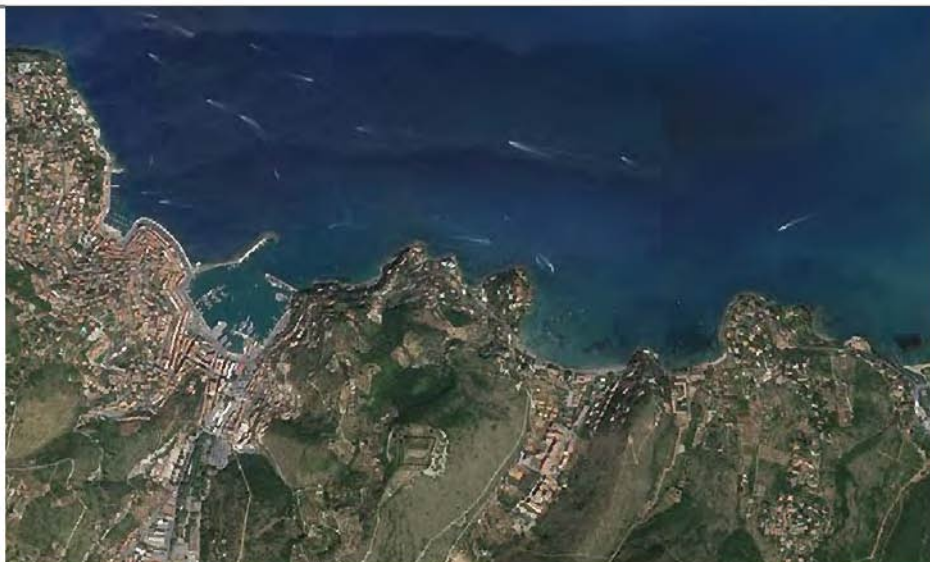




COMUNE DI MONTE ARGENTARIO



VERIFICA ASSOGGETTABILITA' VIA AI SENSI DELL'ART. 48 L.R.T. N. 10/2010, DI SUPPORTO
AL PROGETTO DI INTERVENTO DI PROTEZIONE CONTRO L'EROSIONE COSTIERA E
RIPASCIMENTO DI ALCUNI ARENILI IN LOC. PORTO SANTO STEFANO

COMMITTENTE:

COMUNE DI MONTE ARGENTARIO



PROGETTISTI:

Dott. Geol. Massimo Fanti



Ing. Matteo Tanzini
Ing. Glada Bonacchi
Ing. Alberto Rabai



RILIEVI TOPOGRAFICI E BATIMETRICI:

Geom. Marco Bisdomini
Geom. Davide Racloppl
Dott. Geol. Luigi Guldarini



COLLABORATORI:

Ing. Chiara Chiostrini
Ing. Simone Galardini



PROGETTO LOTTO 1 - SPIAGGE GERINI, SODA, POZZARELLO

RELAZIONE TECNICA RELATIVA ALLE RISULTANZE DELLE
ANALISI GRANULOMETRICHE E CHIMICHE EFFETTUATE
SUI SEDIMENTI PRELEVATI NELLE SPIAGGE

NOME FILE: Elab_04_Relaz_tecnica analisi chimica dei sedimenti LOTTO 1.pdf

ELABORATO:

04

AGG.:	DATA:	DESCRIZIONE:	AGG.:	DATA:	DESCRIZIONE:
01	27/04/2015				

I N D I C E

1.	PREMESSA.....	2
2.	CRITERIO PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI.....	3
3.	RISULTANZE ANALISI FISICHE.....	6
3.1	ANALISI GRANULOMETRICA.....	6
3.2	RESIDUO SECCO	8
4.	RISULTANZE ANALISI CHIMICHE	9
4.1	IDROCARBURI LEGGERI E PESANTI	9
4.2	IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)	10
4.3	POLICLOROBIFENILI (PCB)	11
4.4	ESACLOROBENZENE E STAGNO TRIBUTILE.....	12
4.5	PESTICIDI ORGANOCLORURATI.....	12
4.6	SOSTANZA ORGANICA, AZOTO TOTALE, FOSFORO TOTALE.....	13
4.7	METALLI (metodo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007)	13
4.8	RISULTANZE ANALISI MICROBIOLOGICHE	14
4.9	ANALISI ECOTOSSICOLOGICHE	15
4.9.1	ECOTOSSICITA' CON ALGA UNICELLULARE (DUNALIELLA TERTIOLECTA)	15
4.9.2	SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO CON CROSTACEI (ACARTIA TONSA).....	15
4.9.3	SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO CON BATTERI (VIBRIO FISCHERI)	16
5.	VALUTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI	17

ALLEGATI:

ALLEGATO 1 – ANALISI GRANULOMETRICHE

ALLEGATO 2 – ANALISI CHIMICHE

1. PREMESSA

In data 12/03/2015 è stato prelevato un campione medio di sabbia/ghiaia in ognuna delle tre spiagge interessate dall'intervento di ripascimento allo scopo di definire le caratteristiche fisiche, chimiche, microbiologiche ed eco-tossicologiche, del tratto di spiaggia da proteggere, per l'individuazione di eventuali criticità ambientali.

I campioni di sabbia/ghiaia, prelevati manualmente sono stati riposti in appositi sacchetti di conservazione e sono stati trasportati presso il laboratorio di analisi specializzato ed accreditato *Ecogam s.r.l., Laboratorio Gamma analisi ambientali, con sede in via Giordania 66 – 58100 Grosseto (Gr)*.

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei campioni prelevati nelle sette spiagge:

N.	DENOMINAZIONE	SIGLA CAMPIONE
SPIAGGIA 1	GERINI	SP1C1
SPIAGGIA 2	SODA	SP2C1
SPIAGGIA 3	POZZARELLO	SP3C1
		SP3C2

Sui campioni di sedimenti, sono stati determinati i seguenti parametri:

ANALISI FISICHE:

- Residuo secco
- Granulometria

ANALISI CHIMICHE:

- Sostanza Organica,
- Azoto totale,
- Fosforo totale,
- Idrocarburi leggeri e pesanti,
- IPA,
- PCB,
- Pesticidi organo clorurati,
- Stagno tributile,
- Esaclorobenzene,
- Metalli (Al, As, Cd, Ba, Cr,Cu, Fe, Hg, Pb, Ni, V, Zn)

ANALISI MICROBIOLOGICHE:

- Streptococchi fecali,
- Stafilococchi totali,
- Spore di Clostridi solfito riduttori,
- Escherichia coli,
- Funghi (Miceti),
- Salmonella

ANALISI ECOTOSSICOLOGICHE:

- Saggio biologico con Acartia tonsa,
- Saggio biologico con Dunaliella tertiolecta,
- Saggio biologico con Vibrio fischeri

Le attività svolte e di seguito descritte sono state effettuate sulla base delle prescrizioni riportate nel D.M. 24 gennaio 1996 del Ministero dell'Ambiente, integrate dalle indicazioni presenti nella pubblicazione *"Manuale per la movimentazione di sedimenti marini"* redatta da ICRAM, APAT e MATTM, inerente le procedure operative da adottare per la caratterizzazione dei sedimenti ed i criteri per la valutazione della loro qualità.

2. CRITERIO PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI

La classificazione del materiale che costituisce l'arenile oggetto di intervento è premessa indispensabile alla realizzazione dell'intervento di ripascimento artificiale, in condizioni di sicurezza per l'ambiente e per la salute dell'uomo e all'individuazione delle opzioni di gestione ambientalmente compatibili.

Vengono a tale scopo, individuate 3 classi principali di qualità del sedimento (A, B,C), ciascuna delle quali è compatibile con specifici utilizzi e destinazioni, come mostrato nella schema di seguito riportato:

Classe	Opzioni di gestione
A1	Sabbie (pelite < 10%) da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Ripascimento di arenili (previa verifica compatibilità con il sito di destinazione); 2. Ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero comprese le deposizioni finalizzate al ripristino della spiaggia sommersa; 3. Riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale; 4. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 5. Deposizione in bacini di contenimento (es. vasche di colmata); 6. Immersione in mare.
A2	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Ricostruzione di strutture naturali in ambito marino costiero compresa la deposizione finalizzata al ripristino della spiaggia sommersa (solo nel caso di prevalente composizione sabbiosa). 2. Riempimenti di banchine e terrapieni in ambito portuale; 3. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 4. Deposizione in bacini di contenimento (es. vasche di colmata); 5. Immersione in mare.
B1	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 2. Deposizione in bacini di contenimento che assicurino il trattenimento di tutte le frazioni granulometriche del sedimento (incluso il riempimento di banchine).
B2	Materiale da utilizzare o ricollocare secondo la seguente priorità: 1. Riutilizzi a terra (secondo la normativa vigente); 2. Deposizione all'interno di bacini di contenimento con impermeabilizzazione laterale e del fondo. 3. Smaltimento presso discarica a terra.
C1	Materiale da sottoporre a procedure di particolare cautela ambientale secondo la seguente priorità: 1. Rimozione in sicurezza e avvio di specifiche attività di trattamento e/o particolari interventi che limitino l'eventuale diffusione della contaminazione; 2. Rimozione in sicurezza e deposizione in bacini di contenimento con impermeabilizzazione laterale e del fondo. 3. Rimozione in sicurezza e smaltimento presso discarica a terra
C2	Materiale da sottoporre a procedure di particolare cautela ambientale la cui rimozione e gestione devono essere valutate caso per caso.

Tabella 1 - Classi di qualità del materiale caratterizzato e opzioni di gestione compatibili.

La valutazione dei risultati delle analisi chimiche è stata quindi effettuata sulla base delle indicazioni riportate nel documento APAT-ICRAM-MATT "Movimentazione di sedimenti marini" facendo riferimento ai valori di **LCB** (Livello Chimico di Base) e di **LCL** (Livello Chimico Limite).

Parametro	LCB (pelite < 10%)	LCB
Elementi in tracce	[mg kg ⁻¹] p.s.	[mg kg ⁻¹] p.s.
As	17	25
Cd	0,20	0,35
Cr	50	100
Cu	15	40
Hg	0,20	0,40
Ni	40	70
Pb	25	40
Zn	50	100
Contaminanti organici	[µg kg ⁻¹] p.s.	
Organostannici* (1)	4,5	
Σ PCB(2)	5	
Σ DDD(3)	1,2	
Σ DDE(3)	2,1	
Σ DDT(3)	1,2	
Clordano	2,3	
Dieldrin	0,7	
Endrin	2,7	
γ-HCH*	0,3	
Eptacloro epossido	0,6	
Σ IPA*(4)	900	
Acenafte	7	
Antracene	47	
Benzo[a]antracene	75	
Benzo[a]pirene*	80	
Crisene	108	
Dibenz[a,h]antracene	6	
Fenantrene	87	
Fluorene	21	
Fluorantene	113	
Naftalene	35	
Pirene	153	

*Sostanza Pericolosa Prioritaria ai sensi della decisione del Parlamento Europeo 2455/2001/CE per la quale è stata applicata una riduzione cautelativa del 10% rispetto al valore del TEL (Threshold Effect Limit) (CCME, 2001; McDonald e Ingersoll, 2002; MacFarlane e MacDonald, 2002; McDonald *et al.*, 2003) ove disponibile; per i composti organostannici è stato considerato il valore dell'ERL (Effect Range Low) (Long *et al.*, 1995; Commonwealth of Australia, 2002);

⁽¹⁾Come Sn totale di origine organica;

⁽²⁾Come sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180;

⁽³⁾Come sommatoria degli isomeri 2,4 e 4,4 di ciascuna sostanza;

⁽⁴⁾Come sommatoria dei 16 IPA indicati nelle Tabb. 2.1 (a,b,c).

Tabella 2 – LCB (Limite chimico di Base)

In Tab. 2 vengono riportati due valori di LCB per ciascun elemento, a seconda delle caratteristiche granulometriche e tenendo conto delle più comuni esigenze gestionali.

La stima della tossicità dei saggi biologici impiegati è stata valutata secondo quanto riportato nella tabella seguente che riprende i criteri riportati nel "Manuale per la movimentazione di sedimenti marini" dove per ciascun saggio vengono individuate 4 classi o "colonne" (A, B, C, D).

<i>A. Tonsa</i>	<i>D. tertiolecta</i>	<i>V. fischeri</i>	Colonna	Tossicità
EC20 \geq 90%	EC20 \geq 90%	EC20 \geq 90%	A	Assente
EC20 < 90% e EC50 > 100%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	EC20 < 90% e EC50 \geq 90%	B	Bassa
40% \leq EC50 < 100%	40% \leq EC50 < 100%	20% \leq EC50 \leq 90%	C	Media
EC50 < 40%	EC50 < 40%	EC50 < 20%	D	Alta

Tabella 3 - Criteri per la valutazione della tossicità dei saggi biologici impiegati

3. RISULTANZE ANALISI FISICHE

3.1 ANALISI GRANULOMETRICA

I 4 campioni prelevati nelle aree di studio, sono stati inviati al laboratorio Laboter S.n.c. Via N. Sauro n. 440 – Pistoia (PT), certificato Ministerialmente (Certificazione Settore A – Prove di Laboratorio su Terre), sui quali è stata eseguita, l'analisi granulometrica mediante vagliatura per via secca o umida e l'analisi granulometrica completa mediante setacciatura e sedimentazione.

Di seguito si riporta la descrizione della metodologia di esecuzione delle analisi granulometriche.

L'analisi granulometrica serve a determinare le dimensioni delle particelle che compongono un campione di terreno e a stabilire le percentuali in peso delle varie frazioni che rientrano entro limiti prefissati. Per ottenere le varie frazioni granulometriche si usano dei setacci con caratteristiche standardizzate.

L'analisi granulometrica mediante setacci è limitata alla frazione grossolana di un terreno, cioè alla percentuale trattenuta dal setaccio 200 (dimensioni delle particelle >0.075 mm).

La frazione trattenuta al setaccio 200 viene sottoposta a lavaggio in acqua e il passante recuperato è nuovamente essiccato in forno e pesato. I risultati vengono normalmente diagrammati in scala

semilogaritmica, riportando in ascisse il diametro delle particelle e in ordinata la percentuale in peso delle particelle con diametro inferiore (passante).

Il materiale trattenuto ai setacci sarà essiccato in stufa alla temperatura di 105 - 110° e pesato e i valori inseriti nell'apposito diagramma.

La distribuzione granulometrica della frazione di terra con diametro <0.074 mm (passante al setaccio n° 200) viene effettuata mediante sedimentazione o areometria se supera il 10% del campione. L'analisi consiste nel far sedimentare il materiale disperso in un adeguato quantitativo di acqua e nel valutare la sua composizione granulometrica attraverso la velocità di sedimentazione delle sue particelle.

Il metodo si basa sulla Legge di Stokes la quale mette in relazione la velocità di sedimentazione di una particella solida in un liquido con il diametro equivalente della particella stessa.

Il procedimento è il seguente: si disperde mediante agitazione circa gr 40 di passante del setaccio n° 200 fino a produrre una dispersione uniforme in un cilindro di vetro. Si mantiene il cilindro immobile ed inizia la sedimentazione. Le particelle più grandi avranno una velocità di sedimentazione più grande e raggiungeranno il fondo prima di quelle più piccole.

All'inizio della sedimentazione (tempo t_0) la densità della dispersione (misurabile con un densimetro ad immersione o aerometro) sarà costante in tutta la colonna perché la dispersione è omogenea, ma con il procedere della sedimentazione la densità del cilindro diminuirà dal basso verso l'alto.

Nella sezione, dove insiste il bulbo del densimetro, la densità resterà costante, e uguale a quella iniziale fino al momento in cui le particelle più grosse di diametro, iniziando dalla superficie libera non avranno, nel loro moto di discesa, oltrepassato la sezione.

Dopo tale momento (tempo $t = 100$ sec.) la densità in tale sezione sarà diminuita dell'apporto che le particelle più grosse danno alla densità della dispersione.

Considerando ora le particelle di dimensioni un po' minori (diametro 0.1), si avrà che esse oltrepassano la sezione dopo un tempo $t = 1000$ sec e quindi anche la densità sarà diminuita ulteriormente del contributo che alla densità della dispersione davano le particelle di diametro 0.1 e così via.

Conoscendo la profondità della sezione in cui viene misurata la densità (sezione mediana del bulbo del densimetro) sarà possibile, noti i tempi, conoscere attraverso la Legge di Stokes, i diametri equivalenti delle particelle che ai tempi suddetti hanno abbandonato la sezione.

Parallelamente, attraverso i valori del peso di volume della dispersione, sarà possibile calcolare la percentuale in peso delle particelle con diametri equivalenti inferiori ai diametri suddetti da inserire nella curva granulometrica.

Spiaggia	Campione	Data di Prelievo	Argilla	Limo	Sabbia	Ghiaia
SP1_GERINI	SP1C1	12/03/2015	21.7		78.1	0.2
SP2_SODA	SP2C1	12/03/2015	5.8		35.3	58.9
SP3_POZZARELLO	SP3C1	12/03/2015	6.0		16.0	78.0
	SP3C2	12/03/2015	12.3		74.6	13.1

Tabella 4 – Risultati analisi granulometrica

3.2 RESIDUO SECCO

Spiaggia	Campione	Data di Prelievo	% Residuo secco	Metodo
SP1_GERINI	SP1C1	12/03/2015	81.9	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
SP2_SODA	SP2C1	12/03/2015	92.3	=
SP3_POZZARELLO	SP3C1	12/03/2015	89.1	=
	SP3C2	12/03/2015	90.2	=

Tabella 5 – Risultati analisi Residuo Secco

4. RISULTANZE ANALISI CHIMICHE

4.1 IDROCARBURI LEGGERI E PESANTI

Spiaggia	Campione	Data di Prelievo	IDROCARBURI LEGGERI ($C \leq 12$)	IDROCARBURI PESANTI ($C > 12$)
			LR/LQ = 1 mg/Kg METODO: EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007	LR/LQ = 5 mg/Kg METODO: EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007
SP1_GERINI	SP1C1	12/03/2015	< 1	< 5
SP2_SODA	SP2C1	12/03/2015	< 1	< 5
SP3_POZZARELLO	SP3C1	12/03/2015	< 1	< 5
	SP3C2	12/03/2015	< 1	< 5

Tabella 5 – Risultati analisi idrocarburi

Le concentrazioni di Idrocarburi Leggeri e Pesanti ($C < 12$ e $C > 12$) nei campioni sono risultate tutte al di sotto del limite di rilevabilità, e inferiori ai limiti di riferimento di cui alla colonna A dell'Allegato V, parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

4.2 IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)

IPA	LR/LQ μg/kg	Metodo	SP1C1 μg/kg	SP2C1 μg/kg	SP3C1 μg/kg	SP3C2 μg/kg
Naftalene	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8310 1986	0.4	1.5	0.9	0.7
Acenafilene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Acenafene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluorene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fenantrene	0,1	=	<0,1	0.2	<0,1	<0,1
Antracene	0,1	=	<0,1	<0,1	0.1	<0,1
Fluorantene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pirene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(a)antracene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Crisene	0,1	=	0.7	2.2	0.6	0.8
Benzo(b)fluorantene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(k)fluorantene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(a)pirene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Indeno(1,2,3-cd)pirene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibenzo(a,h)antracene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(g,h,i)perilene	0,1	=	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sommatoria dei 16 IPA indicati nel manuale APAT/ICRAM/MATTM	0,1	=	1.1	3.9	1.6	1.5

Tabella 6 – Risultati analisi IPA

La sommatoria dei 16 IPA indicati nel manuale APAT/ICRAM/MATTM risulta essere in tutti i campioni analizzati al di sotto del limite LCB (LIVELLO CHIMICO DI BASE) riportato in tabella 2.3A par. 2.3.2 del Manuale ICRAM (Cfr. Tab. 2 sopra riportata), inoltre risultano tutte inferiori ai limiti di riferimento di cui alla colonna A dell'Allegato V, parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

4.3 POLICLOROBIFENILI (PCB)

PCB	LR/LQ µg/kg	Metodo	SP1C1 µg/kg	SP2C1 µg/kg	SP3C1 µg/kg	SP3C2 µg/kg
3,3',4,4'- tetraclorobifenile (PCB77)	0,001	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	0,004	0,002	0,009	0,003
3,4,4',5- tetraclorobifenile (PCB81)	0,001	=	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
3,3',4,4',5- pentaclorobifenile (PCB126)	0,001	=	0,003	0,002	0,006	0,004
3,3',4,4',5,5'- esaclorobifenile (PCB169)	0,001	=	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,3,3',4,4'- pentaclorobifenile (PCB105)	0,001	=	0,001	<0,001	0,007	0,003
2,3,4,4',5- pentaclorobifenile (PCB114)	0,001	=	0,002	0,005	0,001	<0,001
2,3',4,4',5- pentaclorobifenile (PCB118)	0,001	=	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
2',3,4,4',5- pentaclorobifenile (PCB123)	0,001	=	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,3,3',4,4',5- esaclorobifenile (PCB156)	0,001	=	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,3,3',4,4',5'- esaclorobifenile (PCB157)	0,001	=	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,3',4,4',5,5'- esaclorobifenile (PCB167)	0,001	=	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,3,3',4,4',5,5'- eptaclorobifenile (PCB189)	0,001	=	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
PCB totali	0,001	=	0,010	0,011	0,023	0,010

Tabella 7 – Risultati analisi PCB

La sommatoria dei 16 IPA indicati nel manuale APAT/ICRAM/MATTM risulta essere in tutti i campioni analizzati al di sotto del limite LCB (LIVELLO CHIMICO DI BASE) riportato in tabella 2.3A par. 2.3.2 del Manuale ICRAM (Cfr. Tab. 2 sopra riportata), inoltre risultano tutte inferiori ai limiti di riferimento di cui alla colonna A dell'Allegato V, parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

4.4 ESACLOROBENZENE E STAGNO TRIBUTILE

Spiaggia	Campione	Data di Prelievo	ESACLOROBENZENE	TRIBUTILSTAGNO
			LR/LQ = 0.01 µg/kg EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	LR/LQ = 1 µg/kg Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti – App. 1
SP1_GERINI	SP1C1	12/03/2015	< 0.01	< 1
SP2_SODA	SP2C1	12/03/2015	< 0.01	< 1
SP3_POZZARELLO	SP3C1	12/03/2015	< 0.01	< 1
	SP3C2	12/03/2015	< 0.01	< 1

Tabella 8 – Risultati analisi Esaclorobenzene e stagno tributile

4.5 PESTICIDI ORANOCCLORURATI

Tipologia	LR/LQ µg/kg	Metodo	SP1C1 µg/kg	SP2C1 µg/kg	SP3C1 µg/kg	SP3C2 µg/kg
Alaclor	0,1	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Aldrin	0,1	=	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Atrazina	0,1	=	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
α-Esaclocicloesano	0,1	=	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
β-Esaclocicloesano	0,1	=	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
γ-Esaclocicloesano	0,1	=	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Tabella 9 – Risultati analisi pesticidi organo clorurati

Le concentrazioni di Pesticidi nei campioni sono risultate tutte al di sotto del limite di rilevabilità, e inferiori ai limiti di riferimento di cui alla colonna A dell'Allegato V, parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

4.6 SOSTANZA ORGANICA, AZOTO TOTALE, FOSFORO TOTALE

Spiaggia	Campione	Data di Prelievo	SOSTANZA ORGANICA	AZOTO TOTALE	FOSFORO TOTALE (come P)
			LR/LQ = 0,005 % Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti – Scheda 5	LR/LQ = 0,01 % D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.1	LR/LQ = 1 mg/kg EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
SP1_GERINI	SP1C1	12/03/2015	0,262	0,03	113
SP2_SODA	SP2C1	12/03/2015	0,249	0,02	104
SP3_POZZARELLO	SP3C1	12/03/2015	0,174	0,01	137
	SP3C2	12/03/2015	0,086	0,01	116

Tabella 10 – Risultati analisi sostanza organica, azoto totale, fosforo totale

4.7 METALLI (metodo EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007)

Metallo	LR/LQ mg/kg	Limite di riferimento (col. A – TAB.1 – ALL. 5 – DLGS. 152/06)	SP1C1 mg/kg	SP2C1 mg/kg	SP3C1 mg/kg	SP3C2 mg/kg
ARSENICO	1	20	11.2	13.3	6.3	8.2
CADMIO	0.1	2	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
CROMO TOTALE	0.5	150	10.2	7.3	22.2	15.4
MERCURIO	0.1	1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
NICHEL	0.1	120	6.5	7.8	15.4	13.7
PIOMBO	1	100	10.5	5.2	8.7	8.6
RAME	0.5	120	3.8	5.4	5.7	6.0
VANADIO	0.5	90	12.7	11.1	18.9	17.6
ZINCO	1	150	24	15	21	24
FERRO	1	-	3584	4100	5586	5238
BARIO	1	-	67	22	81	70
ALLUMINIO	1	-	1201	2256	3262	1774

Tabella 11 – Risultati analisi metalli

Le concentrazioni di tutti i metalli analizzati nei campioni di sedimento prelevati nelle 7 spiagge, sono stati confrontati con i valori di LCB (Livello Chimico di Base) e LCL (Livello Chimico Limite) di riferimento dei sedimenti marini, in modo da poter meglio definirne la qualità.

I Livelli Chimici di Base variano a seconda della concentrazione di pelite riscontrata nei campioni.

Le concentrazioni di metalli nei campioni sono risultate tutte al di sotto degli LCB e LCL, inoltre risultano tutte inferiori ai limiti di riferimento di cui alla colonna A dell'Allegato V, parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

4.8 RISULTANZE ANALISI MICROBIOLOGICHE

Spiaggia	Campione	ESCHERICHIA COLI	STREPTOCOCCI FECALI	SPORE DI CLOSTRIDI SOLFITO RIDUTTORI	FUNGI (MICETI)	STAFILOCOCCI TOTALI
		LR/LQ = 10	LR/LQ = 10	LR/LQ = 10	LR/LQ = 10	LR/LQ = 10
		DM 08/07/2002 SO GU n°179 01/08/2002	APAT 4 Man 20 2003	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti - scheda 6	CNR IRSA 5 Q 64 Vol 1 1983	UNI EN ISO 6888-1:2004
		U.M. = UFC/g	U.M. = UFC/g	U.M. = UFC/g	U.M. = UFC/g	U.M. = UFC/g
SP1_GERINI	SP1C1	<10	<10	<10	<10	<10
SP2_SODA	SP2C1	<10	<10	<10	<10	<10
SP3_POZZARELLO	SP3C1	<10	<10	<10	<10	<10
	SP3C2	<10	<10	<10	<10	<10

Tabella 12 – Risultati analisi microbiologiche

Ricerca Salmonella in 50 g (secondo metodo APAT 3 Man 20 2003): SALMONELLA ASSENTE NEI 10 CAMPIONI ANALIZZATI

4.9 ANALISI ECOTOSSICOLOGICHE

4.9.1 ECOTOSSICITA' CON ALGA UNICELLULARE (DUNALIELLA TERTIOLECTA)

Trattasi di prova di tossicità cronica tramite saggio di inibizione della crescita algale (METODO DI PROVA: ASTM E 1218-04 e1). Risultati:

Spiaggia	Campione	Parametro	Unità di misura		
			EC _{50%} 72h	EC _{20%} 72h	% effetto campione TQ
SP1_GERINI	SP1C1	Saggio inibizione crescita algale	> 100	> 100	- 6%
SP2_SODA	SP2C1	=	> 100	> 100	- 46%
SP3_POZZARELLO	SP3C1	=	> 100	> 100	- 15%
	SP3C2	=	> 100	> 100	- 31%

Tabella 13 – Risultati analisi dunaliella tertiolecta

4.9.2 SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO CON CROSTACEI (ACARTIA TONSA)

Come materiale biologico di partenza per la realizzazione dei saggi eco tossicologici acuti e cronici si utilizzano le uova di Acartia Tonsa, un crostaceo platonico le cui dimensioni variano da 0.9 a 1.2 mm, caratterizzato da un evidente dimorfismo sessuale e da un ciclo vitale complesso con 13 fasi morfologicamente differenti (uovo, 6 fasi naupliari, 5 fasi copepodite, adulto). Gli endpoint utilizzati sono la schiusa delle uova e la vitalità naupliare. Il saggio viene effettuato utilizzando uova di *A. Tonsa*, deposte nell'arco delle 15 – 16 h circa precedenti l'inizio della prova, da adulti mantenuti in allevamento in condizioni definite.

A 24 h e 48 h si verificano la schiusa delle uova e la vita naupliare mediante stereo microscopio (METODO DI PROVA: ISO 14699 - 99). Risultati:

Spiaggia	Campione	LC50% 24h	LC50% 48h	LC20% 24h	LC20% 48h
SP1_GERINI	SP1C1	> 100	> 100	> 100	> 100
SP2_SODA	SP2C1	> 100	> 100	> 100	> 100
SP3_POZZARELLO	SP3C1	> 100	> 100	> 100	> 100
	SP3C2	> 100	> 100	> 100	> 100

Tabella 14 – Risultati analisi Acartia Tonsa

4.9.3 SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO CON BATTERI (VIBRIO FISCHERI)

La prova si basa sulla riduzione dell'emissione luminosa da parte di batteri bioluminescenti sottoposti a contatto con una sostanza che risulta tossica a un controllo. Il risultato è riportato come EC₅₀, che consiste nella concentrazione efficace della sostanza tossica in grado di causare un decremento del 50% della luminosità batterica rispetto al controllo dopo un tempo fissato di esposizione (METODO DI PROVA: RIKZ, SOP SPECIE-02, 2000). Risultati:

Spiaggia	Campione	Parametro	Unità di misura		
			EC50 ss	TU50 ss	S.T.I.
SP1_GERINI	SP1C1	Saggio ecotossicologico acuto	> 16.4	> 4.2	> 1.1
SP2_SODA	SP2C1	=	13.1	6.6	1.9
SP3_POZZARELLO	SP3C1	=	31.1	2.7	0.5
	SP3C2	=	9.8	7.3	3.0

Tabella 15 – Risultati analisi vibrio-fischeri

Dalle risultanze delle analisi eco-tossicologiche ottenute dall'esecuzione dei saggi biologici con le 3 specie- test, emerge che tutti i sedimenti analizzati appartengono alla colonna A in base alla Tab. 2.4 del par. 2.3.2 del Manuale ICRAM (Cfr. Tab. 3 sopra riportata).

5. VALUTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI

I risultati di laboratorio sono stati confrontati con quanto riportato sul *"Manuale per la movimentazione di sedimenti marini"* redatto da ICRAM, APAT e MATTM relativamente ai valori di LCB (= *LIVELLO CHIMICO DI BASE - Rischio ecotossicologico assente/poco probabile. Valore di concentrazione chimica prossimo al "valore del fondo naturale o allo 0" a cui non sono associate risposte eco-tossicologiche evidenti (tossicità assente o bassa).*

I valori delle sostanze non descritte nel suddetto manuale sono stati confrontati con quanto riportato in Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 "Norme in materia ambientale".

La colonna A di tale tabella riporta le concentrazioni soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale.

Granulometria

Dalla analisi granulometrica risulta che i sedimenti sono costituiti quasi esclusivamente da sabbia ghiaia e ciottoli, mentre una percentuale > del 10% della frazione più fine, limo ed argilla, è stata riscontrata solo nei campioni SP1C1 (Spiaggia Gerini) e in SP3C2 (Spiaggia Pozzarello).

Idrocarburi leggeri e pesanti ($C \leq 12$ e $C > 12$)

Gli idrocarburi leggeri e pesanti sono risultati inferiori al limite di quantificazione.

Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)

La concentrazione di Idrocarburi Policiclici Aromatici risulta essere in tutti i campioni analizzati al di sotto del limite LCB (LIVELLO CHIMICO DI BASE) riportato in tabella 2.3A par. 2.3.2 del Manuale ICRAM (Cfr. Tab. 2 sopra riportata), inoltre risultano tutte inferiori ai limiti di riferimento di cui alla colonna A dell'Allegato V, parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Policlorobifenili (PCB)

Tutti i valori dei PCB risultano al di sotto del valore di LCB secondo il *"Manuale per la movimentazione di sedimenti marini"* redatto da ICRAM, APAT e MATTM, inoltre risultano tutte inferiori ai limiti di riferimento di cui alla colonna A dell'Allegato V, parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Pesticidi organoclorurati, Esaclorobenzene e Stagno Tributile

Sia i pesticidi organoclorurati che l'esaclorobenzene e lo stagno tributile sono risultati inferiori al limite di quantificazione.

Sostanza organica, Azoto totale, Fosforo totale

Nel campione di sedimento SP1C1 (Spiaggia Gerini) si è riscontrato la maggiore percentuale di sostanza organica pari a 0,262%.

Comunque il range di variazione della sostanza organica è di minimo 0.086% a un massimo di 0.262 %

L'azoto totale varia da un minimo di 0.01% a un massimo di 0.03%.

Il fosforo totale varia da un minimo di 104 mg/kg, nel campione della spiaggia SP2 Soda a un massimo di 137 mg/kg, nel campione della spiaggia SP3C1 Pozzarello.

Metalli

Le concentrazioni dei metalli analizzati sono risultate in tutti i campioni inferiori al valore di LCB secondo il "Manuale per la movimentazione di sedimenti marini" redatto da ICRAM, APAT e MATTM e al di sotto dei limiti di riferimento di cui alla colonna A dell'Allegato V, parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Microbiologia

Tutti i parametri microbiologici ricercati in tutti e 4 i campioni di sedimento, risultano inferiori al limite di quantificazione. E' da rilevare inoltre l'assenza di organismi patogeni del genere Salmonella.

Analisi eco-tossicologiche

Tutti i campioni testati con la batteria di saggi biologici, risultano privi di tossicità acuta.

Dai risultati sopra riassunti e da quanto riportato nei paragrafi precedenti, ai 4 campioni di sedimenti prelevati nelle 3 spiagge possono essere attribuiti alla classe A1 secondo il "Manuale per la movimentazione di sedimenti marini" redatto da ICRAM, APAT e MATTM (cfr. Tabella 1 sopra riportata).

Grosseto, aprile 2015

Consulenti Tecnici

Dott. Geol. Massimo Fanti

Dott. Ing. Guido Bonacchi

Dott. Ing. Matteo Tanzini

Dott. Ing. Alberto Rabai

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terreMINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	Comune di Monte Argentario		
RIFERIMENTO:	Porto S. Stefano (GR)		
SONDAGGIO:	SP1	CAMPIONE:	C1
		PROFONDITA': m	gerini

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m ³
Peso di volume secco	kN/m ³
Peso di volume saturo	kN/m ³
Peso specifico	kN/m ³
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	0,2	%
Sabbia	78,1	%
Limo-Argilla	21,7	%
D 10		mm
D 50	0,432043	mm
D 60	0,610113	mm
D 90	1,021358	mm
Passante set. 10	99,5	%
Passante set. 40	47,9	%
Passante set. 200	21,7	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
σ_{Rim}	kPa

SCISSOMETRO

τ	kPa
τ	kPa

TAGLIO DIRETTO

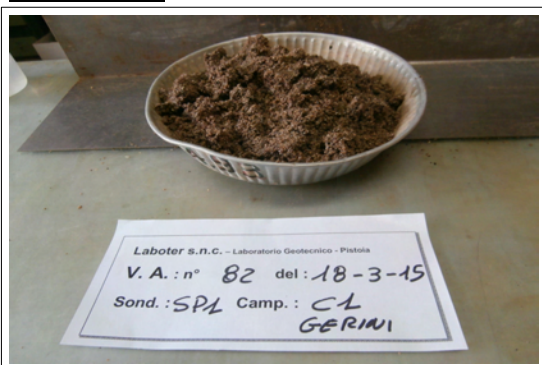
Prova consolidata-lenta	
C	kPa
ϕ	°
C _{Res}	kPa
ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA**OSSERVAZIONI**

Tipo di campione: Massivo		Qualità del campione: Q 2	
---------------------------	--	---------------------------	--

Posizione delle prove		cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE	
GR		0			Sabbia grossolana
		5			
		10		10	



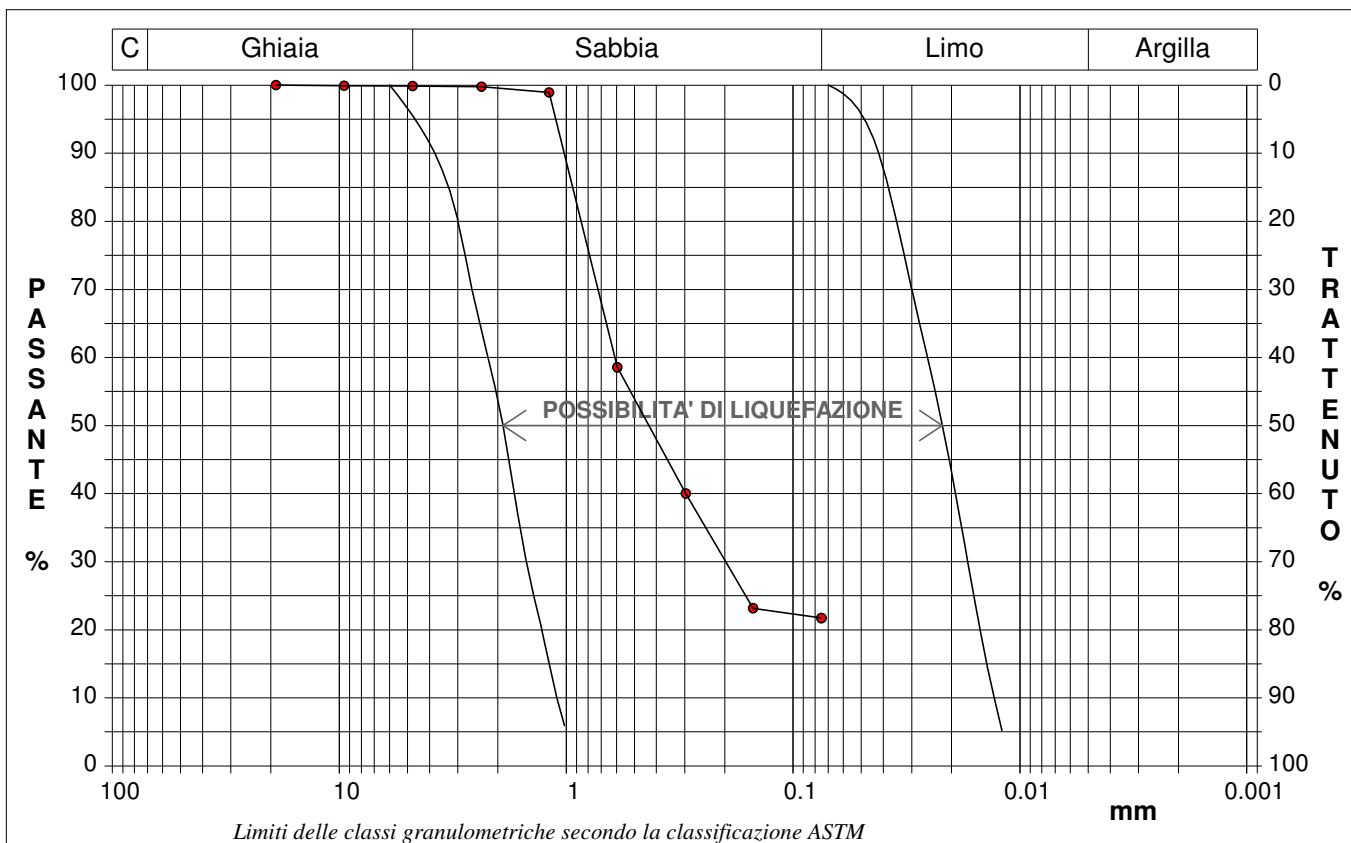
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00988	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/03/15	Inizio analisi: 30/03/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 82 del 18/03/15		Apertura campione: 26/03/15	Fine analisi: 31/03/15

COMMITTENTE: Comune di Monte Argentario			
RIFERIMENTO: Porto S. Stefano (GR)			
SONDAGGIO: SP1	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	gerini

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	0,2 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	99,5 %	D10	---	mm
Sabbia	78,1 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	47,9 %	D30	0,19799	mm
Limo-Argilla	21,7 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	21,7 %	D50	0,43204	mm
				D60	0,61011	mm
				D90	1,02136	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
19,0000	100,00	0,5950	58,54						
9,5200	99,90	0,2970	40,00						
4,7500	99,84	0,1500	23,16						
2,3600	99,75	0,0750	21,70						
1,1900	98,90								

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terreMINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	Comune di Monte Argentario		
RIFERIMENTO:	Porto S. Stefano (GR)		
SONDAGGIO:	SP2	CAMPIONE:	C1 PROFONDITA': m spiaggia

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m ³
Peso di volume secco	kN/m ³
Peso di volume saturo	kN/m ³
Peso specifico	kN/m ³
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	58,9	%
Sabbia	35,3	%
Limo-Argilla	5,8	%
D 10	0,773444	mm
D 50	8,428129	mm
D 60	18,337440	mm
D 90	57,793740	mm
Passante set. 10	19,5	%
Passante set. 40	8,3	%
Passante set. 200	5,8	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
σ_{Rim}	kPa

SCISSOMETRO

τ	kPa
τ	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C	kPa
ϕ	°
C _{Res}	kPa
ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA**OSSERVAZIONI**

Tipo di campione: Massivo		Qualità del campione: Q 2
---------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove GR	cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0		Ciottoli eterogenei con sabbia grossolana
	5		
	10	10	

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terreMINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

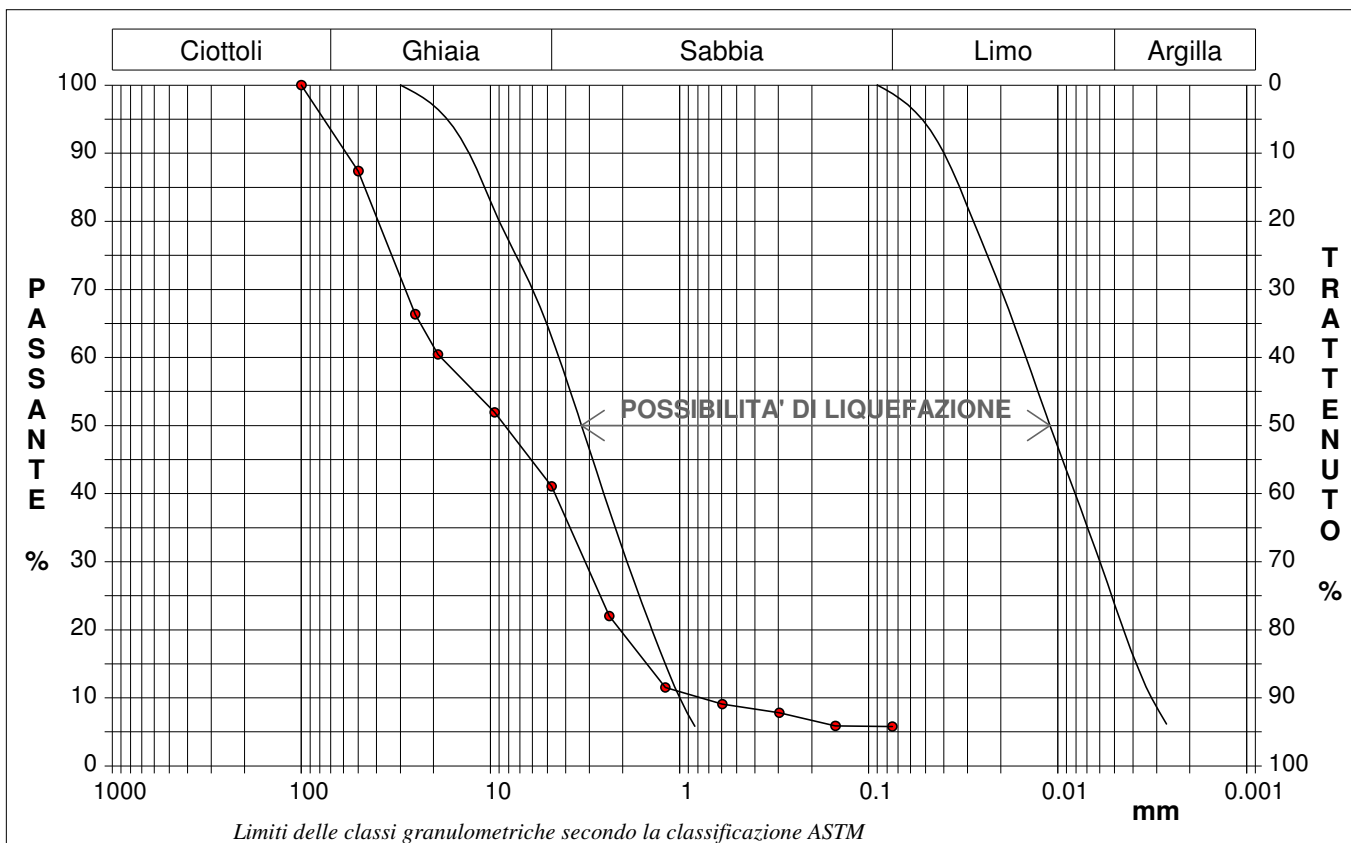
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00989	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/03/15	Inizio analisi: 26/03/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 82 del 18/03/15		Apertura campione: 26/03/15	Fine analisi: 27/03/15

COMMITTENTE: Comune di Monte Argentario			
RIFERIMENTO: Porto S. Stefano (GR)			
SONDAGGIO: SP2	CAMPIONE: C1	PROFONDITA': m	spiaggia

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia e ciottoli	58,9 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	19,5 %	D10	0,77344 mm
Sabbia	35,3 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	8,3 %	D30	3,16417 mm
Limo-Argilla	5,8 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	5,8 %	D50	8,42813 mm
				D60	18,33744 mm
				D90	57,79374 mm
Coefficiente di uniformità		23,71	Coefficiente di curvatura		0,71



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
100,0000	100,00	4,7500	41,06	0,1500	5,87				
50,0000	87,36	2,3600	22,02	0,0750	5,76				
25,0000	66,33	1,1900	11,52						
19,0000	60,44	0,5950	9,08						
9,5200	51,90	0,2970	7,78						

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDITA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terreMINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	Comune di Monte Argentario		
RIFERIMENTO:	Porto S. Stefano (GR)		
SONDAGGIO:	SP3	CAMPIONE:	C1
		PROFONDITA': m	Pozzarello

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m ³
Peso di volume secco	kN/m ³
Peso di volume saturo	kN/m ³
Peso specifico	kN/m ³
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	78,0	%
Sabbia	16,0	%
Limo-Argilla	6,0	%
D 10	0,675544	mm
D 50	51,936690	mm
D 60	59,207870	mm
D 90	87,719220	mm
Passante set. 10	16,8	%
Passante set. 40	9,1	%
Passante set. 200	6,0	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
σ_{Rim}	kPa

SCISSOMETRO

τ	kPa
τ	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C	kPa
ϕ	°
C _{Res}	kPa
ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA**OSSERVAZIONI**

Tipo di campione: Massivo		Qualità del campione: Q 2
---------------------------	--	---------------------------

Posizione delle prove GR	cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
	0		Ciottoli eterogenei con sabbia grossolana
	5		
	10	10	

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terreMINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

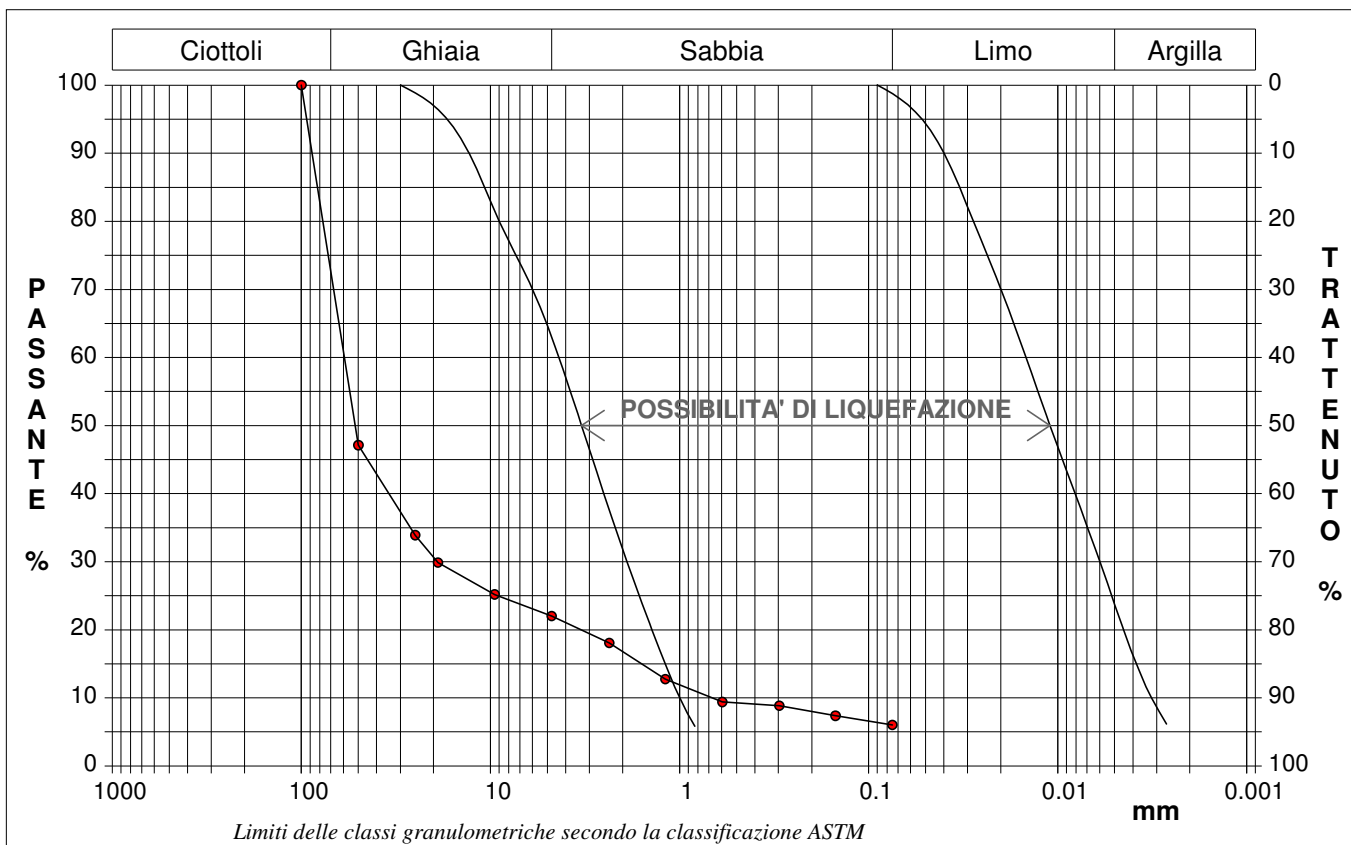
CERTIFICATO DI PROVA N°: 00990	Pagina 1/1	DATA DI EMISSIONE: 31/03/15	Inizio analisi: 30/03/15
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 82 del 18/03/15		Apertura campione: 26/03/15	Fine analisi: 31/03/15

COMMITTENTE: Comune di Monte Argentario				
RIFERIMENTO: Porto S. Stefano (GR)				
SONDAGGIO: SP3		CAMPIONE: C1		PROFONDITA': m Pozzarello

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia e ciottoli	78,0 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	16,8 %	D10	0,67554 mm
Sabbia	16,0 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	9,1 %	D30	19,18388 mm
Limo-Argilla	6,0 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	6,0 %	D50	51,93669 mm
				D60	59,20787 mm
				D90	87,71922 mm
Coefficiente di uniformità		87,64	Coefficiente di curvatura		9,20



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
100,0000	100,00	4,7500	22,02	0,1500	7,36				
50,0000	47,10	2,3600	18,05	0,0750	6,01				
25,0000	33,87	1,1900	12,75						
19,0000	29,86	0,5950	9,38						
9,5200	25,18	0,2970	8,84						

**LABOTER snc**Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terreMINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

COMMITTENTE:	Comune di Monte Argentario		
RIFERIMENTO:	Porto S. Stefano (GR)		
SONDAGGIO:	SP3	CAMPIONE:	C2
		PROFONDITA': m	Pozzarello

CARATTERISTICHE FISICHE

Umidità naturale	%
Peso di volume	kN/m ³
Peso di volume secco	kN/m ³
Peso di volume saturo	kN/m ³
Peso specifico	kN/m ³
Indice dei vuoti	
Porosità	%
Grado di saturazione	%
Limite di liquidità	%
Limite di plasticità	%
Indice di plasticità	%
Indice di consistenza	
Passante al set. n° 40	
Limite di ritiro	%
Classif. CNR-UNI	

ANALISI GRANULOMETRICA

Ghiaia	13,1	%
Sabbia	74,6	%
Limo-Argilla	12,3	%
D 10		mm
D 50	0,482433	mm
D 60	0,761746	mm
D 90	8,514007	mm
Passante set. 10	75,5	%
Passante set. 40	44,8	%
Passante set. 200	12,3	%

PERMEABILITA'

Coefficiente k	cm/sec
----------------	--------

COMPRESSIONE

σ	kPa
σ_{Rim}	kPa

SCISSOMETRO

τ	kPa
τ	kPa

TAGLIO DIRETTO

Prova consolidata-lenta	
C	kPa
ϕ	°
C _{Res}	kPa
ϕ_{Res}	°

COMPRESSIONE TRIASSIALE

C.D.	C _d	kPa	ϕ_d	°
C.U.	C' _{cu}	kPa	ϕ'_{cu}	°
	C _{cu}	kPa	ϕ_{cu}	°
U.U.	C _u	kPa	ϕ_u	°

PROVA EDOMETRICA

σ kPa	E kPa	C _v cm ² /sec	k cm/sec

FOTOGRAFIA**OSSERVAZIONI**

Tipo di campione: Massivo		Qualità del campione: Q 2	
---------------------------	--	---------------------------	--

Posizione delle prove	cm	R _p kPa	DESCRIZIONE DEL CAMPIONE
GR	0		Sabbia grossolana
	5		
	10	10	



LABOTER snc
Via N. Sauro 440 - 51100 Pistoia
tel. 0573570566

DNV Business Assurance
Certificato No. 111177-2012-AQ-ITA-ACCREDIA
UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)
Prove geotecniche di laboratorio su terre

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
Certificazione Settore A - Prove di laboratorio su terre
Decreto 2436 - del 14/03/2013 - Art. 59 DPR 380/2001 - Circolare 7618/STC 2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 00991	Pagina 1/1
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 82 del 18/03/15	

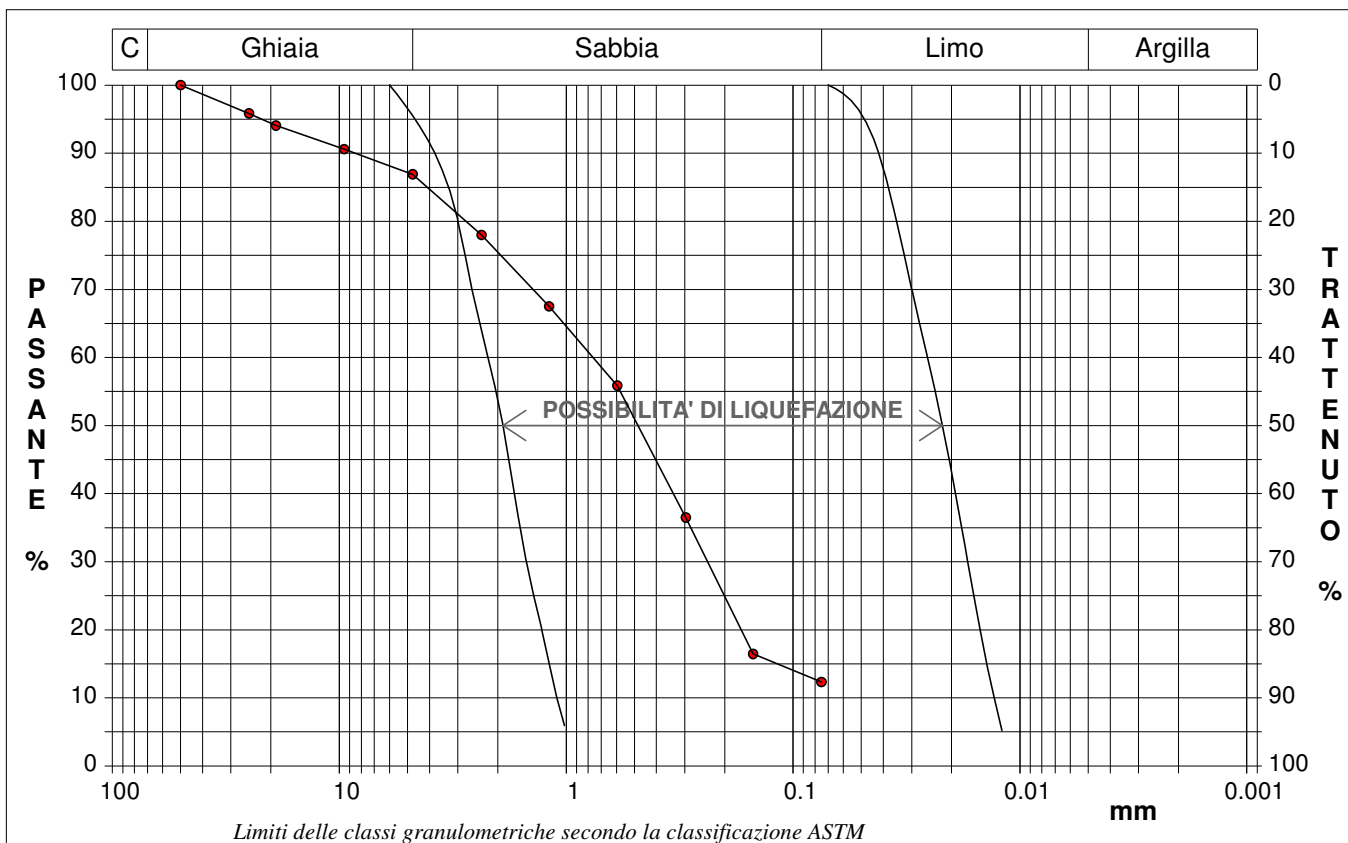
DATA DI EMISSIONE: 31/03/15	Inizio analisi: 26/03/15
Apertura campione: 26/03/15	Fine analisi: 27/03/15

COMMITTENTE: Comune di Monte Argentario				
RIFERIMENTO: Porto S. Stefano (GR)				
SONDAGGIO: SP3		CAMPIONE: C2		PROFONDITA': m Pozzarello

ANALISI GRANULOMETRICA

Modalità di prova: Norma ASTM D 422-63

Ghiaia	13,1 %	Passante setaccio 10 (2 mm)	75,5 %	D10	---	mm
Sabbia	74,6 %	Passante setaccio 40 (0.42 mm)	44,8 %	D30	0,23831	mm
Limo-Argilla	12,3 %	Passante setaccio 200 (0.075 mm)	12,3 %	D50	0,48243	mm
				D60	0,76175	mm
				D90	8,51401	mm
Coefficiente di uniformità		---	Coefficiente di curvatura		---	



Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %	Diametro mm	Passante %
50,0000	100,00	2,3600	77,99	0,0750	12,31				
25,0000	95,83	1,1900	67,49						
19,0000	94,04	0,5950	55,85						
9,5200	90,60	0,2970	36,46						
4,7500	86,89	0,1500	16,42						

RAPPORTO DI PROVA N° 150509 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

SPETT.
COMUNE DI MONTE ARGENTARIO
Piazza dei Rioni 8
58019 Porto Santo Stefano (GR)

Tipo campione Sedimento
Data ricevimento campione 12/03/2015
Descrizione campione Sedimento SP1C1 Spiaggia La Gerini, Porto Santo Stefano
Campionamento effettuato da Hera srl secondo Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti- scheda 1 Data prelievo 12/03/2015

Codice Campione 150509 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP1C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
RESIDUO SECCO	%	81.9	0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
AZOTO TOTALE	% s.s.	0.03	0,01	D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.1
FOSFORO TOTALE (come P)	mg/Kg s.s.	113	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
ARSENICO	mg/Kg s.s.	11.2	1,0	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
CADMIO	mg/Kg s.s.	<0.1	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
CROMO TOTALE	mg/Kg s.s.	10.2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
MERCURIO	mg/Kg s.s.	<0.1	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
NICHEL	mg/Kg s.s.	6.5	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
PIOMBO	mg/Kg s.s.	10.5	1,0	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
RAME	mg/Kg s.s.	3.8	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
VANADIO	mg/Kg s.s.	12.7	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
ZINCO	mg/Kg s.s.	24	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
FERRO	mg/Kg s.s.	3584	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
BARIO	mg/Kg s.s.	67	1	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
ALLUMINIO	mg/Kg s.s.	1201	1	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
SOSTANZA ORGANICA	% s.s.	0.262	0,005	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti - scheda 5
IDROCARBURI LEGGERI (C<12)	mg/Kg s.s.	<1	1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
IDROCARBURI PESANTI (C>12)	mg/Kg s.s.	<5	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150509 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150509 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP1C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)				EPA 3550C 2007 + EPA 8310 1986
Naftalene	µg/Kg s.s.	0.4	0,1	
Acenaftilene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Acenaftene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fluorene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fenantrene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fluorantene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Firene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Crisene	µg/Kg s.s.	0.7	0,1	
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Dibenzo(a,h) antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(g,h,i)perilene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Sommatoria IPA	µg/Kg s.s.	1.1	0,1	
PESTICIDI §				EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Alaclor	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Aldrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Atrazina	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
alfa-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
beta-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
gamma-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Clordano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDD	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDE	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDT	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Dieldrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Endrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
TRIBUTILSTAGNO §	µg/Kg s.s.	<1	1	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti – App.1

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150509 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150509 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP1C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
PCB totali §				
EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007				
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB77)	µg/Kg s.s	0,004	0,001	
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB81)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB126)	µg/Kg s.s	0,003	0,001	
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB169)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB105)	µg/Kg s.s	0,001	0,001	
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB114)	µg/Kg s.s	0,002	0,001	
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB118)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB123)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB156)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB157)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB167)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB189)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
PCB totali	µg/Kg s.s	0,010	0,001	
ESACLOROBENZENE §				
EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007				
ESCHERICHIA COLI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁻¹	1.0x10 ⁻¹	DM 08/07/2002 SO GU n°179 01/08/2002
STREPTOCOCCI FECALI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁻¹	1.0x10 ⁻¹	APAT 4 Man 20 2003
Ricerca di SALMONELLA spp	in 50g s.s.	Assente		APAT 3 Man 20 2003
SPORE DI CLOSTRIDI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁻¹	1.0x10 ⁻¹	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti - scheda 6
SOLFITO RIDUTTORI				
FUNGHI (Miceti)	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁻¹	1.0x10 ⁻¹	CNR IRSA 5 Q 84 Vol 1 1983
STAFILOCOCCI TOTALI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁻¹	1.0x10 ⁻¹	UNI EN ISO 6888-1:2004

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150509 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150509 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP1C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
-----------	-----	-----------	-------	--------

COLORE §		10YR 5/1		Munsell
----------	--	----------	--	---------

GRANULOMETRIA §

Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti -
scheda 3

Setaccio n°	Luce (mm)	Peso trattenuto (g)	% Passante	Denominazione frazione	Intervallo diametri	Composizione %
6	4,00	0,0	100,0	Ghiaia grossa	8 - 4 mm	0,0
10	2,000	0,1	100,0	Ghiaia	4 - 2 mm	0,1
18	1,000	0,6	99,9	Sabbia molto grossolana	2 - 1mm	0,7
35	0,500	12,5	99,1	Sabbia grossolana	1 - 0,5 mm	15,4
60	0,250	48,6	83,7	Sabbia media	0,5-0,25 mm	60,3
120	0,125	17,6	23,4	Sabbia	0,25 - 0,125 mm	21,8
230	0,063	0,5	1,6	Sabbia finissima	125 - 63 µm	0,6
Coulter Counter	0,031	0,2	1,0	Silt grossolano	63 - 31 µm	0,2
	0,016	0,2	0,8	Silt medio	31 - 16 µm	0,2
	0,008	0,2	0,6	Silt	16 - 8 µm	0,2
	0,004	0,2	0,4	Silt finissimo	8 - 4 µm	0,2
	0,001	0,2	0,2	Argilla	4-1 µm	0,2

CLASSIFICAZIONE §

Sabbia

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150509 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

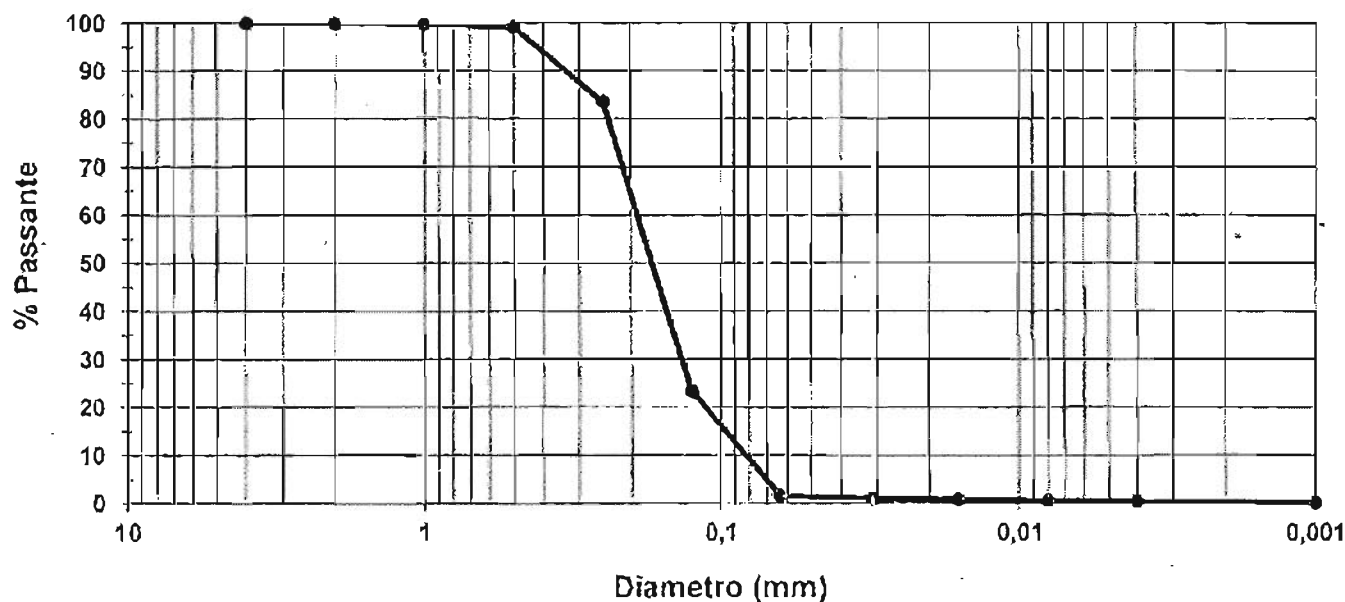
Codice Campione 150509 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP1C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
-----------	-----	-----------	-------	--------

segue GRANULOMETRIA §

CURVA GRANULOMETRICA



**ECOTOSSICITA' con ALGA
UNICELLULARE §**

ASTM E1218- 04 e1

Dunaliella tertiolecta	EC50% 72h	>100
	EC20% 72h	>100
	% effetto	-6
	campione TQ	

**SAGGIO
ECOTOSSICOLOGICO con §
Acartia tonsa**

ISO 14699 - 99

LC50% 24h	>100
LC50% 48h	>100
LC20% 24h	>100
LC20% 48h	>100

**SAGGIO
ECOTOSSICOLOGICO con §
Vibrio fischeri**

RIKZ, SOP SPECIE-02, 2000

EC50 ss	>16.4
TU50 ss	<4.2
S.T.I.	<1.1

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150509 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150509 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP1C1

NOTA

Secondo quanto riportato nel Manuale APAT – ICRAM 2007 “Manuale per Movimentazione di Sedimenti Marini”, il sedimento può essere classificato come A1, rientrando nel caso 1 citato al paragrafo 2.3.2 “Criteri di Classificazione della Qualità”.

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione provato. La presente copia può essere riprodotta solo per intero; la parziale riproduzione deve essere autorizzata dal Laboratorio

§ Prova eseguita in subappalto

U.M. = Unità di misura

LR/LQ = LR: Limite di Rivelabilità per le prove microbiologiche, LQ: Limite di Quantificazione per tutte le altre

I.M. = Incertezza di misura

Il Tecnico

Dr. Charlie Bucci



Il Responsabile del Laboratorio

Dr.ssa Vanessa Bettini



RAPPORTO DI PROVA N° 150507 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

SPETT.
COMUNE DI MONTE ARGENTARIO
Piazza dei Rioni 8
58019 Porto Santo Stefano (GR)

Tipo campione Sedimento
Data ricevimento campione 12/03/2015
Descrizione campione Sedimento SP2C1 Spiaggia La Soda, Porto Santo Stefano
Campionamento effettuato da Hera srl secondo Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti- scheda 1 Data prelievo 12/03/2015

Codice Campione 150507 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP2C1

Parametri	U.M.	Risultato	LR/LQ	Metodo
RESIDUO SECCO	%	92.3	0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
AZOTO TOTALE	% s.s.	0.02	0,01	D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.1
FOSFORO TOTALE (come P)	mg/Kg s.s.	104	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
ARSENICO	mg/Kg s.s.	13.3	1,0	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
CADMIO	mg/Kg s.s.	<0.1	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
CROMO TOTALE	mg/Kg s.s.	7.3	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
MERCURIO	mg/Kg s.s.	<0.1	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
NICHEL	mg/Kg s.s.	7.8	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
PIOMBO	mg/Kg s.s.	5.2	1,0	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
RAME	mg/Kg s.s.	5.4	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
VANADIO	mg/Kg s.s.	11.1	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
ZINCO	mg/Kg s.s.	15	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
FERRO	mg/Kg s.s.	4100	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
BARIO	mg/Kg s.s.	22	1	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
ALLUMINIO	mg/Kg s.s.	2256	1	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
SOSTANZA ORGANICA	% s.s.	0.249	0,005	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti - scheda 5
IDROCARBURI LEGGERI (C<12)	mg/Kg s.s.	<1	1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
IDROCARBURI PESANTI (C>12)	mg/Kg s.s.	<5	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150507 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150507 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP2C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)				EPA 3550C 2007 + EPA 8310 1986
Naftalene	µg/Kg s.s.	1.5	0,1	
Acenafilene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Acenafene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fluorene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fenantrene	µg/Kg s.s.	0.2	0,1	
Antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fluorantene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Crisene	µg/Kg s.s.	2.2	0,1	
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Dibenzo(a,h) antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(g,h,i)perilene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Sommatoria IPA	µg/Kg s.s.	3.9	0,1	
PESTICIDI §				EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Alaclor	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Aldrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Alrazina	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
alfa-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
beta-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
gamma-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Clordano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDD	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDE	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDT	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Dieldrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Endrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
TRIBUTILSTAGNO §	µg/Kg s.s.	<1	1	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti – App.1

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150507 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150507 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP2C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
PCB totali §				
EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007				
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB77)	µg/Kg s.s	0,002	0,001	
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB81)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB126)	µg/Kg s.s	0,002	0,001	
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB169)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB105)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB114)	µg/Kg s.s	0,005	0,001	
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB118)	µg/Kg s.s	0,001	0,001	
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB123)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB156)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB157)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB167)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB189)	µg/Kg s.s	0,001	0,001	
PCB totali	µg/Kg s.s	0,011	0,001	
ESACLOROBENZENE §	µg/Kg s.s	<0,01	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
ESCHERICHIA COLI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1,0x10 ^{^1}	DM 08/07/2002 SO GU n°179 01/08/2002
STREPTOCOCCI FECALI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1,0x10 ^{^1}	APAT 4 Man 20 2003
Ricerca di SALMONELLA spp	in 50g s.s.	Assente		APAT 3 Man 20 2003
SPORE DI CLOSTRIDI SOLFITO RIDUTTORI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1,0x10 ^{^1}	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti - scheda 6
FUNGHI (Miceli)	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1,0x10 ^{^1}	CNR IRSA 5 Q 64 Vol 1 1983
STAFILOCOCCI TOTALI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1,0x10 ^{^1}	UNI EN ISO 6888-1:2004

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150507 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150507 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP2C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
COLORE §		10YR 6/1		Munsell

GRANULOMETRIA §

Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti -
scheda 3

Setaccio n°	Luca (mm)	Peso trattenuto (g)	% Passante	Denominazione frazione	Intervallo diametri	Composizione %
6	4,00	32,3	100,0	Ghiaia grossa	8 - 4 mm	36,7
10	2,000	32,4	63,3	Ghiaia	4 - 2 mm	36,8
18	1,000	7,7	26,5	Sabbia molto grossolana	2 - 1 mm	8,7
35	0,500	4,2	17,8	Sabbia grossolana	1 - 0,5 mm	4,7
60	0,250	7,0	13,1	Sabbia media	0,5-0,25 mm	8,0
120	0,125	3,5	5,1	Sabbia	0,25 - 0,125 mm	4,0
230	0,063	0,1	1,0	Sabbia finissima	125 - 63 µm	0,1
Coulter Counter	0,031	0,2	0,9	Silt grossolano	63 - 31 µm	0,2
	0,016	0,2	0,7	Silt medio	31 - 16 µm	0,2
	0,008	0,2	0,6	Silt	16 - 8 µm	0,2
	0,004	0,2	0,4	Silt finissimo	8 - 4 µm	0,2
	0,001	0,2	0,2	Argilla	4-1 µm	0,2

CLASSIFICAZIONE §

Sabbia

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150507 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

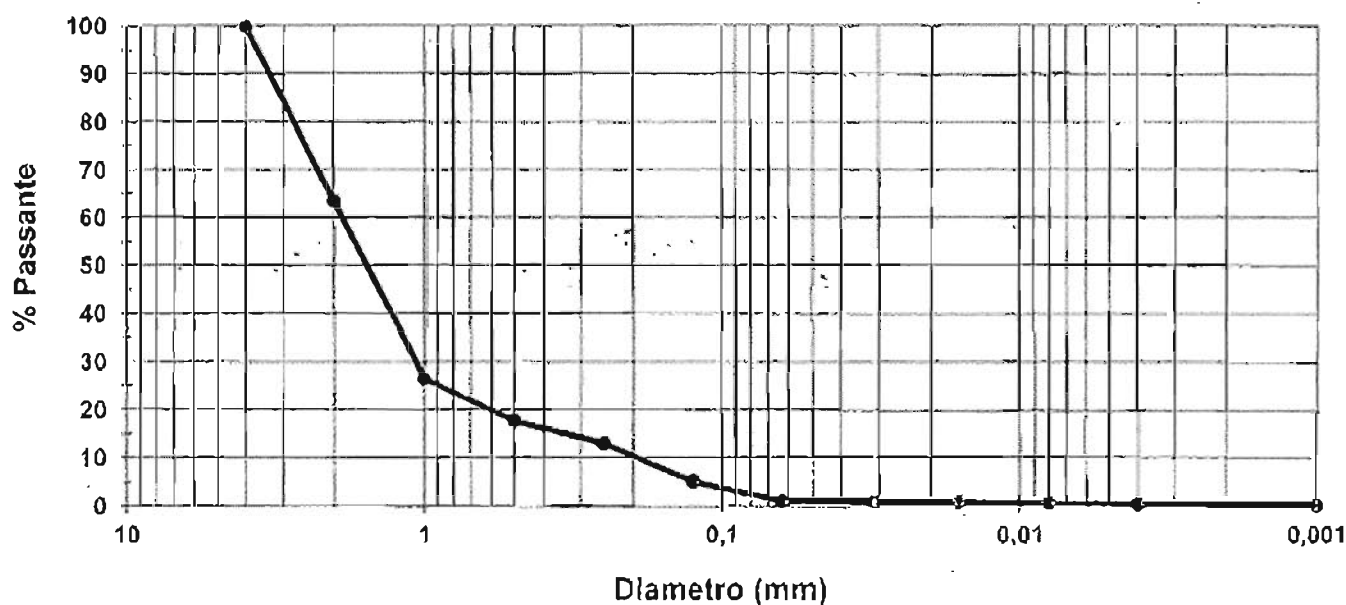
Codice Campione 150507 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP2C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
-----------	-----	-----------	-------	--------

segue GRANULOMETRIA §

CURVA GRANULOMETRICA



ECOTOSSICITA' con ALGA UNICELLULARE §

ASTM E1218- 04 e1

Dunaliella tertiolecta	EC50% 72h	>100
	EC20% 72h	>100
	% effetto	-46
	campione TO	

SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO con §

ISO 14699 - 99

Acartia tonsa	LC50% 24h	>100
	LC50% 48h	>100
	LC20% 24h	>100
	LC20% 48h	>100

SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO con §

RIKZ, SOP SPECIE-02, 2000

Vibrio fischeri	EC50 ss	13.1
	TU50 ss	6.6
	S.T.I.	1.9

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150507 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150507 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP2C1

NOTA

Secondo quanto riportato nel Manuale APAT – ICRAM 2007 “Manuale per Movimentazione di Sedimenti Marini”, il sedimento può essere classificato come A1, rientrando nel caso 1 citato al paragrafo 2.3.2 “Criteri di Classificazione della Qualità”.

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione provato. La presente copia può essere riprodotta solo per intero; la parziale riproduzione deve essere autorizzata dal Laboratorio

§ Prova eseguita in subappalto

U.M. = Unità di misura

LR/LQ = LR: Limite di Rivelabilità per le prove microbiologiche, LQ: Limite di Quantificazione per tutte le altre

I.M. = Incertezza di misura

Il Tecnico

Dr. Charlie Bucci



Il Responsabile del Laboratorio

Dr.ssa Vanessa Berlin



RAPPORTO DI PROVA N° 150510 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

SPETT.
COMUNE DI MONTE ARGENTARIO
Piazza dei Rioni 8
58019 Porto Santo Stefano (GR)

Tipo campione Sedimento
Data ricevimento campione 12/03/2015
Descrizione campione Sedimento SP3C1 Spiaggia Pozzarello, Porto Santo Stefano
Campionamento effettuato da Hera srl secondo Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti- Data prelievo 12/03/2015
scheda 1

Codice Campione 150510 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP3C1

Parametri	U.M.	Risultato	LR/LQ	Metodo
RESIDUO SECCO	%	89.1	0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
AZOTO TOTALE	% s.s.	0.01	0,01	D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.1
FOSFORO TOTALE (come P)	mg/Kg s.s.	137	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
ARSENICO	mg/Kg s.s.	6.3	1,0	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
CADMIO	mg/Kg s.s.	<0.1	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
CROMO TOTALE	mg/Kg s.s.	22.2	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
MERCURIO	mg/Kg s.s.	<0.1	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
NICHEL	mg/Kg s.s.	15.4	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
PIOMBO	mg/Kg s.s.	8.7	1,0	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
RAME	mg/Kg s.s.	5.7	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
VANADIO	mg/Kg s.s.	18.9	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
ZINCO	mg/Kg s.s.	21	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
FERRO	mg/Kg s.s.	5586	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
BARIO	mg/Kg s.s.	81	1	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
ALLUMINIO	mg/Kg s.s.	3262	1	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
SOSTANZA ORGANICA	% s.s.	0.174	0,005	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti - scheda 5
IDROCARBURI LEGGERI (C≤12)	mg/Kg s.s.	<1	1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
IDROCARBURI PESANTI (C>12)	mg/Kg s.s.	<5	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150510 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150510 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP3C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)				EPA 3550C 2007 + EPA 8310 1985
Naftalene	µg/Kg s.s.	0.9	0,1	
Acenafilene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Acenafene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fluorene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fenantrene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Antracene	µg/Kg s.s.	0.1	0,1	
Fluorantene	µg/Kg s.s.	<0.1	0,1	
Pirene	µg/Kg s.s.	<0.1	0,1	
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.	<0.1	0,1	
Crisene	µg/Kg s.s.	0.6	0,1	
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.	<0.1	0,1	
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.	<0.1	0,1	
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Dibenzo(a,h) antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(g,h,i)perilene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Sommatoria IPA	µg/Kg s.s.	1.6	0,1	
PESTICIDI §				EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Alaclor	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Aldrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Atrazina	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
alfa-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
beta-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
gamma-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Clordano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDD	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDE	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDT	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Dieldrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Endrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
TRIBUTILSTAGNO §	µg/Kg s.s.	<1	1	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti – App.1

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150510 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150510 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP3C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
PCB totali §				
EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007				
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB77)	µg/Kg s.s	0,009	0,001	
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB81)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB126)	µg/Kg s.s	0,006	0,001	
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB169)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB105)	µg/Kg s.s	0,007	0,001	
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB114)	µg/Kg s.s	0,001	0,001	
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB118)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB123)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB156)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB157)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB167)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB189)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
PCB totali	µg/Kg s.s	0,023	0,001	
ESACLOROBENZENE §				
EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007				
ESCHERICHIA COLI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁴	1.0x10 ⁴	DM 08/07/2002 SO GU n°179 01/08/2002
STREPTOCOCCI FECALI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁴	1.0x10 ⁴	APAT 4 Mar 20 2003
Ricerca di SALMONELLA spp	in 50g s.s.	Assente		APAT 3 Mar 20 2003
SPORE DI CLOSTRIDI SOLFITO RIDUTTORI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁴	1.0x10 ⁴	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti - scheda 6
FUNGHI (Miceli)	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁴	1.0x10 ⁴	CNR IRSA 5 Q 64 Vol 1 1983
STAFILOCOCCI TOTALI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ⁴	1.0x10 ⁴	UNI EN ISO 6888-1:2004

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150510 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150510 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP3C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
-----------	-----	-----------	-------	--------

COLORE §		10YR 5/1		Munsell
----------	--	----------	--	---------

GRANULOMETRIA §

Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti -
scheda 3

Setaccio n°	Luce (mm)	Peso trattenuto (g)	% Passante	Denominazione frazione	Intervallo diametri	Composizione %
6	4,00	6,8	100,0	Ghiala grossa	8 - 4 mm	8,3
10	2,000	10,7	91,7	Ghiala	4 - 2 mm	13,1
18	1,000	11,2	78,6	Sabbia molto grossolana	2 - 1mm	13,7
35	0,500	11,7	65,0	Sabbia grossolana	1 - 0,5 mm	14,3
60	0,250	20,6	50,7	Sabbia media	0,5-0,25 mm	25,2
120	0,125	13,2	25,5	Sabbia	0,25 - 0,125 mm	16,1
230	0,063	6,5	9,4	Sabbia finissima	125 - 63 µm	7,9
Coulter Counter	0,031	0,2	1,4	Silt grossolano	63 - 31 µm	0,3
	0,016	0,2	1,1	Silt medio	31 - 16 µm	0,3
	0,008	0,2	0,9	Silt	16 - 8 µm	0,3
	0,004	0,2	0,5	Silt finissimo	8 - 4 µm	0,3
	0,001	0,2	0,3	Argilla	4-1 µm	0,3

CLASSIFICAZIONE §

Sabbia

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150510 del 07/04/2015

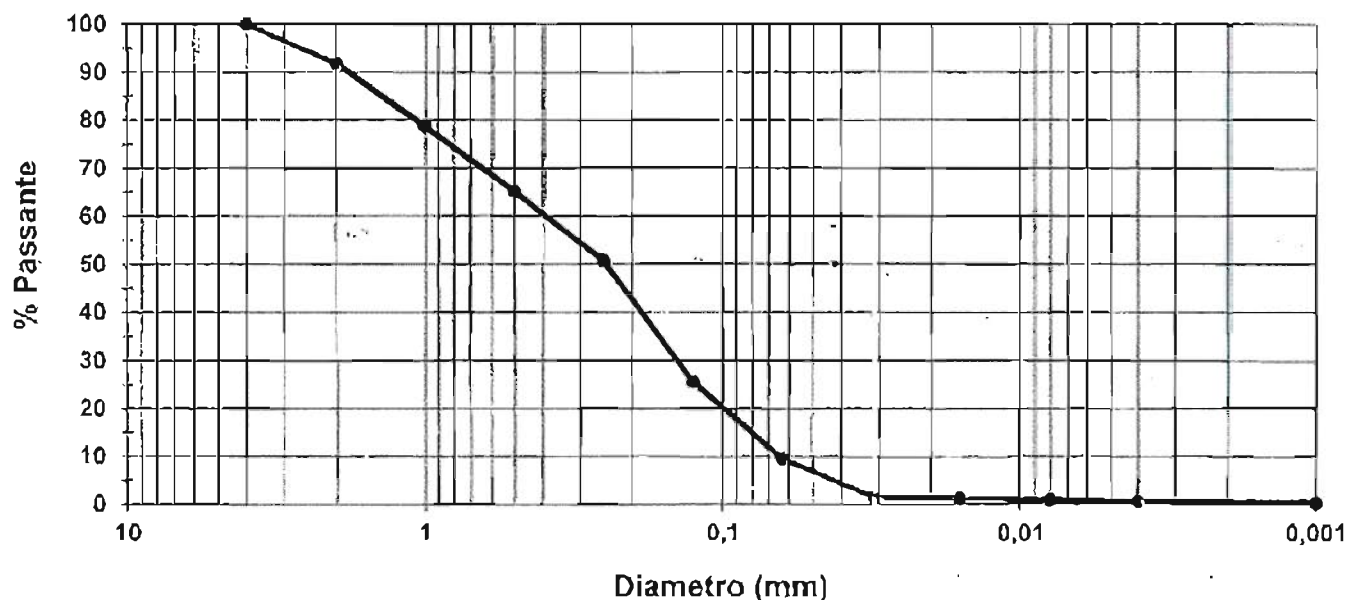
Data Emissione: 07/04/2015 Data Inizio Prove: 12/03/2015 Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150510 del 12/03/2015
Etichetta Sedimento SP3C1

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
-----------	-----	-----------	-------	--------

segue GRANULOMETRIA §

CURVA GRANULOMETRICA



ECOTOSSICITA' con ALGA UNICELLULARE §

ASTM E1218- 04 e1

Dunallèlla tertiolecta	EC50% 72h	>100
	EC20% 72h	>100
	% effetto	-15
	campione TQ	

SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO con § Acartia tonsa

ISO 14699 - 99

LC50% 24h	>100
LC50% 48h	>100
LC20% 24h	>100
LC20% 48h	>100

SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO con § Vibrio fischeri

RIKZ, SOP SPECIE-02, 2000

EC50 ss	31.1
TU50 ss	2.7
S.T.I.	0.5

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150510 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150510 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP3C1

NOTA

Secondo quanto riportato nel Manuale APAT – ICRAM 2007 “Manuale per Movimentazione di Sedimenti Marini”, il sedimento può essere classificato come A1, rientrando nel caso 1 citato al paragrafo 2.3.2 “Criteri di Classificazione della Qualità”.

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione provato. La presente copia può essere riprodotta solo per intero; la parziale riproduzione deve essere autorizzata dal Laboratorio

§ Prova eseguita in subappalto

U.M. = Unità di misura

LR/LQ = LR: Limite di Rivelabilità per le prove microbiologiche, LQ: Limite di Quantificazione per tutte le altre

I.M. = Incertezza di misura

Il Tecnico

Dr. Charlie Bucci



Il Responsabile del Laboratorio

Dr.ssa Vanessa Betini



RAPPORTO DI PROVA N° 150511 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

SPETT.
COMUNE DI MONTE ARGENTARIO
Piazza dei Rioni 8
58019 Porto Santo Stefano (GR)

Tipo campione Sedimento
Data ricevimento campione 12/03/2015
Descrizione campione Sedimento SP3C2 Spiaggia Pozzarello, Porto Santo Stefano
Campionamento effettuato da Hera srl secondo Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti-
scheda 1 Data prelievo 12/03/2015

Codice Campione 150511 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP3C2

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
RESIDUO SECCO	%	90.2	0,1	CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984
AZOTO TOTALE	% s.s.	0.01	0,01	D.M. 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. VII.1
FOSFORO TOTALE (come P)	mg/Kg s.s.	116	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
ARSENICO	mg/Kg s.s.	8.2	1,0	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
CADMIO	mg/Kg s.s.	<0.1	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
CROMO TOTALE	mg/Kg s.s.	15.4	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
MERCURIO	mg/Kg s.s.	0.2	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
NICHEL	mg/Kg s.s.	13.7	0,1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
PIOMBO	mg/Kg s.s.	8.6	1,0	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
RAME	mg/Kg s.s.	6.0	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
VANADIO	mg/Kg s.s.	17.6	0,5	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
ZINCO	mg/Kg s.s.	24	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
FERRO	mg/Kg s.s.	5238	1	EPA 3051A 2007 + EPA 6010C 2007
BARIO	mg/Kg s.s.	70	1	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
ALLUMINIO	mg/Kg s.s.	1774	1	EPA 3051A 2007+EPA 6010C 2007
SOSTANZA ORGANICA	% s.s.	0.086	0,005	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti - scheda 5
IDROCARBURI LEGGERI (C<12)	mg/Kg s.s.	<1	1	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007
IDROCARBURI PESANTI (C>12)	mg/Kg s.s.	<5	5	EPA 3550C 2007 + EPA 8015C 2007

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150511 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150511 del 12/03/2015
Etichetta Sedimento SP3C2

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)				EPA 3550C 2007 + EPA 8310 1986
Naftalene	µg/Kg s.s.	0,7	0,1	
Acenafillene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Acenafene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fluorene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fenantrene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Fluorantene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(a)antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Crisene	µg/Kg s.s.	0,8	0,1	
Benzo(b)fluorantene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(k)fluorantene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(a)pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Indeno(1,2,3-cd)pirene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Dibenzo(a,h) antracene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Benzo(g,h,i)perilene	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Sommatoria IPA	µg/Kg s.s.	1,5	0,1	
PESTICIDI §				EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
Alaclor	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Aldrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Atrazina	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
alfa-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
beta-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
gamma-Esaclorocicloesano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Clordano	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDD	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDE	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
DDT	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Dieldrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
Endrin	µg/Kg s.s.	<0,1	0,1	
TRIBUTILSTAGNO §	µg/Kg s.s.	<1	1	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti – App.1

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150511 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150511 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP3C2

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
PCB totali §				
EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007				
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB77)	µg/Kg s.s	0,003	0,001	
3,4,4',5-tetraclorobifenile (PCB81)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB126)	µg/Kg s.s	0,004	0,001	
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB169)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB105)	µg/Kg s.s	0,003	0,001	
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB114)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile (PCB118)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile (PCB123)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile (PCB156)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB157)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile (PCB167)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile (PCB189)	µg/Kg s.s	<0,001	0,001	
PCB totali	µg/Kg s.s	0,010	0,001	
ESACLOROBENZENE §	µg/Kg s.s	<0,01	0,01	EPA 3550C 2007 + EPA 8270D 2007
ESCHERICHIA COLI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1.0x10 ^{^1}	DM 08/07/2002 SO GU n°179 01/08/2002
STREPTOCOCCI FECALI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1.0x10 ^{^1}	APAT 4 Man 20 2003
Ricerca di SALMONELLA spp	In 50g s.s.	Assente		APAT 3 Man 20 2003
SPORE DI CLOSTRIDI SOLFITO RIDUTTORI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1.0x10 ^{^1}	Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti - scheda 6
FUNGHI (Miceti)	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1.0x10 ^{^1}	CNR IRSA 5 Q 64 Vol 1 1983
STAFILOCOCCI TOTALI	UFC/g s.s.	<1.0x10 ^{^1}	1.0x10 ^{^1}	UNI EN ISO 6888-1:2004

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150511 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150511 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP3C2

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
-----------	-----	-----------	-------	--------

COLORE §		10YR 5/2		Munsell
----------	--	----------	--	---------

GRANULOMETRIA §

Met. ICRAM 2001/2003 Sedimenti -
scheda 3

Setaccio n°	Luce (mm)	Peso trattenuto (g)	% Passante	Denominazione frazione	Intervallo diametri	Composizione %
6	4,00	2,3	100,0	Ghiaia grossa	8 - 4 mm	2,8
10	2,000	23,2	97,2	Ghiaia	4 - 2 mm	28,0
18	1,000	13,9	89,2	Sabbia molto grossolana	2 - 1mm	16,7
35	0,500	10,4	52,5	Sabbia grossolana	1 - 0,5 mm	12,5
60	0,250	21,9	40,0	Sabbia media	0,5-0,25 mm	26,5
120	0,125	9,3	13,6	Sabbia	0,25 - 0,125 mm	11,2
230	0,063	1,2	2,4	Sabbia finissima	125 - 63 µm	1,4
Coulter Counter	0,031	0,2	1,0	Silt grossolano	63 - 31 µm	0,2
	0,016	0,2	0,8	Silt medio	31 - 16 µm	0,2
	0,008	0,2	0,6	Silt	16 - 8 µm	0,2
	0,004	0,2	0,4	Silt finissimo	8 - 4 µm	0,2
	0,001	0,2	0,2	Argilla	4-1 µm	0,2

CLASSIFICAZIONE §

Sabbia

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150511 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

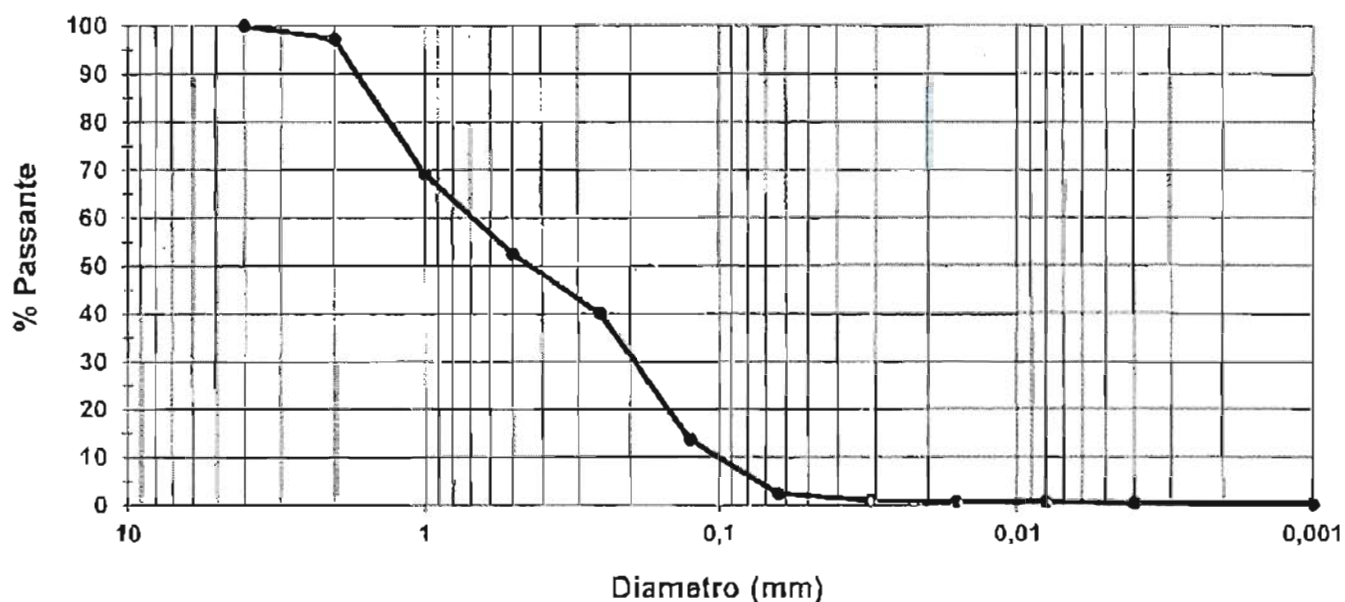
Codice Campione 150511 del 12/03/2015

Etichetta Sedimento SP3C2

Parametri	U.M	Risultato	LR/LQ	Metodo
-----------	-----	-----------	-------	--------

segue GRANULOMETRIA §

CURVA GRANULOMETRICA



ECOTOSSICITA' con ALGA UNICELLULARE §

ASTM E1218- 04 e1

Dunaliella tertiolecta	EC50% 72h	>100
	EC20% 72h	>100
	% effetto	-31
	campione TQ	

SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO con § Acartia tonsa

ISO 14698 - 99

LC50% 24h	>100
LC50% 48h	>100
LC20% 24h	>100
LC20% 48h	>100

SAGGIO ECOTOSSICOLOGICO con § Vibrio fischeri

RIKZ, SOP SPECIE-02, 2000

EC50 ss	9.8
TU50 ss	7.3
S.T.I.	3.0

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 150511 del 07/04/2015

Data Emissione: 07/04/2015

Data Inizio Prove: 12/03/2015

Data Fine prove: 07/04/2015

Codice Campione 150511 del 12/03/2015
Etichetta Sedimento SP3C2

NOTA

Secondo quanto riportato nel Manuale APAT – ICRAM 2007 “Manuale per Movimentazione di Sedimenti Marini”, il sedimento può essere classificato come A1, rientrando nel caso 1 citato al paragrafo 2.3.2 “Criteri di Classificazione della Qualità”.

Il presente Rapporto di Prova si riferisce esclusivamente al campione provato. La presente copia può essere riprodotta solo per intero; la parziale riproduzione deve essere autorizzata dal Laboratorio

§ Prova eseguita in subappalto

U.M. = Unità di misura

LR/LQ = LR: Limite di Rivelabilità per le prove microbiologiche, LQ: Limite di Quantificazione per tutte le altre

I.M. = Incertezza di misura

Il Tecnico

Dr. Charlie Bucci



Il Responsabile del Laboratorio
Dr.ssa Vanessa Bellini

