Procedure Conducting the Sea Urchin Arbacia punctulata Fertilization Test. Environmental Research Laboratory, Narraganserr, RI, pp 125-131.

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu

ALLEGATI ALLA RELAZIONE

- **ALLEGATO 1** Rapporti di Prova Laboratori (R.D.P.)
- **ALLEGATO 2** Verbali di campionamento

METIS SRL Sede legale: Via Capanna 95/3 - Senigallia (AN)- 60019 - Tel: +3907165263;Fax: +39 071 65263
c.f./p.i.: 02453690428 - r.e.a.: AN-188508 - Cap. Soc.: € 10.000,00 i.v - .www.metis-srl.eu – mail : info@metis-srl.eu