

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. RELAZIONE TECNICA.....	3
3. NORMATIVA TECNICA.....	4
4. CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI INTERVENTI.....	5
5. INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DI PRELIEVO.....	5
6. CARATTERISTICHE DELLE SPIAGGE DA RIPASCERE.....	8
7. SET DI DATI – PROGETTO SHAPE.....	20
8. CLASSIFICAZIONE QUALITATIVA DEL SEDIMENTO PER USO DI RIPASCIMENTO LITORANEO.....	23
9. VALUTAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE AREE INDAGATE.....	31
10. CLASSIFICAZIONE DELLE AREE IDONEE AL PRELIEVO DI SABBIE PER RIPASCIMENTO LITORANEO.....	59
11. CARATTERISTICHE GENERALI DELLE FASCE LITORANEE OGGETTO DI INTERVENTI.....	65
12. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PROGETTATI.....	66
13. FATTIBILITA' AMBIENTALE.....	66
14. INDAGINI GEOLOGICHE E GEOTECNICHE.....	67
15. DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DELLE STRUTTURE.....	67
16. INDIRIZZI PER LA REDAZIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO.....	67
17. CRONOPROGRAMMA DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO.....	68

1. Premessa

Con deliberazione CIPE n. 166/2007, recante “Attuazione del Quadro Strategico Nazionale (QSN) 2007/2013, Programmazione del Fondo per le aree sottoutilizzate”, sono state assegnate alle regioni le risorse destinate alle aree sottoutilizzate per il periodo 2007/2013;

Con L.R. n. 15 del 5/05/2010 che all'art. 4 reca “Interventi urgenti per la difesa della costa, che tra l'altro assegna alla Direzione regionale LL.PP., Difesa del Suolo e della costa, competente in materia l'onere di assicurare le procedure necessarie per l'adeguamento della programmazione del PAR FAS 2007/2013, nonché il compito di procedere all'assunzione degli atti di spesa e dei correlati accertamenti di entrata sui capitoli di spesa del bilancio regionale come individuati con la citata L.R. n. 15/2010;

La R.A. ha predisposto e approvato il piano PAR FAS 2007/2013 di che trattasi ai fini della presa d'atto da parte del CIPE che ha preso atto formalmente del Programma Attuativo regionale nella seduta del 30/09/2011 con deliberazione n. 79 pubblicata sulla G.U. n. 47 del 25/02/2012;

Il PAR FAS 2007/2013 di che trattasi individua una azione cardine denominata “Rischi di Origine Naturale” ed alla relativa Linea d'Azione IV.2.1.a “Riduzione del rischio derivante da fenomeni alluvionali, franosi ed erosivi delle diverse fasce di territorio regionale (montagna interna, pedemontana e costiera) per un importo stanziato complessivo assegnato alla ex Direzione LL.PP., per il periodo di programmazione 2007/2013, pari ad € 43.100.000,00, successivamente rimodulato in € 42238.000,00 di cui alla disposizione della deliberazione G.R. n. 500 del 3/08/2012 che ha applicato una riduzione del 2% in conformità agli indirizzi dettati dalla Direzione Regionale affari della Presidenza, Politiche Legislative e Comunitarie, Programmazione, Parchi, Territorio, Valutazioni Ambientali, Energia;

All'interno della Linea d'Azione IV.2.1.a è stato previsto, tra gli altri, conformemente alla deliberazione G.R. n. 285 del 16/04/2013 di approvazione del testo PAR FAS 2007/2013, l'Intervento 3 “Riduzione del rischio derivante da fenomeni erosivi della costa”, spettante “rationae materiae” per competenza al Servizio OO.MM. e Acque Marine con un finanziamento finale pari ad € 17.640.000,00;

In data 23/05/2013 è stato sottoscritto tra la R.A. e il Ministero dell'Ambiente e Ministero Sviluppo Economico l'Accordo di Programma Quadro Rafforzato n. 4 “Riduzione del Rischio Idrogeologico derivante da fenomeni franosi, alluvionali ed erosivi delle diverse fasce del territorio regionale (montagna interna, pedemontana e costiera) riferito agli interventi 1, 2 e 3 recepito con deliberazione G.R. 956/11 e confermato con deliberazione G.R. n. 346/13;

Con la deliberazione di Giunta Regionale n. 114 del 17.02.2015:” PAR-FAS 2007 – 2013 “Linea di Azione IV.2.1.A - Riduzione del Rischio Derivante da Fenomeni Alluvionali, Franosi ed Erosivi delle Diverse Fasce del Territorio Regionale (Montagna Interna, Pedemontana e Costiera)”. Riduzione Rischio Derivante da Fenomeni Erosivi della Costa. Riprogrammazione di economie derivanti da ribassi d'asta degli interventi di difesa costiera”;

Con il predetto provvedimento:

- è stato approvato il quadro delle risorse da riprogrammare derivanti dalle economie in relazione ai ribassi d'asta degli interventi di Roseto degli Abruzzi (ex MATT), Roseto degli Abruzzi (FAS), Francavilla al Mare, Casalbordino, di complessivi € 1.202.513,50, opportunamente decurtati ai sensi del comma 3 dell'art. 7 dell'Accordo di programma quadro 23 maggio 2013 "Riduzione del rischio idrogeologico derivante da fenomeni franosi, alluvionali ed erosivi", come di seguito indicato:

Comuni	Importo a base d'asta	Importo al netto del ribasso	economie	Importo art. 7 comma 3
Francavilla al Mare "Intervento C"	€ 573.127,02	€ 408.823,69	€ 164.303,33	€ 77.288,10
Francavilla al Mare "Intervento A+B"	€ 980.821,42	€ 698.579,71	€ 282.241,71	€ 122.711,90
Roseto degli Abruzzi	€ 2.481.815,62	€ 1.472.922,54	€ 1.008.893,08	€ 300.000,00
Roseto degli Abruzzi	€ 516.982,69	€ 351.749,78	€ 165.233,69	€ 74.000,00
Casalbordino	€ 980.144,40	€ 694.302,71	€ 285.841,69	€ 130.000,00
			€ 1.906.513,50	€ 704.000,00
Somma riprogrammabile (€ 1.906.513,50 - € 704.000,00) € 1.202.513,50				

- si è preso atto che il Servizio Opere Marittime e Acque Marine del Dipartimento Lavori Pubblici, Governo del Territorio e Politiche Ambientali, in qualità Soggetto Attuatore degli interventi di difesa costiera e di contrasto ai fenomeni erosivi, ha individuato, quale prima base di utilizzo delle economie riprogrammabili, la realizzazione di una scheda/progetto di **"Ripascimento con sabbie provenienti dall'utilizzo di sedimenti marini e/o dragaggio della fascia costiera esterna alla zona attiva"** e che le stesse economie saranno inserite in sede di monitoraggio "come riprogrammabili", decurtando dai relativi importi gli interventi già oggetto di ribasso d'asta;

-che la scheda/progetto prefigurata riveste carattere di massima complementarietà con gli interventi di difesa costiera in atto, in quanto interviene con attività di ripascimento in spiagge erose ed in cui vi è un deficit di sabbia, ad ultimazione di interventi di riqualificazione delle barriere e di chiusura varchi tra le stesse.

2. Relazione tecnica

La presente relazione tecnica è stata redatta in conformità a quanto prescritto dall'art. 19 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163, recante "Codici dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle Direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE; in essa sono riportati i risultati degli studi tecnici di prima

approssimazione connessi alla tipologia e categoria degli interventi da realizzare, con l'indicazione di massima dei requisiti e delle prestazioni che devono contraddistinguere detti interventi.

Per la definizione degli obiettivi progettuali di base si è fatto riferimento ai temi già chiaramente individuati ed esposti dallo Studio di Fattibilità, finanziato con Delibera CIPE n. 106/99, *“Gestione integrata dell’area costiera: Piano organico per il rischio delle aree vulnerabili. Fattibilità di interventi di difesa e gestione della fascia litoranea su scala regionale”* (di seguito indicato per brevità SdF), eseguito tra il 2001 e il 2002. In seguito lo SdF è stato approvato con DGR n. 964 del 13/11/02 e costituisce la base di riferimento dei recenti interventi anche di ripascimento.

Esaminati i dati dei rilievi di campo effettuati dalla Regione Abruzzo negli ultimi anni, sono stati condotti una serie di sopralluoghi e studi specialistici di idraulica-marittima e morfodinamica al fine di verificare e ottimizzare nel dettaglio le ipotesi di intervento stimandone i relativi costi. Ci si è riferiti alle varie campagne di rilievi topografici, batimetrici e di monitoraggio delle acque marine con le varie caratterizzazione sedimentologica e chimico fisica delle sabbie presenti nei siti di prelievo e di intervento.

3. Normativa Tecnica

La normativa a cui si fa riferimento è la seguente:

Rappresentazioni grafiche:

- UNI-3972, UNI-ISO 3766, UNI-9120.

Norme in materia di sicurezza:

- D.Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 e succ. mod. ed int.

Redazione elaborati progettuali:

- art. 93 D.Lgs. n. 163/2006 e succ. mod., Capo IV Sezione prima
- artt. 17-23 DPR 5 ottobre 2010 n. 207, Parte II, Titolo II, Capo I, Sezione II
- artt. 24-32 DPR 5 ottobre 2010 n. 207, Parte II, Titolo II, Capo I, Sezione III
- artt. 33-43 DPR 5 ottobre 2010 n. 207, Parte II, Titolo II, Capo I, Sezione IV

Normativa speciale:

- D.M. dei LL. PP. 11 marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".

- Istruzioni tecniche per la progettazione e l'esecuzione di opere di protezione delle coste (Delibera del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.151/91)

4. Caratteristiche tecniche degli interventi

Nella stesura della presente relazione tecnica, propedeutica alle attività di progettazione definitiva ed esecutiva, è stata verificata la piena rispondenza degli interventi di difesa progettati rispetto agli obiettivi di difesa e salvaguardia del litorale in esame, individuati nello SdF e nel precedente Progetto Preliminare Generale (PPG) redatto nella Prima Fase di attuazione degli interventi di difesa e riqualificazione in oggetto.

L'intervento di che trattasi come motivato nella premessa costituisce una fase di complementarietà alle attività finanziate con Fondi PAR-FAS 2007 – 2013.

I lavori riguardano attività di ripascimento in alcune aree individuate con prelievo delle sabbie da mare come dettagliatamente motivate nei capitoli successivi.

Le quantità complessive sono stimate preliminarmente in 15.000 mc per sito di ripascimento e relativo prelievo di circa 30.000 mc di sabbia nelle aree individuate in mare.

5. Individuazione delle aree di prelievo

La piattaforma continentale antistante la Regione Abruzzo è caratterizzata da depositi di stazionamento alto tardo-aternari (HST), costituiti in prevalenza da un complesso pelitico progradazionale (hs1) di prodelta-piattaforma interna ad argille e silt argillosi; nella fascia costiera la successione verticale mostra una chiara tendenza all'aumento della granulometria verso l'alto per la progressiva intercalazione di sottili strati sabbiosi e bioclastici che segnano il passaggio graduale ad un complesso sabbioso di spiaggia (hs2); quest'ultimo è costituito da sabbie da fini e medie, ben cernite (vedi foglio NK-33-5 " Carta geologica dei mari italiani alla scala 1:250.000). Le caratteristiche e le volumetrie di tali depositi dipendono sia da fattori paleoclimatici, sia dalle caratteristiche strutturali e sedimentarie dei margini continentali.

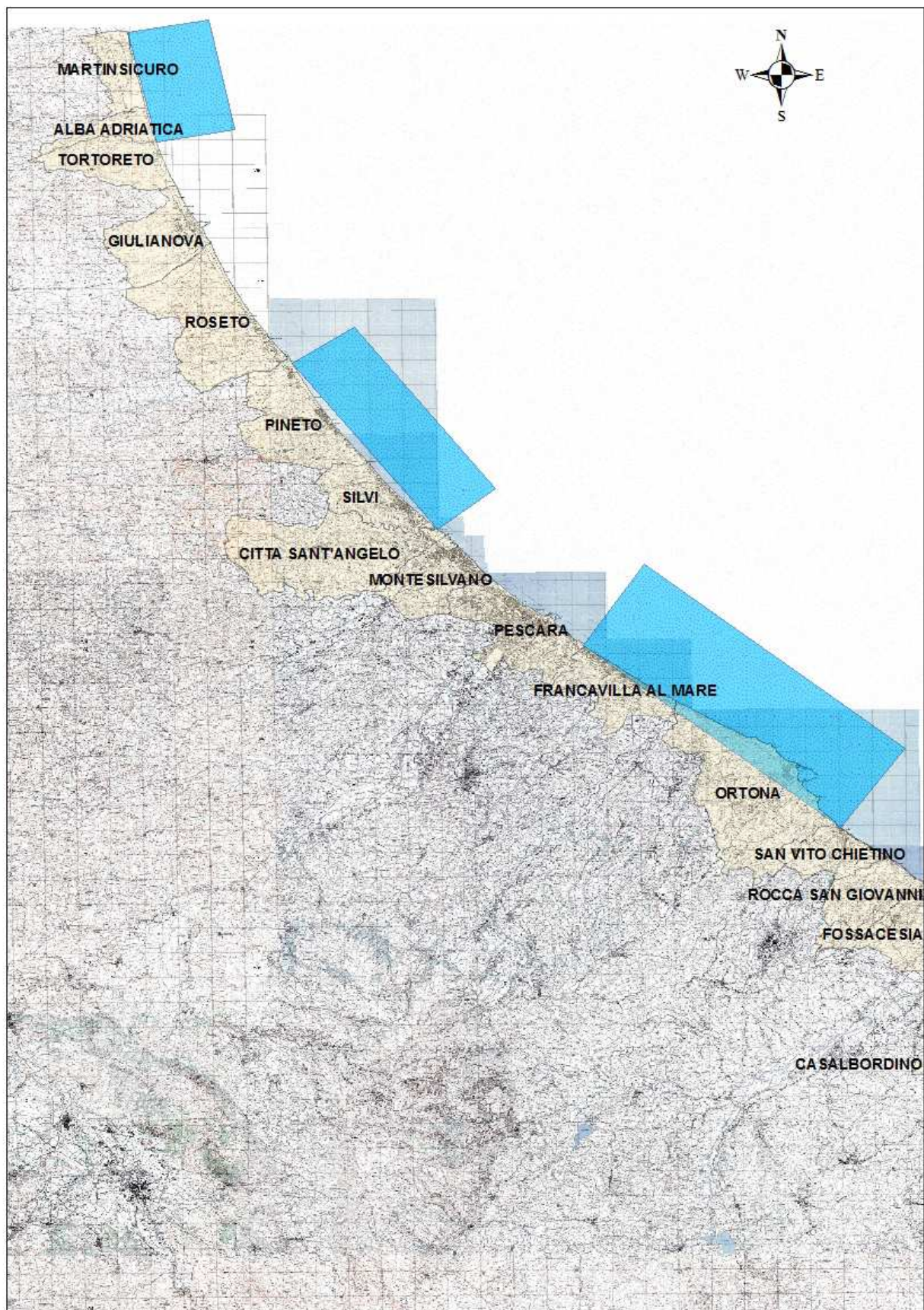
I cicli trasgressivo-regressivi relativi al glacio-eustatismo quaternario hanno dato alla piattaforma la sua attuale morfologia, con processi di aggradazione e/o progradazione occorsi durante le fasi trasgressive e depositi progradanti durante le fasi di basso stazionamento del livello medio mare.

In questo progetto preliminare si è partiti dallo studio di analisi delle caratteristiche della matrice sedimento in tre aree marino-costiere della regione Abruzzo, con l'obiettivo di individuare i siti più idonei dove effettuare indagini di approfondimento per la ricerca di sabbie.

Il sedimento prelevato in tali aree sarà impiegato dalla regione Abruzzo per il ripascimento di tratti di litorale nelle seguenti località costiere:

- Martinsicuro - Alba Adriatica;
- Pineto - Silvi;
- Francavilla al Mare - Ortona.

Le località comprese tra la foce del fiume Tronto a confine con le Marche e la foce del fiume Foro situato poco a sud di Francavilla al Mare, presentano un arenile basso e sabbioso; il litorale di Ortona alterna un piccolo tratto di costa sabbiosa a costa bassa con sedimento a ghiaietto.



6. Caratteristiche delle spiagge da ripascere

Di seguito vengono riportate le caratteristiche fisiche delle spiagge da ripascere, in modo da avere un quadro esaustivo della composizione granulometrica che le contraddistinguono. La composizione granulometrica è una delle caratteristiche fondamentali nella valutazione e ricerca dei siti di prelievo di sabbie marine, in quanto requisito fondamentale per garantire la massima compatibilità tra il sedimento costituente le spiagge e il sedimento marino utilizzato a scopo di ripascimento.

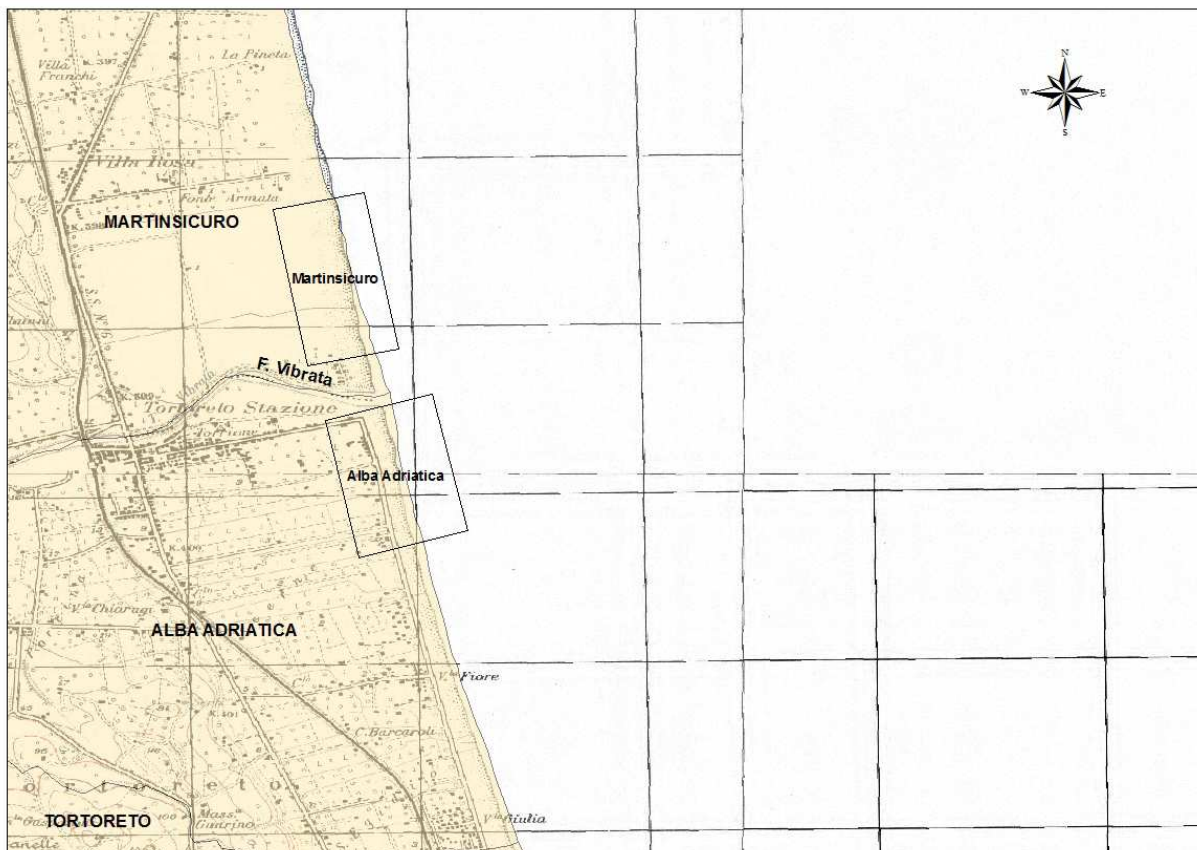
Detto questo, il set di dati utilizzato in tale fase è stato estrapolato da due studi elaborati dalla regione Abruzzo riguardanti la pianificazione e gestione dei sistemi di difesa costiera, per un totale di 84 stazioni di campionamento:

- Individuazione e caratterizzazione di depositi sabbiosi presenti sulla piattaforma continentale dell'Abruzzo (2002).
- Progetto Regionale "Fattibilità delle opere di difesa del litorale abruzzese" (2004);

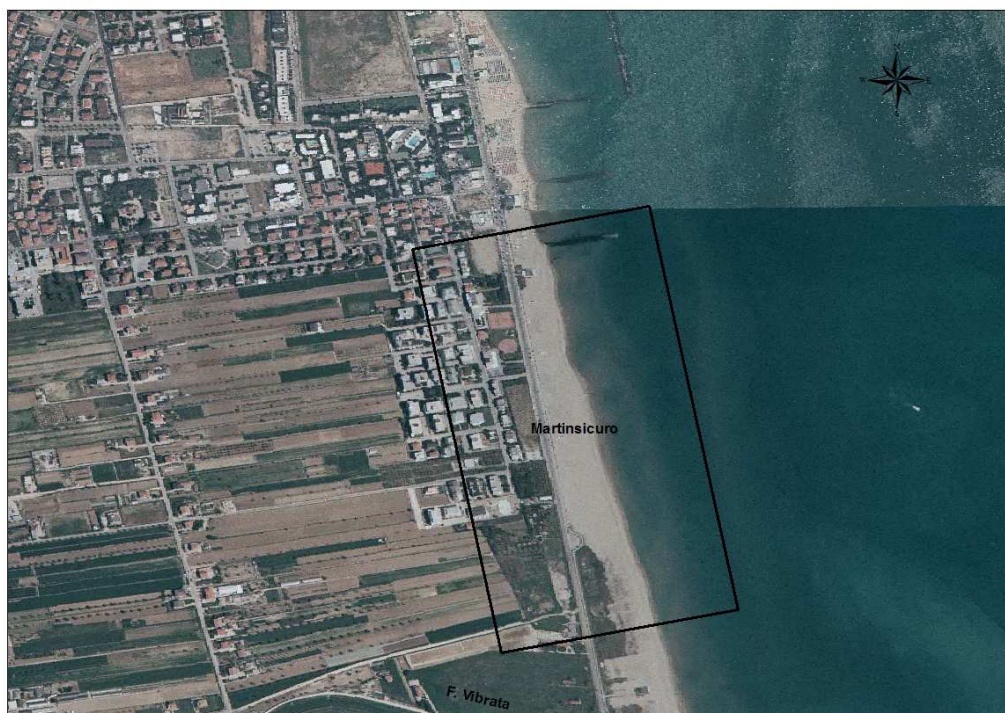
Tutti i dati sono stati georeferenziati e rappresentati in ambiente GIS utilizzando come sistema di coordinate geografiche il Datum "WGS_1984", e come cartografia di base "CARTA IGM 1:25.000".

Le aree da ripascere sono visualizzate nelle ortofoto sottostanti:

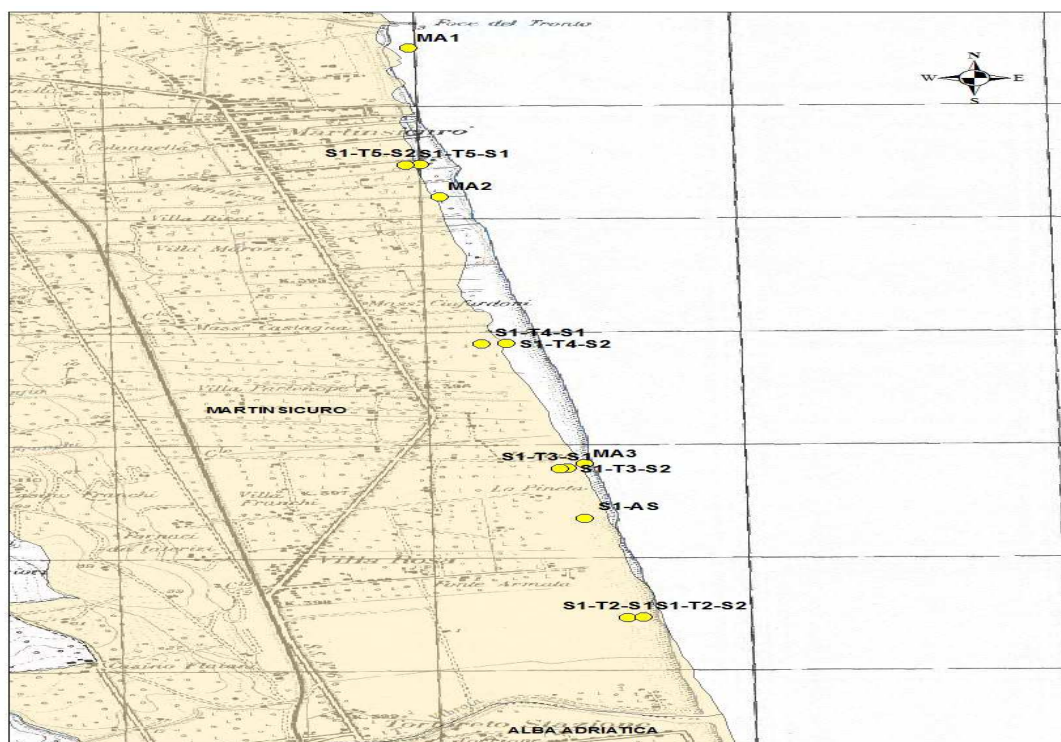
- Litorale di **Martinsicuro** ed **Alba Adriatica**: sono situate a nord e a sud del fiume Vibrata, rispettivamente nei comuni di Martinsicuro ed Alba Adriatica.



Il litorale di **Martinsicuro** si estende dalla foce del fiume Tronto fino la foce del fiume Vibrata.

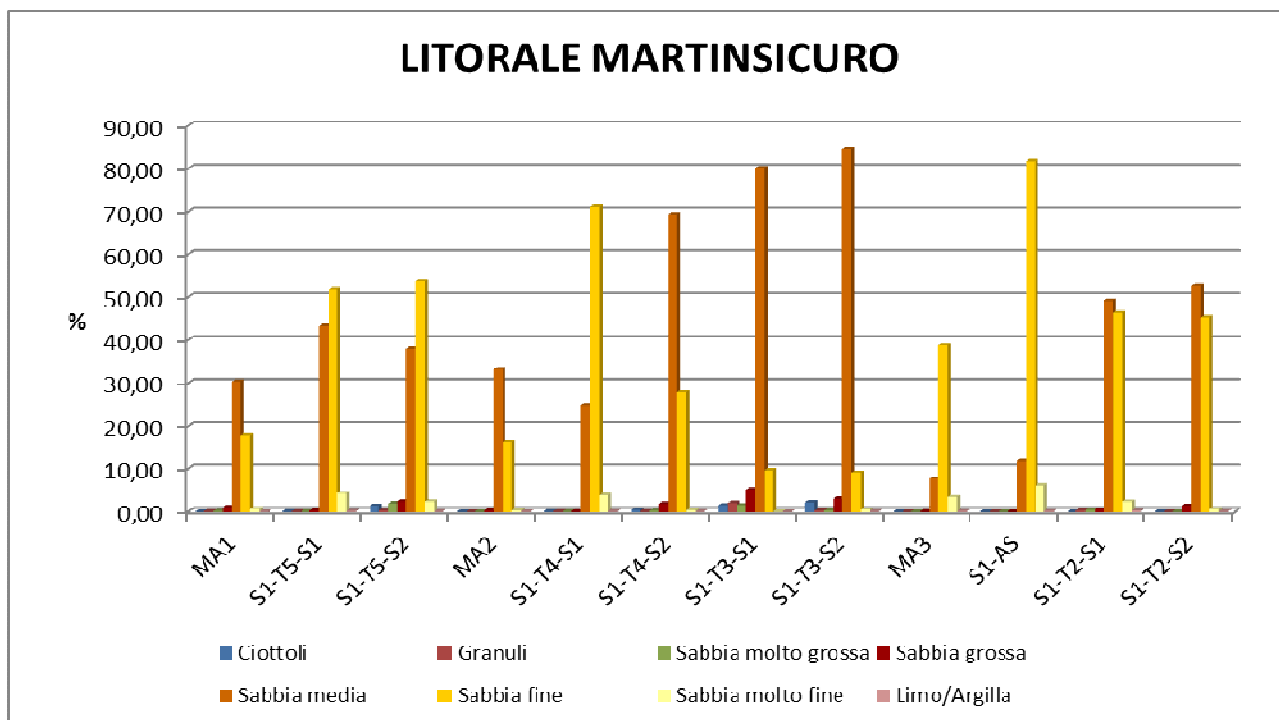


In tale tratto di costa ricadono 12 stazioni di campionamento.

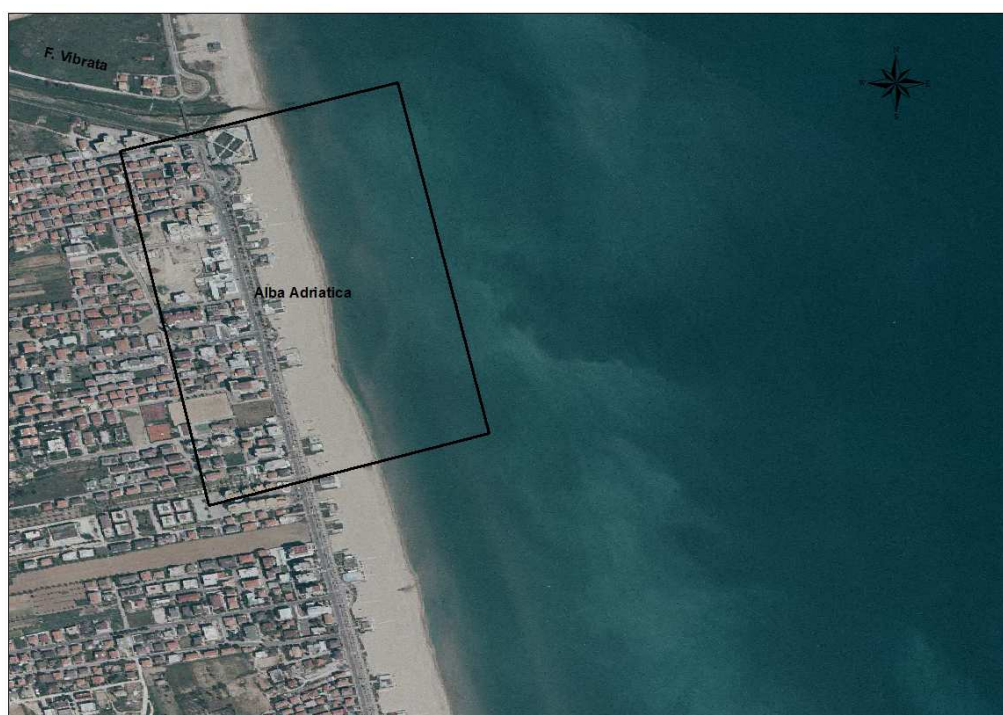


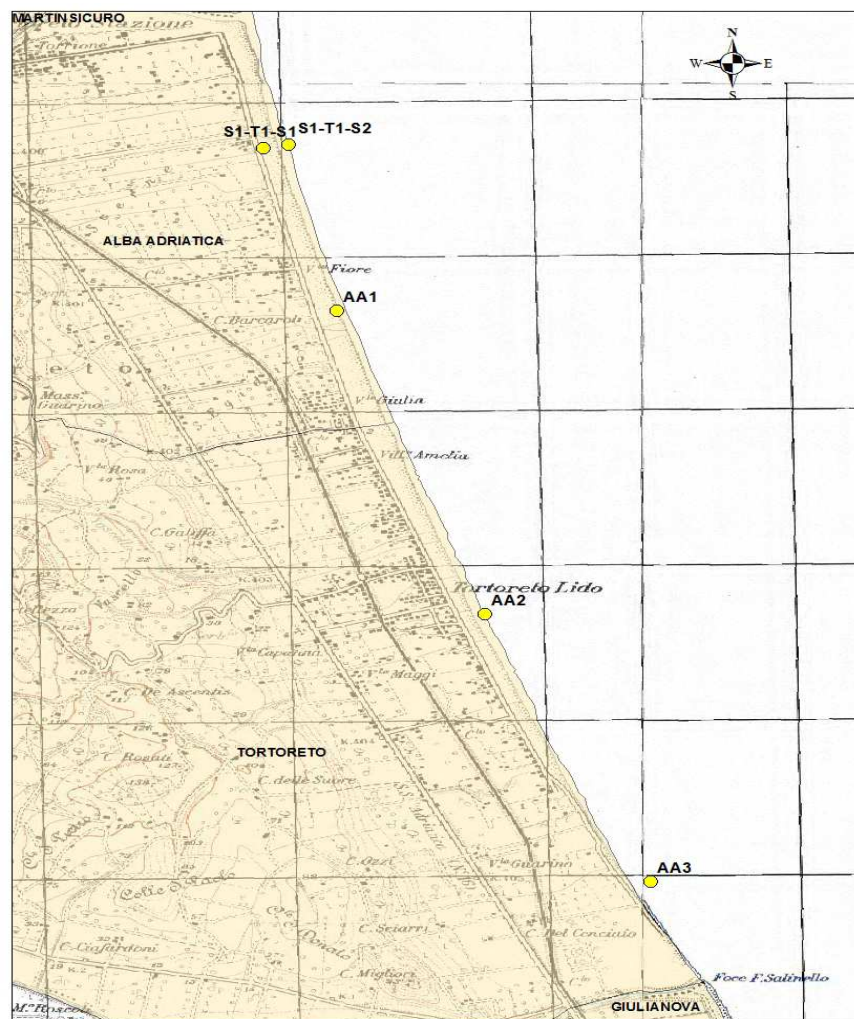
LITORALE DI MARTINSICURO									
ANALISI GRANULOMETRICA	SITI	Ciottoli	Granuli	Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	Limo/Argilla
MARTINSICURO	MA1	0,00	0,06	0,11	1,06	30,37	17,73	0,67	0,03
	S1-T5-S1	0,05	0,05	0,05	0,24	43,27	51,93	4,29	0,13
	S1-T5-S2	1,36	0,23	1,92	2,41	38,00	53,70	2,38	0,05
	MA2	0,00	0,00	0,00	0,25	33,21	16,25	0,28	0,03
	S1-T4-S1	0,05	0,05	0,05	0,05	24,70	71,09	3,83	0,08
	S1-T4-S2	0,39	0,05	0,18	1,87	69,40	27,83	0,32	0,05
	S1-T3-S1	1,52	2,06	1,51	5,18	80,07	9,65	0,00	0,00
	S1-T3-S2	2,18	0,27	0,27	3,04	84,59	9,11	0,54	0,05
	MA3	0,00	0,00	0,00	0,04	7,72	38,82	3,38	0,10
	S1-AS	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	81,70	6,10	0,10
	S1-T2-S1	0,00	0,29	0,41	0,57	49,15	46,36	2,36	0,22
	S1-T2-S2	0,00	0,00	0,00	1,38	52,68	45,33	0,59	0,05

Le frazioni granulometriche predominanti nel litorale di Martinsicuro sono riconducibili alle due classi “sabbia media” e “sabbia fine”; si può notare che nel sito prossimo alla foce fluviale del fiume Tronto (MA1), si ha un aumento della frazioni più fine a discapito della sabbia media che mostra una percentuale maggiore nei siti mediani.



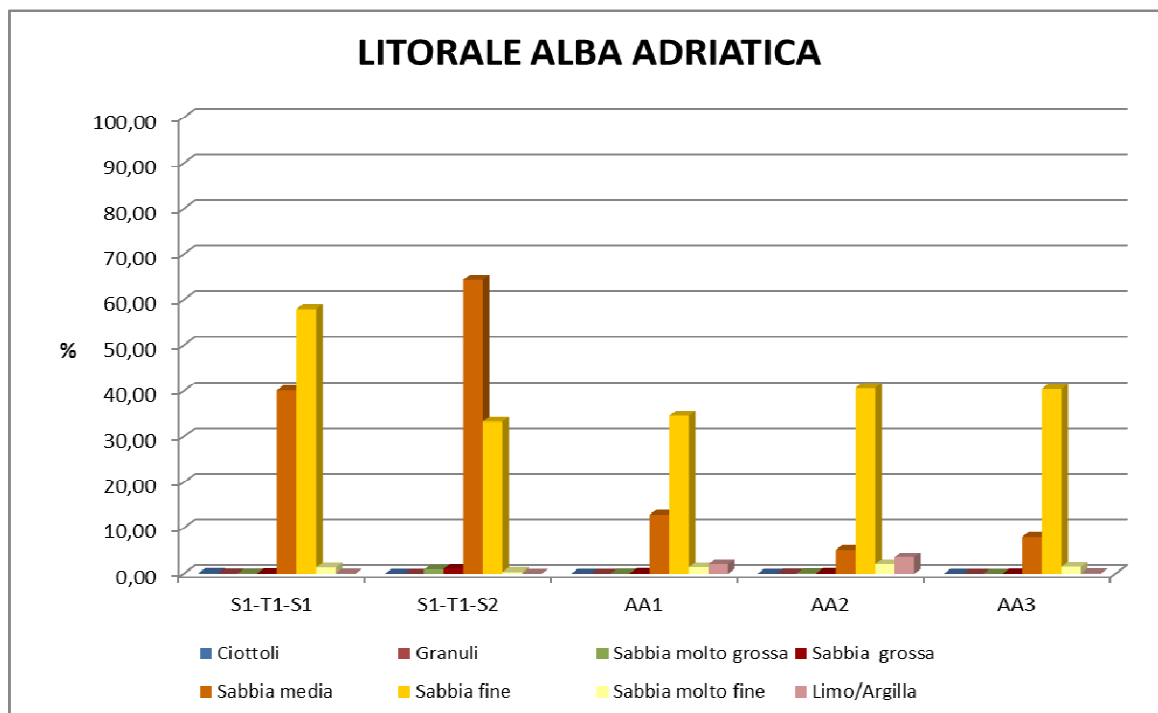
Il litorale di **Alba Adriatica** si estende tra la foce del fiume Vibrata a nord e la foce del fiume Salinello a sud.; la tipologia di costa è bassa e sabbiosa.





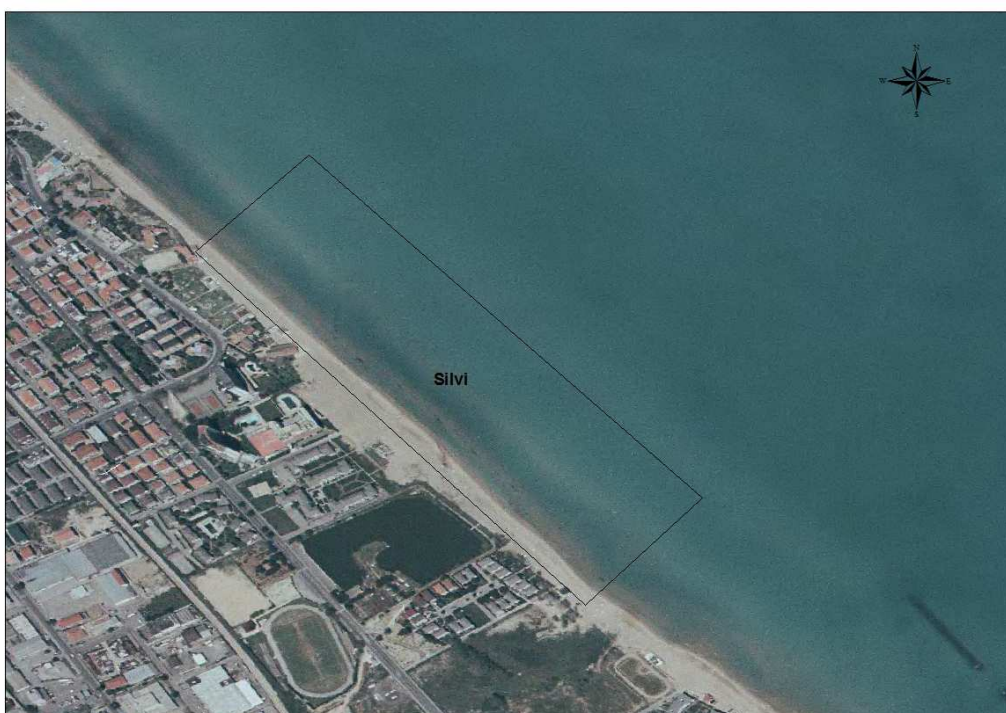
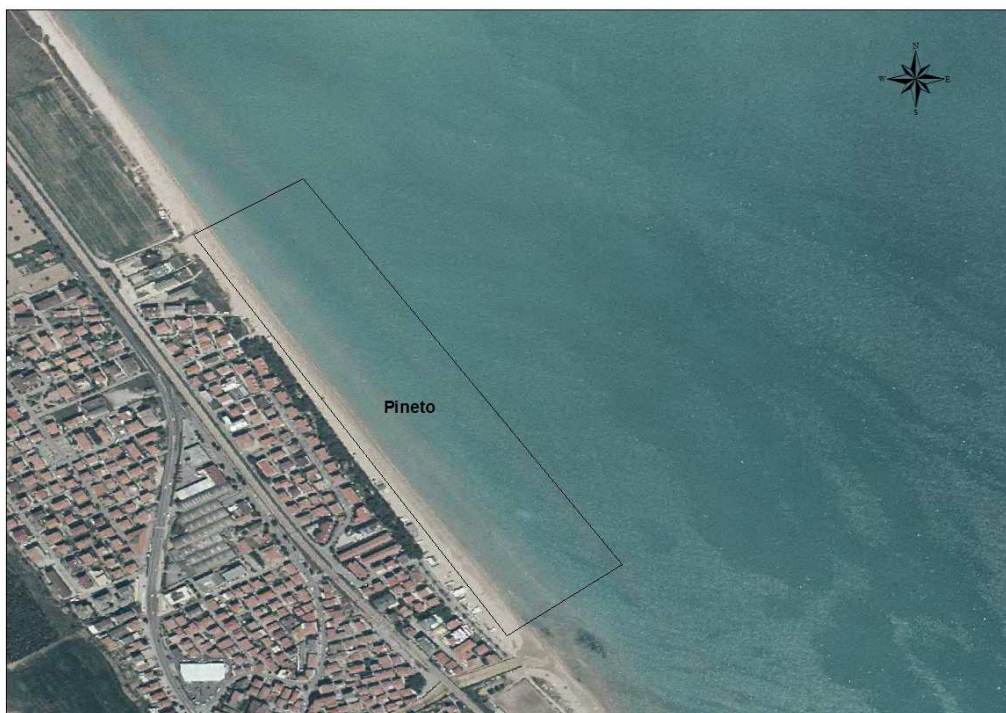
Il litorale di Alba Adriatica-Tortoreto compreso tra le foci dei fiumi Vibrata e Salinello, mostra un andamento omogeneo, con domaminanza della frazione delle “sabbie fini” ; la frazione pelitica è presente in minina percentuale < 3,48 %.

LITORALE DI ALBA ADRIATICA									
ANALISI GRANULOMETRICA	SITI	Ciottoli	Granuli	Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	Limo/Argilla
ALBA ADRIATICA	S1-T1-S1	0,14	0,05	0,06	0,11	40,18	58,04	1,34	0,05
	S1-T1-S2	0,00	0,00	0,89	1,04	64,44	33,27	0,37	0,00
	AA1	0,00	0,00	0,02	0,14	12,85	34,58	1,38	2,08
	AA2	0,00	0,03	0,10	0,13	5,24	40,66	2,06	3,48
	AA3	0,00	0,00	0,00	0,03	8,00	40,44	1,49	0,09

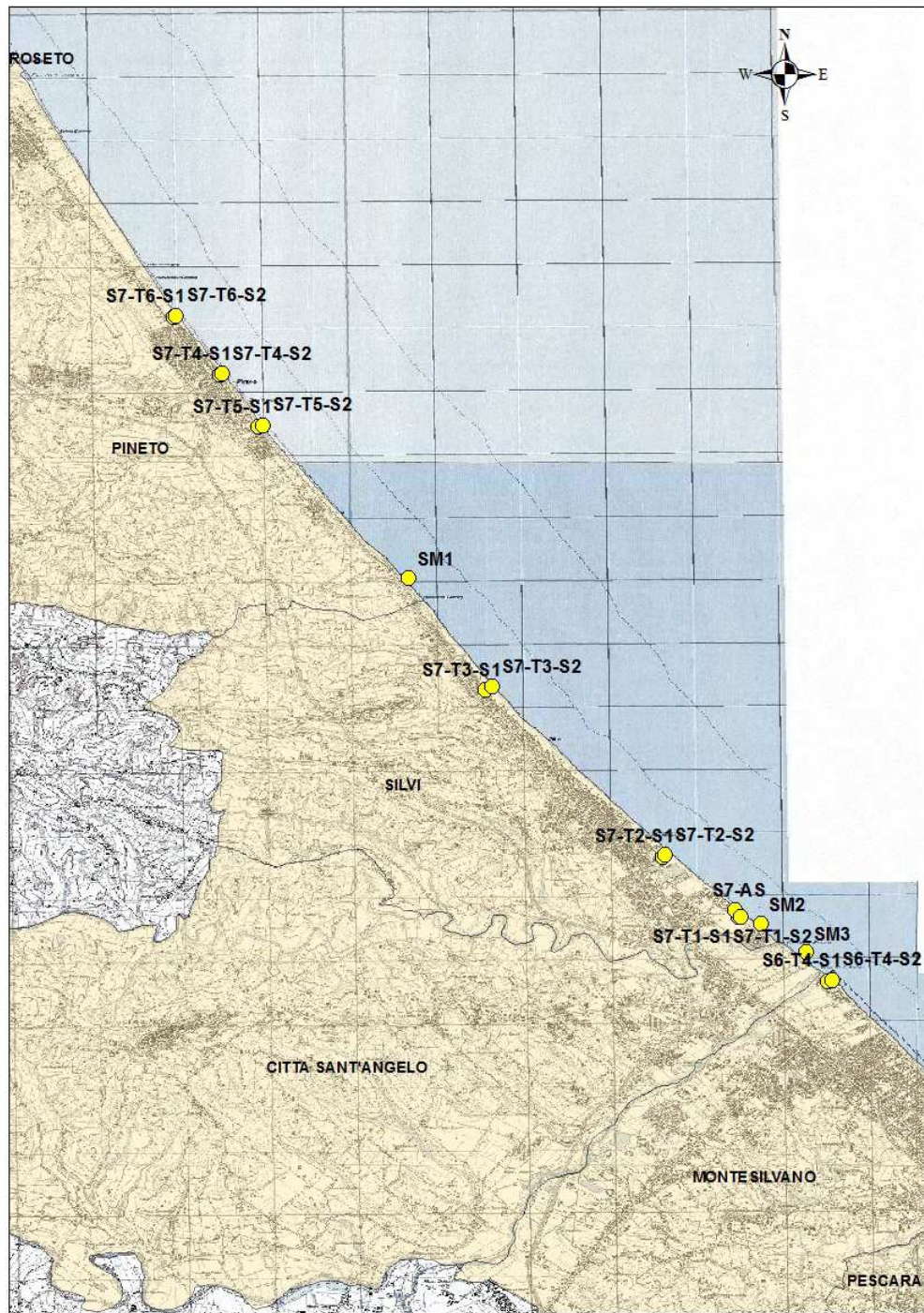


- Litorale di **Pineto** - **Silvi**:



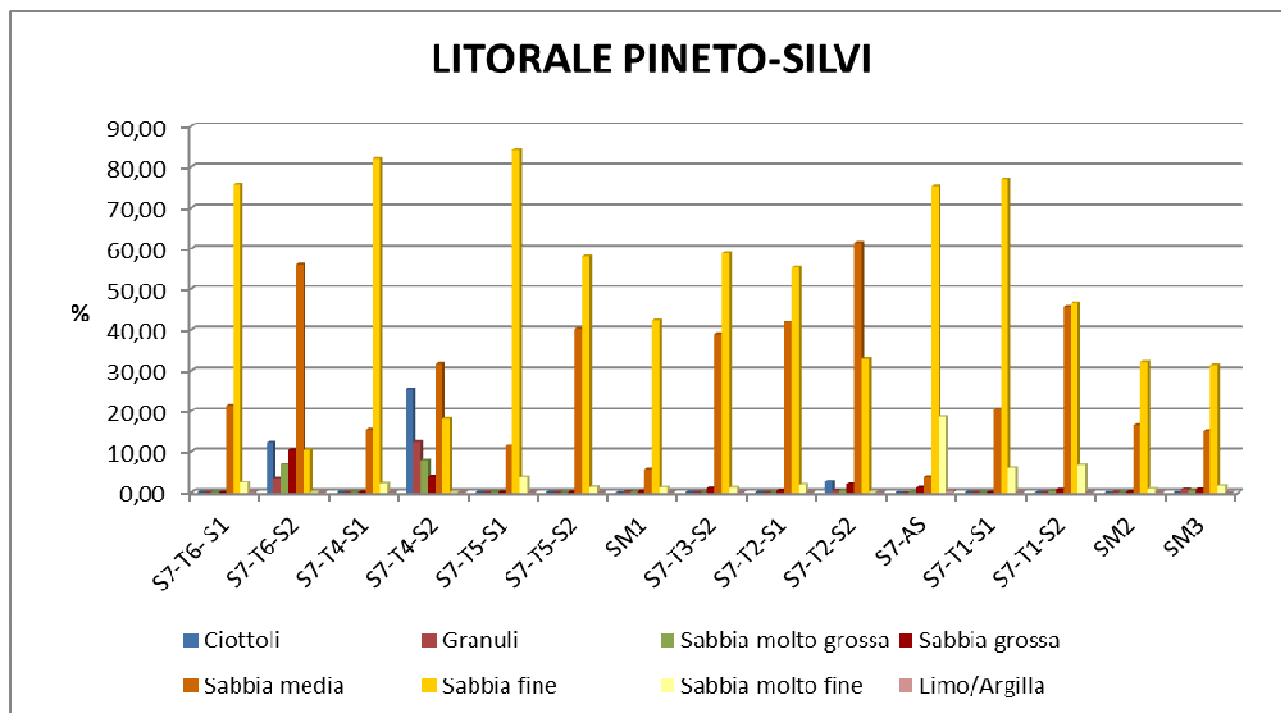


Il tratto di costa tra **Pineto** e **Silvi** si estende per circa 16 km tra la foce del fiume Vomano a nord e la foce del torrente Piomba a sud.

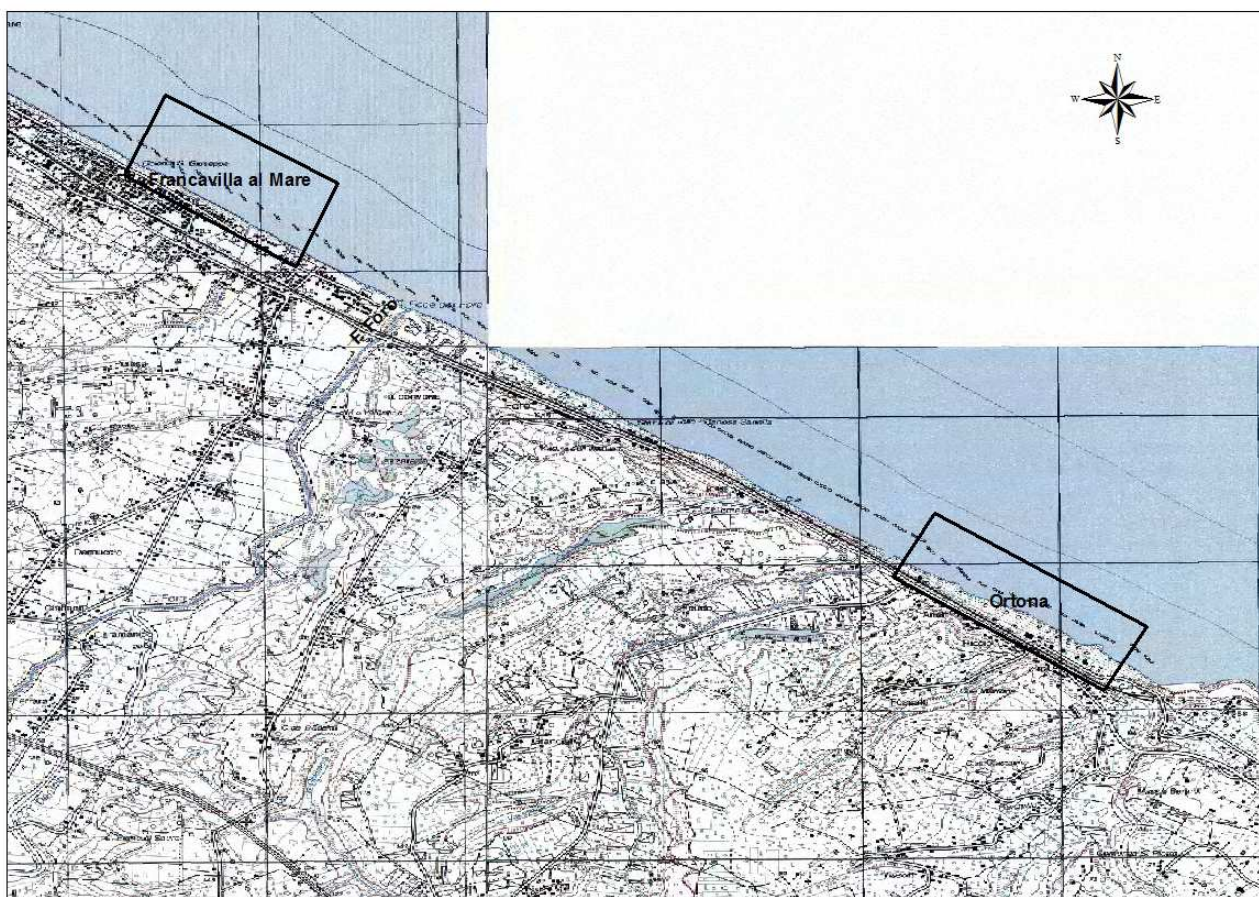


I siti indagati in tale tratto mostrano una certa omogeneità granulometrica con la dominanza della frazione di “sabbia fine” e la quasi assenza della frazione pelitica lungo l'intera spiaggia emersa; ad eccezione dei siti S7-T6-S2 e S7-T2-S2 dove si ha un aumento della frazione delle “sabbie medie”, presente con valori $> 60\%$.

LITORALE DI PINETO-SILVI									
ANALISI GRANULOMETRICA	SITI	Ciottoli	Granuli	Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	Limo/Argilla
PINETO-SILVI	S7-T6- S1	0,05	0,05	0,11	0,05	21,44	75,68	2,40	0,10
	S7-T6-S2	12,37	3,60	6,91	10,43	56,17	10,42	0,11	0,05
	S7-T4-S1	0,05	0,05	0,11	0,11	15,36	82,20	2,14	0,05
	S7-T4-S2	25,45	12,57	8,01	4,00	31,66	18,21	0,11	0,05
	S7-T5-S1	0,05	0,05	0,17	0,11	11,51	84,19	3,85	0,08
	S7-T5-S2	0,05	0,05	0,05	0,11	40,18	58,04	1,34	0,05
	SM1	0,00	0,22	0,19	0,26	5,61	42,46	1,24	0,07
	S7-T3-S2	0,05	0,05	0,05	1,03	38,99	58,79	1,19	0,05
	S7-T2-S1	0,05	0,05	0,05	0,50	41,92	55,45	1,87	0,08
	S7-T2-S2	2,73	0,47	0,47	1,96	61,39	32,76	0,22	0,08
	S7-AS	0,00	0,00	0,10	1,20	3,90	75,30	18,60	0,45
	S7-T1-S1	0,05	0,05	0,05	0,05	20,41	76,94	6,00	0,05
	S7-T1-S2	0,05	0,05	0,33	0,71	45,59	46,67	6,69	0,05
	SM2	0,00	0,11	0,04	0,20	16,69	32,02	0,92	0,05
	SM3	0,00	0,78	0,53	0,80	15,00	31,30	1,61	0,01



- Litorale di **Francavilla al Mare** – **Ortona**:



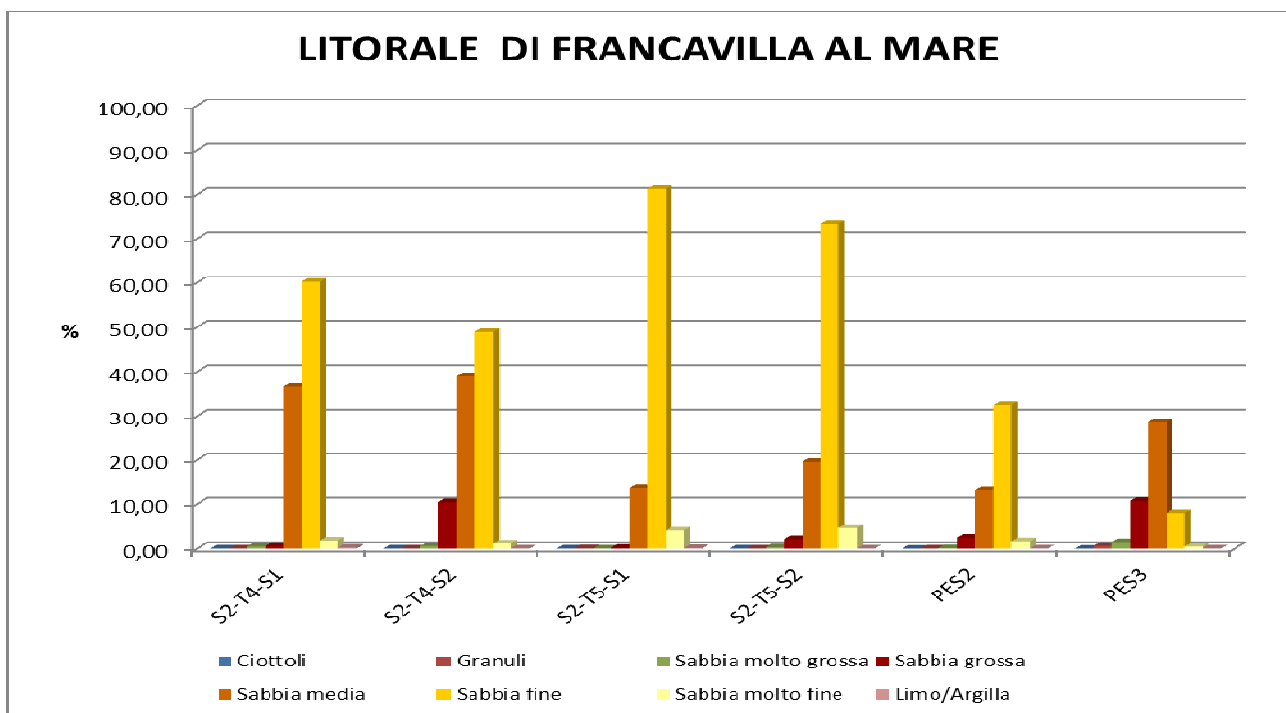


Il litorale di **Francavilla al Mare**, è caratterizzato dalla dominanza delle frazioni granulometriche delle “sabbie fini” con percentuali maggiori del 60% nella maggioranza dei siti; la frazione pelitica si può considerare assente, in quanto presente con percentuali inferiori allo 0,3 %.



Il litorale di **Francavilla al Mare**, è caratterizzato dalla dominanza delle frazioni granulometriche delle “sabbie fini” con percentuali maggiori del 60% nella maggioranza dei siti; la frazione pelitica si può considerare assente, in quanto presente con percentuali inferiori allo 0,3 %.

LITORALE DI FRANCAVILLA AL MARE									
ANALISI GRANULOMETRICA	Siti	Ciottoli	Granuli	Sabbia molto grossa	Sabbia grossa	Sabbia media	Sabbia fine	Sabbia molto fine	Limo/Argilla
FRANCAVILLA AL MARE	S2-T4-S1	0,05	0,05	0,47	0,61	36,54	60,16	1,82	0,23
	S2-T4-S2	0,05	0,05	0,56	10,38	38,96	48,91	1,17	0,05
	S2-T5-S1	0,05	0,07	0,05	0,22	13,83	81,22	4,06	0,13
	S2-T5-S2	0,05	0,05	0,32	2,13	19,55	73,36	4,61	0,05
	PES2	0,00	0,04	0,12	2,48	13,32	32,38	1,66	0,04
	PES3	0,00	0,64	1,46	10,72	28,60	8,08	0,48	0,05



Litorale di Ortona

Il tratto di costa individuato per le attività di ripascimento nella località di Ortona, già in passato è stato oggetto di operazioni morbide di difesa costiera, e pertanto il sedimento costituente tali spiagge non può essere classificato come sedimento nativo.

Il set di dati utilizzato non consente di descrivere le caratteristiche fisiche del litorale di Ortona in quanto non sono presenti stazioni di campionamento in tale area; nel Progetto definitivo-esecutivo saranno integrati tali informazioni e descrivere in dettaglio l'area da ripascere.

7. Set di dati – Progetto SHAPE

I dati analitici che verranno utilizzati in tale studio sono estrapolati dalla relazione tecnica conclusiva del progetto pilota SHAPE e sono esaustivi delle caratteristiche fisiche, fisico-chimiche, biologiche ed eco-tossicologiche del sedimento superficiale.

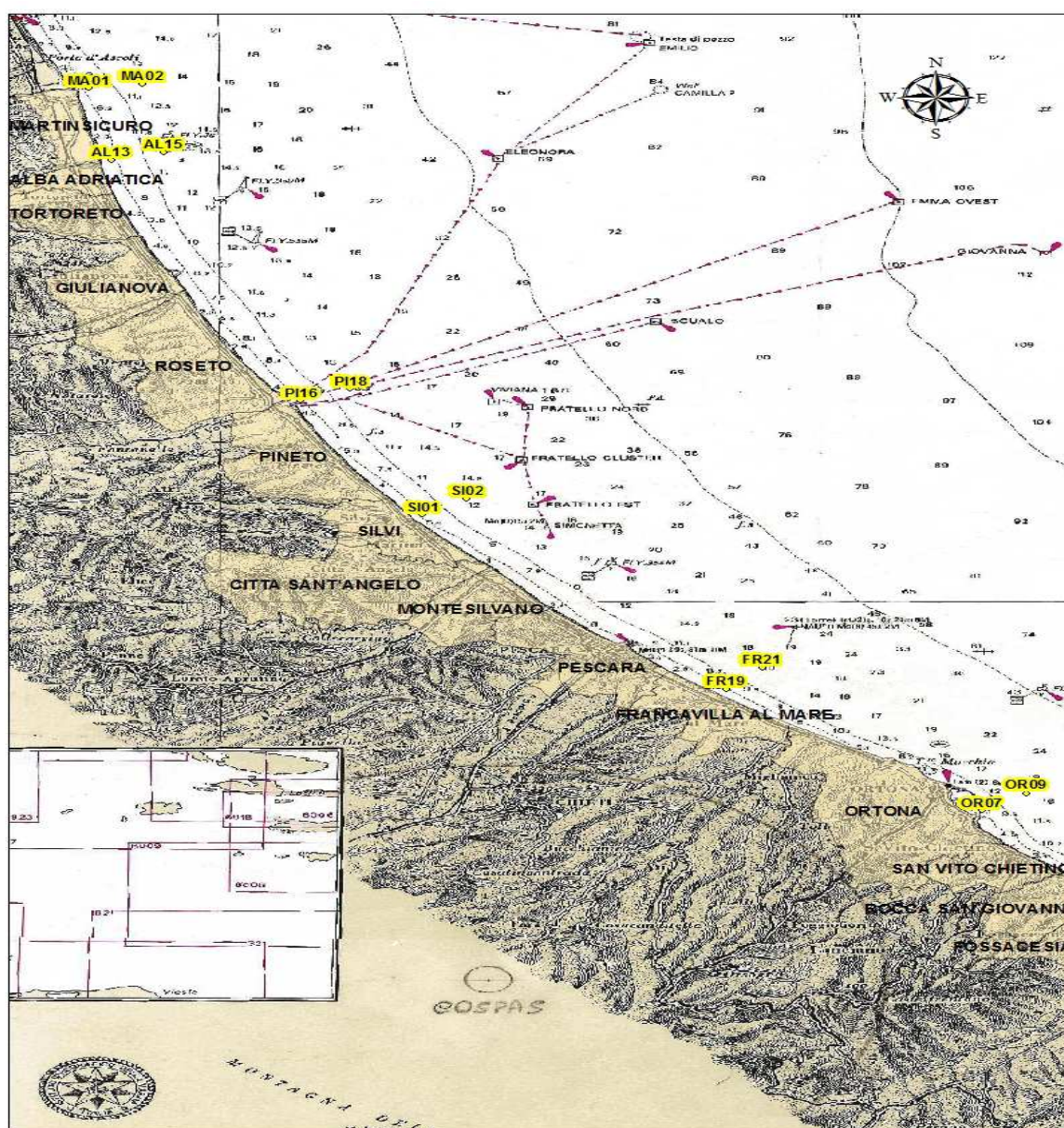
I campionamenti e le successive analisi di laboratorio sono stati effettuati dal personale altamente qualificato dell'ARTA Abruzzo (Distretto di Pescara e Chieti) mediante la motonave Ermione.



Il progetto pilota SHAPE ha previsto una rete di campionamento caratterizzata da 11 transetti ortogonali a costa, con stazioni poste a 500, 3000, 6000, 10000 m di distanza dalla costa per un totale di 44 stazioni di campionamento.

In questo progetto preliminare vengono considerate solo le stazioni poste a 500 e 3.000 m dalla costa dei transetti di Martinsicuro, Alba Adriatica, Pineto, Silvi, Pescara, Francavilla al Mare, per motivi dettati dalle caratteristiche fisiche del sedimento (granulometria). Si è visto che oltre i 3.000 m dalla costa la frazione pelitica diventa dominante rispetto la frazione sabbiosa, rendendo tale sedimento non compatibile con le caratteristiche fisiche delle spiagge da ripascere.

LOCALITA'	CODICE PUNTO	DISTANZA DALLA COSTA (m)	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS 84 (gradi, primi e secondi)	
MARTINSICURO	MA 01	500	42° 53' 42"	13° 55' 34"
	MA 02	3000	42° 53' 54"	13° 57' 23"
ALBA ADRIATICA	AL 13	500	42° 50' 22"	13° 56' 21"
	AL 15	3000	42° 50' 44"	13° 58' 07"
PINETO	PI 16	500	42° 39' 14"	14° 02' 43"
	PI 18	3000	42° 39' 45"	14° 04' 24"
SILVI	SI 01	500	42° 33' 56"	14° 06' 52"
	SI 02	3000	42° 34' 41"	14° 08' 23"
FRANCAVILLA AL MARE	FR 19	500	42° 25' 51"	14° 17' 09"
	FR 21	3000	42° 26' 51"	14° 18' 22"
ORTONA	OR07	500	42° 20' 16"	14° 25' 41"
	OR09	3000	42° 21' 06"	14° 27' 11"



In ciascuna stazione sono stati prelevati campioni di sedimento mediante benna “*Van Ven*” di 0,1 m² e successivamente trasportati in laboratorio per le successive analisi.

I parametri analizzati su ciascun campione di sedimento sono riassunti nella tabella seguente:

MATRICE	LABORATORIO	TIPOLOGIA ANALISI	TIPOLOGIA PARAMETRO
SEDIMENTO	ARTA DISTRETTO DI CHIETI	CHIMICA	PCB: PCB 28, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 118,PCB 126, PCB 128, PCB 138, PCB153, PCB 156, PCB 169, PCB 180
			DIOSSINE: somma T.E. PCDD, PCDF e PCB diossina simili (PCB 77, PCB 81, PCB 118, PCB 126, PCB 156, PCB 169, PCB 189)
			ORGANO METALLI: Tributilstagno
	ARTA DISTRETTO DI PESCARA		METALLI: Arsenico, Cadmio, Cromo tot., Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco
			IPA: Fluorantene, Naftalene, Acenaftene, Acenaftilene, Fenantrene, Benzo(a)antracene, Benzo(a,h)antracene, Antracene, Crisene, Pirene Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno (1,2,3)-c,d pirene, Fluorene
			CHIMICO-FISICA
	ECOTOSSICOLOGICA	Vibrio fischeri, Pheodactylum tricornutum, Mytilus galloprovincialis	

Marine Spatial Planning – Regione Abruzzo

Nell’ambito del progetto SHAPE, è stato chiesto alla regione Abruzzo di implementare l’atlante ATLASGIS, elaborando tematismi riguardanti lo sfruttamento del tratto di mare antistante la regione, focalizzando l’attenzione sulle attività che l’uomo svolge in mare e le interazioni tra di esse.

Da questo studio sono emerse informazioni importanti sull’occupazione spaziale di tratti di mare e sulle restrizioni che molte di esse determinano.

- Attività di estrazione idrocarburi: sono presenti condotte e piattaforme di estrazione idrocarburi e gas naturale; esse presentano una buffer zone cautelativa di 500 m, con divieti di ancoraggio, pesca di fondo e qualsiasi altra attività che possa interessare il fondo marino.
- Aree militari: è stata riscontrata la presenza di un area militare nell’area sud della regione; non si hanno notizie sullo stato di attività di tale area.
- Impianti di maricoltura: concessioni adibite alla molluschicoltura.

- Zona marina adibita alla raccolta della specie *Venus gallina*: la fascia marino-costiera interessata si può estendere fino a 1 m.n. dalla costa, secondo la classificazione delle acque da parte dell'IZS Abruzzo e Molise.
- Aree adibite allo smaltimento di sedimenti portuali: sono presenti cinque aree approvate dal MATTM; tali aree sono localizzate oltre la fascia di mare considerata in tale studio (oltre i 3.000 m dalla costa).
- Cave sottomarine: in passato la regione ha designato due aree per il prelievo di sabbie sottomarine a scopo di ripascimento litoraneo; tali aree non sono comprese nel tratto di mare considerato in tale studio.
- Barriere artificiali per scopo di ricerca scientifica: sono presenti barriere artificiali sommerse, riguardanti il Progetto DOCUP PESCA Misura 3.1 "Protezione e sviluppo delle risorse acquatiche".
- Presenza di aree di pregio naturalistico e ambientale: nelle acque antistanti la regione sono presenti due aree di pregio: l'Area Marina Protetta "Torre del Cerrano" e la ZTB "Fossa di Pomo" che svolge funzioni di nursery e tutela di specie ittiche di interesse commerciale; la ZTB è localizzata oltre la fascia marina considerata in tale studio.

La presenza o assenza di tali aree, è un parametro che verrà incluso nel processo valutativo delle aree marino-costiere, assieme alle considerazioni sullo stato ambientale di ciascuna di esse.

8. Classificazione qualitativa del sedimento per uso di ripascimento litoraneo

L'immersione deliberata in mare di materiale di escavo dei fondali e dei terreni litoranei emersi, nonché la movimentazione dei fondali marini derivante da attività di posa di cavi e condotte, disciplinato dall'articolo 35 del D.lgs 152/99, è oggi normata dall'articolo 109 della legge 152/2006.

Testo di riferimento in tale ambito è il "Manuale per la Movimentazione di sedimenti marini", elaborato da ICRAM-APAT nel 2006. Esso sintetizza le azioni da intraprendersi per una gestione ecosostenibile della materia relativa alla movimentazione di materiale sedimentario in ambito marino-costiero.

Nel caso di movimentazione di materiale per uso di ripascimento litoraneo, il manuale prevede che esso debba possedere determinati requisiti di qualità per essere valutato idoneo.

In primis il materiale idoneo per ripascimento litoraneo deve essere necessariamente valutato nella classe A1.

La suddivisione in classi del materiale da movimentare è premessa indispensabile alla realizzazione del dragaggio in condizioni di sicurezza per l'ambiente e per la salute dell'uomo e all'individuazione delle opzioni di gestione ambientalmente compatibili.

La tabella 2.2 del Manuale, identifica le classi di qualità del materiale caratterizzato e le relative opzioni di gestione compatibili.

Tabella 2.2– Classi di qualità del materiale caratterizzato e opzioni di gestione compatibili.

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.

Il sedimento afferente a ciascun campione viene attribuito alla **Classe A1**, con le relative opzioni di gestione riportate in Tab. 2.2 quando si verifica il seguente caso:

1. il sedimento risulti costituito da sabbie (pelite < 10 %);
2. le concentrazioni delle sostanze chimiche risultino inferiori o uguali ai valori LCB di cui alla Tab. 2.3A (eventualmente corretti secondo i valori chimici locali);
3. l'esecuzione delle analisi ecotossicologiche è da valutare caso per caso. In tal caso, le risposte ottenute dall'esecuzione dei saggi biologici con le 3 specie-test, applicate secondo le modalità di cui al paragrafo 3.2.2, risultino come da Tab. 2.4, colonna A.

Detto ciò, una volta prelevato il materiale da caratterizzare, devono essere effettuate le seguenti tipologie di analisi sul campione di sedimento (Tab. 2.1 c del Manuale):

Tabella 2.1c – Parametri da ricercare per la caratterizzazione dei sedimenti di aree marine non costiere.

	PARAMETRO	SPECIFICHE
ANALISI FISICHE	Descrizione macroscopica	Colore, odore, Presenza di concrezioni, residui di origine naturale o antropica
	Granulometria	Frazioni granulometriche al $1/2\phi$ dove $\phi = -\log_2$ (diametro in mm/diametro unitario in mm)
	Mineralogia (1)	Principali caratteristiche mineralogiche
ANALISI CHIMICHE	Metalli	Al, As, Cd, Cr totale, Pb, Hg, Ni, Cu, V, Zn
	Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)	IPA totali: [Fluorantene, Naftalene, Antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indopirene, Acenafte, Fluorene, Fenantrene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3,c-d)pirene]
	Pesticidi Organoclorurati	Aldrin, Dieldrin, α -esaclorocicloesano, β -esaclorocicloesano, γ -esaclorocicloesano (Lindano), DDD, DDT, DDE (per ogni sostanza: somma degli isomeri 2,4 e 4,4)
	Policlorobifenili	Congeneri: 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
	Carbonio organico totale o sostanza organica totale	
ANALISI MICROBIOLOGICHE	Coliformi (1)	<i>Escherichia coli</i>
	Enterococchi (1)	Fecali
	Salmonelle (1)	
	Clostridi (1)	Spore di clostridi solfito-riduttori
	Stafilococchi (1)	
	Miceti (1)	

(1) Parametri da considerare solo per le sabbie da prelevare, su 1/3 dei campioni e comunque in numero non inferiore a 3.

Devono essere, inoltre, ricercate tutte quelle sostanze delle quali non possa essere esclusa la presenza, sulla base di indagini pregresse, nonché sulla base dell'elenco delle sostanze Prioritarie di cui alla decisione del Parlamento Europeo n. 2455/2001/CE.

Successivamente dovranno essere confrontati i valori analitici ottenuti dalle analisi di laboratorio con i valori di riferimento enunciati nel Manuale.

I principali riferimenti sono costituiti dal Livello Chimico di Base (LCB), dal Livello Chimico Limite (LCL) e dall'esito dei saggi biologici:

- **Livello Chimico di Base (LCB)** di cui in Tab. 2.3A, in parte derivata dalle tabelle 4.1 e 4.2 per i metalli in tracce e 3.11 e 3.12 per i composti organici, del Quaderno ICRAM n.1 (Pellegrini *et al.*, 2002). In particolare, per ciò che concerne gli elementi in tracce, i valori riportati in Tab. 2.3A rappresentano una situazione “media” nel contesto nazionale, non contemplando tipologie di sedimenti provenienti da aree con arricchimenti naturali particolarmente evidenti. Sarebbe quindi opportuna una specifica determinazione del valore di riferimento locale “LCBloc” che tenga conto delle caratteristiche geochimiche ed ecotossicologiche di specifici tratti di costa, sulla base dei criteri tecnicospicientifici riportati nel successivo paragrafo 2.3.3. In Tab. 2.3A vengono riportati due valori di LCB per ciascun elemento (riferiti ad una mineralizzazione totale, come riportato al paragrafo 3.2), a seconda delle caratteristiche granulometriche e tenendo conto delle più comuni esigenze gestionali.
- **Livello Chimico Limite (LCL)** di cui in Tab. 2.3B, in parte derivata dalle tabelle 4.1 e 4.2 per i metalli in tracce e 3.13 per i composti organici, del Quaderno ICRAM n. 1 (Pellegrini *et al.*, 2002), salvo variazioni di carattere locale per ciò che concerne gli elementi in tracce, che tengano conto delle caratteristiche geochimiche ed ecotossicologiche di specifici tratti di costa, sulla base di criteri tecnico-scientifici;
- esito dei **saggi biologici** di cui alla Tab. 2.4.

Tabella 2.3A – Livello Chimico di Base (LCB)

Parametro Elementi in tracce	LCB (pelite < 10%)	LCB
	[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	
Acenaftene	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 2.3B – Livello Chimico Limite (LCL)

Elementi in tracce	[mg kg ⁻¹] p.s.
As	32
Cd	0,8
Cr	360
Cu	52
Hg	0,8
Ni	75
Pb	70
Zn	170
Contaminanti organici	[µg kg ⁻¹] p.s.
Organostannici(1)	72
Σ PCB(2)	189
Σ DDD(3)	7,8
Σ DDE(3)	3,7
Σ DDT(3)	4,8
Clordano	4,8
Dieldrin	4,3
Endrin	62
Lindano (HCH)	1,0
Eptacloro epossido	2,7
Σ IPA(4)	4.000
Acenaftene	89
Antracene	245
Benzo[a]antracene	693
Benzo[a]pirene	763
Crisene	846
Dibenzo[a,h]antracene	135
Fenantrene	544
Fluorene	144
Fluorantene	1.494
Naftalene	391
Pirene	1.398

⁽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 seguenti singoli IPA: Naftalene, Acenaftene, Fluorene, Fenantrene, Antracene, Fluorantene, Pirene, Benzo(a)antracene, Crisene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(a)pirene, Dibenzo(a,h)antracene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3,c,d)pirene, Acenaftilene.

Tabella 2.3C - Valori chimici cautelativi per alcune sostanze Pericolose Prioritarie ai sensi del D.M. 367/99.

Sostanze Pericolose Prioritarie	[µg kg ⁻¹] p.s.
(α, β) HCH	0,2
HCB	0,1
Benzo [b]fluorantene	40
Benzo [k]fluorantene	20
Benzo [g,h,i]perilene	55
Indeno [1,2,3,c,d]pirene	70

Tabella 2.4 – Requisiti ecotossicologici del sedimento.

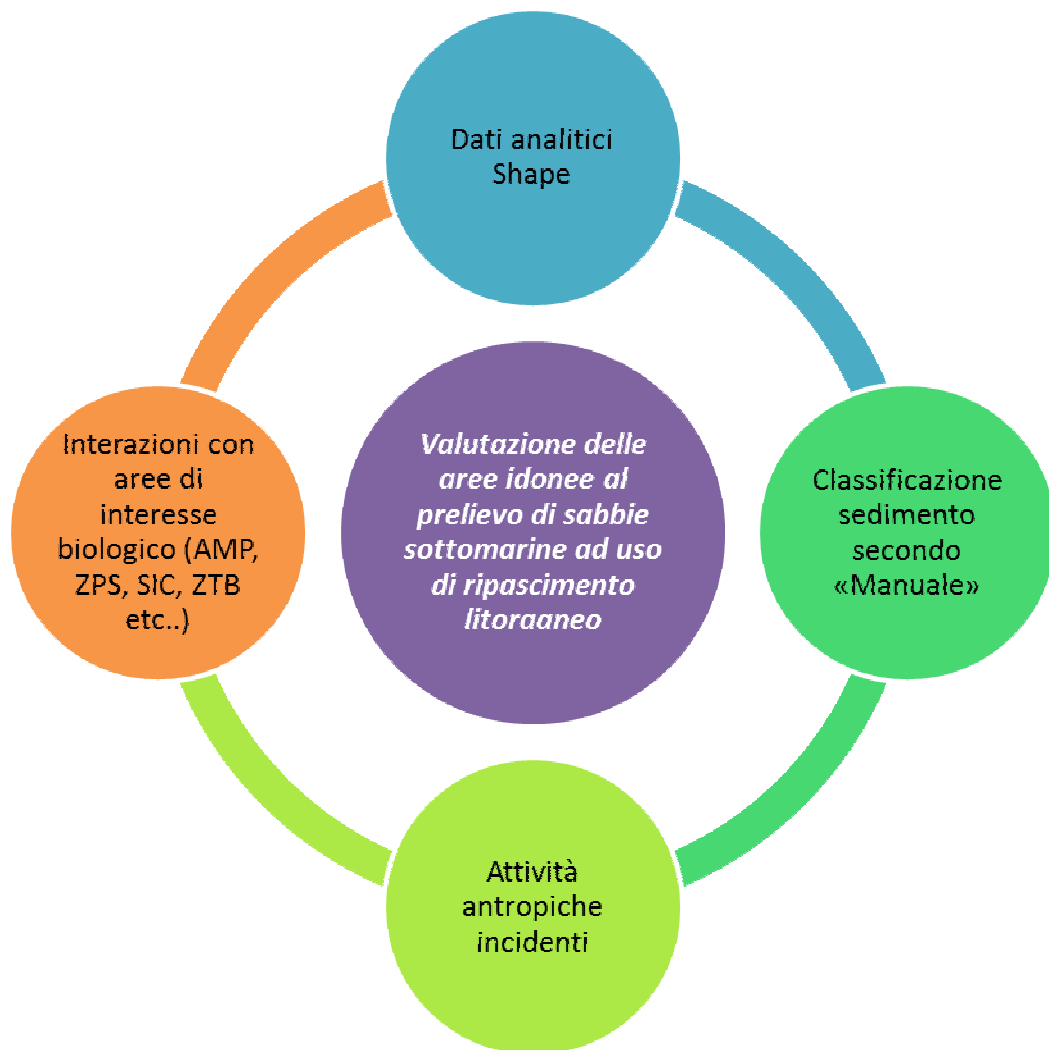
Specie-test	Colonna A	Colonna B	Colonna C	Colonna D
<i>Skeletonema costatum</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40% \leq EC50 \leq 100%	EC50 < 40%
<i>Dunaliella tertiolecta</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40% \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Pheodactylum tricornutum</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40% \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Vibrio fischeri</i> (elutriato)	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 \geq 90%	20% \leq EC50 < 90%	EC50 < 20%
<i>Vibrio fischeri</i> (sedimento)	S.T.I. \leq 3	3 < S.T.I. \leq 6	6 < S.T.I. \leq 12	S.T.I. > 12
<i>Brachionus plicatilis</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Ampelisca diadema</i>	Δ Mortal. \leq 15%	15% < Δ mortal. \leq 30%	30% < Δ mortal. \leq 60%	Δ mortal. > 60%
<i>Corophium orientale</i>	Δ Mortal. \leq 15%	15% < Δ mortal. \leq 30%	30% < Δ mortal. \leq 60%	Δ mortal. > 60%
<i>Corophium insidiosum</i>	Δ Mortal. \leq 15%	15% < Δ mortal. \leq 30%	30% < Δ mortal. \leq 60%	Δ mortal. > 60%
<i>Balanus amphitrite</i>	Δ Mortal. \leq 15%	15% < Δ mortal. \leq 30%	30% < Δ mortal. \leq 60%	Δ mortal. > 60%
<i>Acartia tonsa</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Acartia clausi</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Tisbe battagliai</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Tigriopus fulvus</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Paracentrotus lividus</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Sphaerechinus granularis</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Dicetrarchus labrax</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%
<i>Sparus aurata</i>	EC20 \geq 90%	EC20 < 90% e EC50 > 100%	40 \leq EC50 < 100%	EC50 < 40%

I dati di cui si dispone si riferiscono al sedimento superficiale e la procedura di classificazione secondo Manuale che verrà presentata nel paragrafo successivo, sarà utile a dare una prima valutazione qualitativa dei siti campionati nel progetto Shape, in modo da suggerire ulteriori indagini di approfondimento nelle aree considerate idonee allo sfruttamento delle sabbie.

9. Valutazione e classificazione delle aree indagate

In tale paragrafo verranno elaborate tutte le informazioni e i dati analitici disponibili in modo da raggiungere ad una valutazione esaustiva delle aree idonee ad ulteriori campagne di indagine.

Tale attività può essere riassunta nello schema sottostante, utile ad evidenziare le componenti valutative adottate per la definizione delle aree indagate (Martinsicuro - Alba Adriatica, Pineto - Silvi, Francavilla al Mare - Ortona):



Primo step, è la valutazione del set di dati disponibile in ciascuna area indagata; in tale contesto è utile introdurre il concetto di distribuzione granulometrica dei sedimenti in modo da agevolare la lettura dei risultati presentati.

La composizione granulometrica è un parametro che influisce sulla capacità di accumulo di sostanze inquinanti da parte del sedimento difatti i composti vengono adsorbiti, precipitati, chelati o diversamente associati con le particelle in funzione delle loro caratteristiche chimiche e delle dimensioni tessiturali. La tessitura del sedimento (sedimenti con una abbondante frazione pelitica hanno la tendenza ad accumulare maggiori quantità di sostanze inquinanti) influisce anche sulla struttura delle biocenosi bentoniche, siano esse di fondo mobile o di fondo duro. Pertanto l'analisi granulometrica

riveste un ruolo importante sia nello studio delle interazioni fra sedimenti e contaminanti presenti, sia nell'individuazione del tipo di sedimento che caratterizza quel sito unitamente alla comunità bentonica ad esso associato.

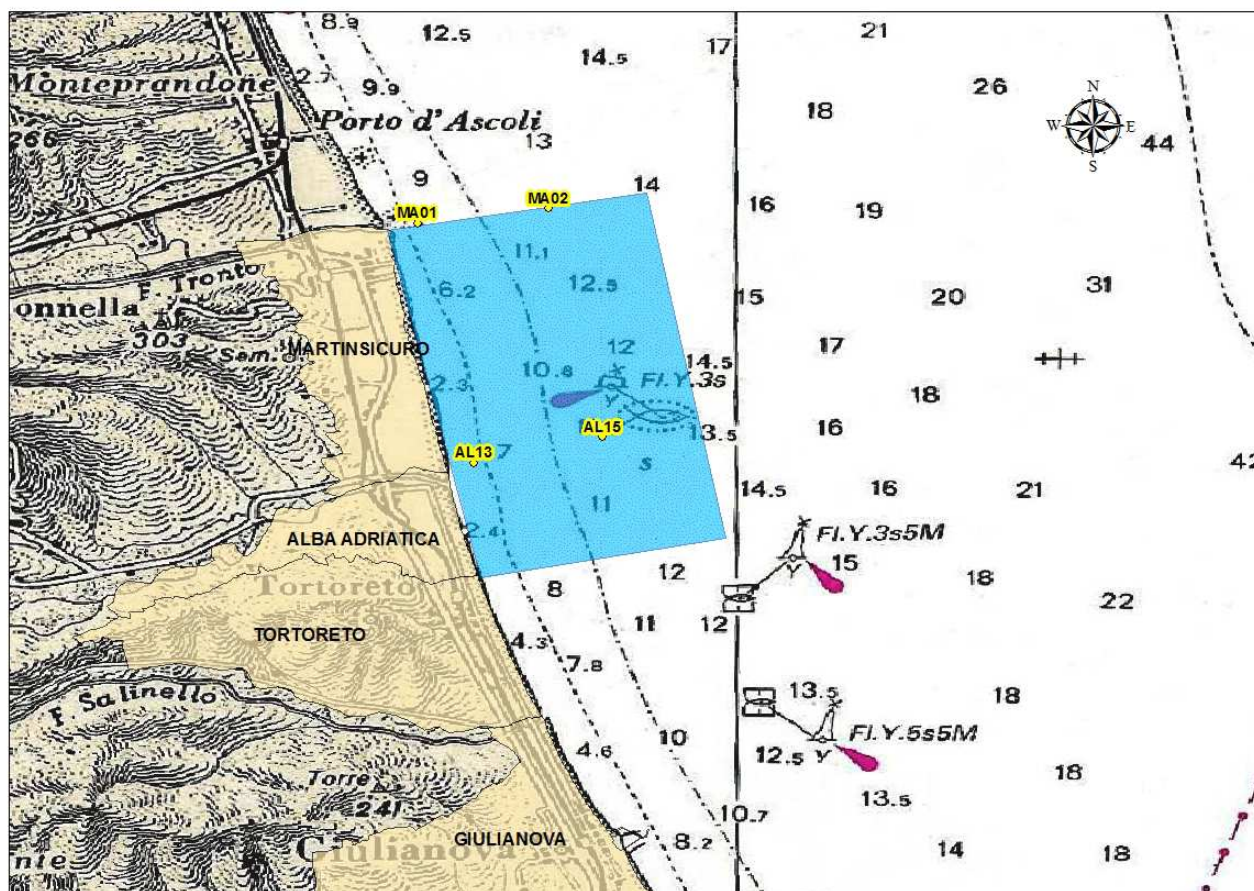
Le percentuali di ciascuna frazione granulometrica viene espressa secondo le seguenti classi dimensionali:

CLASSI	DIMENSIONE
Ghiaia	> 2 mm
Sabbia	2 mm > x < 0,063 mm
Pelite	< 0,063 mm

Ricordiamo che tale studio prende in considerazione solo il sedimento superficiale, e che requisito fondamentale per classificare il sedimento nella categoria A1 è un valore di frazione pelitica < 10 %.

Successivamente alla presentazione dei risultati analitici, in ciascuna area verranno valutate le attività antropiche incidenti nel tratto di mare considerato (pesca, acquacoltura, ricerca scientifica, estrazione di idrocarburi, etc.) e la presenza o assenza di aree di interesse biologico o ambientale (SIC, ZPS, ZTB, AMP, Aree nursery, etc.).

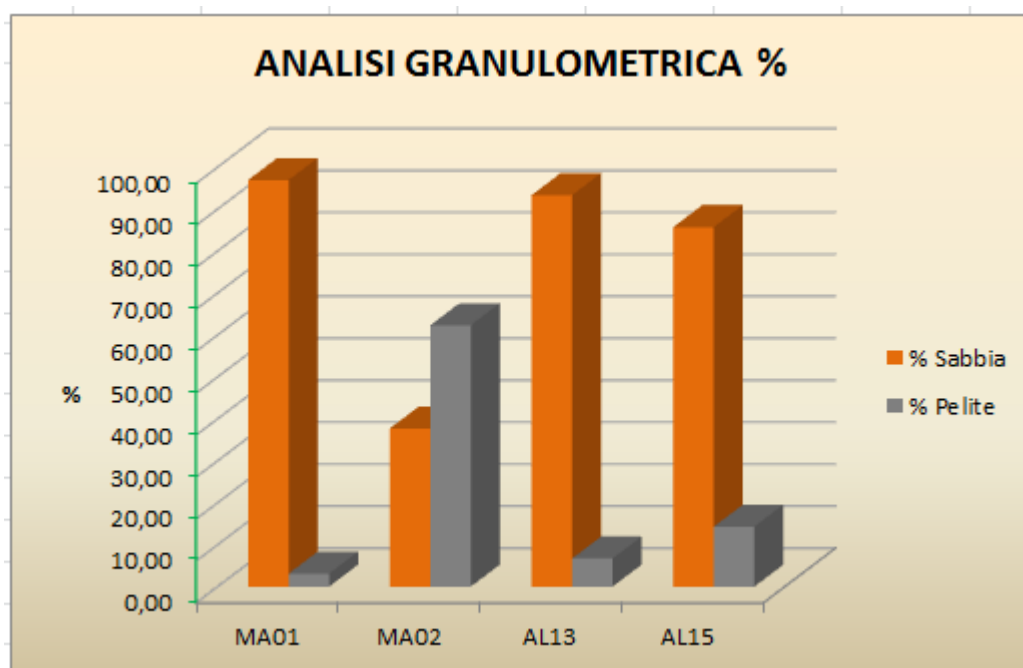
Area marino-costiera antistante le località di Martinsicuro - Alba Adriatica



Nel tratto di mare antistante le località di Alba Adriatica e Martinsicuro, verranno presi in esame i risultati analitici del progetto SHAPE, relativi alle stazioni di campionamento poste a 500 m (MA01 e AL 13) e 3.000 m (MA02 e AL15) dalla costa.

Tali stazioni evidenziano una distribuzione superficiale delle componenti granulometriche tipica del tratto di piattaforma continentale su cui insistono; è evidente la dominanza della frazione sabbiosa con valori $> 80\%$ nelle stazioni poste entro la batimetria dei 15 m.

ANALISI GRANULOMETRICA %				
Stazioni	Batimetria (m)	% Ghiaia	% Sabbia	% Pelite
MA01	7,0	0,00	96,90	3,10
MA02	12,6	0,00	37,70	62,30
AL13	5,1	0,00	93,30	6,70
AL15	11,6	0,00	85,70	14,30



La stazione a 3.000 m del transetto di Martinsicuro mostra una frazione pelitica > 60 %, dovuta presumibilmente agli apporti terrigeni da parte del fiume Vibrata; tale dominanza pelitica, nell'ottica del ripascimento litoraneo, rende tale sedimento superficiale non sfruttabile.

Spostandosi nel tratto costiero di Alba Adriatica si ha una dominanza della frazione sabbiosa, > 80 %, in entrambe le stazioni (AL13 e AL15), con la frazione pelitica < 10% nella stazione posta a 500 m (AL13).

Le analisi chimiche relative agli inquinanti inorganici e Tributilstagno (TBT) delle stazioni di Martinsicuro ed Alba Adriatica hanno evidenziato quanto segue:

INQUINANTI INORGANICI (mg/kg) e TBT (µg/kg)											
Stazioni	Arsenico	Cadmio	Cromo t.	Cromo VI	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Vanadio	Zinco	TBT
MA 01	5,00	0,09	15,00	0,05	0,025	10,00	2,80	3,20	11,00	27,00	2,40
MA 02	93,00	0,14	47,00	0,05	0,080	25,00	6,90	11,00	41,00	40,00	0,80
AL13	45,00	0,11	18,30	0,05	0,025	13,00	2,50	3,20	17,00	22,00	1,50
AL15	8,40	0,10	22,00	0,05	0,025	13,00	4,20	5,80	19,00	20,00	1,50
*LCL	32	0,80	360	-	0,8	75	70	52	-	180	-
*LCB (pelite <10%)	17	0,20	50	-	0,2	40	25	15	-	50	-
*LCB (pelite >10%)	25	0,35	100	-	0,4	70	40	40	-	100	-

* Livello Chimico Limite (LCL) e Livello Chimico di Base (LCB) proposto dal "Manuale di movimentazione dei sedimenti marini APAT-ICRAM"

I valori misurati sono risultati inferiori ai valori LCL e LCB per quasi la totalità degli analiti indagati, tranne per l'elemento Arsenico che mostra un superamento di entrambi i valori LCL ed LCB nelle stazioni MA02 e AL13.

I valori di Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) sono risultati sempre inferiori ai valori limite (LCL e LCB) del Manuale; ai sensi del D.M. 367/99 che esprime i valori chimici cautelativi per alcune sostanze pericolose prioritarie, la stazione MA02 posta a 3.000 m dalla costa ha mostrato un superamento per l'analita Indeno (1,2,3-c,d) pirene.

IPA (valori espressi in µg/kg)									
Stazioni	Acenafteene	Acenafilene	Antracene	Crisene	Fenantrene	Fluorantene	Fluorene	Benzo (a) antracene	Benzo (b) fluorantene
MA01	< 1	< 1	<1	1	<1	2	< 1	1	<1
MA02	< 1	< 1	1	15	5	13	< 1	6	21
AL13	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<1
AL15	3	< 1	< 1	4	1	2	< 1	2	2
**LCL	89	-	245	846	544	1494	144	693	-
*LCB	7	-	47	108	87	113	21	75	-
D.M. 367/99									40

IPA (valori espressi in µg/kg)									
Stazioni	Benzo (k) fluorantene	Benzo (a) pirene	Benzo (g,h,i) perilene	Dibenz o (a,h) antrace ne	Indeno (1,2,3-c,d) pirene	Naftalene	Perilene	Pirene	Sommatoria IPA
MA01	<1	4	1	2	2	< 1	2	3	23
MA02	14	10	10	20	94	2	38	13	289
AL13	<1	2	< 1	< 1	1	< 1	<1	< 1	< 10
AL15	3	7	7	13	11	< 1	4	3	68
**LCL	-	763	-	135	-	391	-	1398	4000
*LCB	-	80	-	6	-	35	-	153	900
D.M. 367/99	20	-	55	-	70	-	-	-	-

Le concentrazioni di Policlorobifenili (PCB) sono risultate sempre inferiori al LCL e LCB in tutte e quattro le stazioni.

PCB (Valori espressi in µg/kg)										
Stazioni	PCB 28	PCB 52	PCB 77	PCB 81	PCB 101	PCB 105	PCB 114	PCB 118	PCB 123	PCB 126
MA01	< 0,1	0,10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
MA02	< 0,1	3,00	< 0,1	< 0,1	0,80	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AL13	< 0,1	1,70	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AL15	< 0,1	1,00	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PCB (Valori espressi in µg/kg)										
Stazioni	PCB 128	PCB 138	PCB 153	PCB 156	PCB 157	PCB 167	PCB 169	PCB 180	PCB 189	PCB Totali
MA01	< 0,1	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,30
MA02	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,80
AL13	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,70
AL15	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,00
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	189
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

Per i PCB Diossina Simili e Diossine e Furani, non sono espressi valori di riferimento nel Manuale; la concentrazione di questi analiti è sempre risultata bassa e non significativa in tutte le stazioni campionate.

PCB DIOSSINA SIMILI (µgTE/kg)													
Stazioni	PCB 77	PCB 81	PCB 118	PCB 126	PCB 156	PCB 169	PCB 189	PCB 105	PCB 114	PCB 123	PCB 157	PCB 167	somma PCB DIOSSINA SIMILI
MA01	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0011000
MA02	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
AL13	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
AL15	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DIOSSINE E FURANI (µgTE/kg)											
Stazioni	2,3,7,8-TetraCDD	1,2,3,7,8-PentaCDD	1,2,3,4,7,8-EsaCDD	1,2,3,6,7,8-ESaCDD	1,2,3,7,8,9-EsaCDD	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	OctaCDD	2,3,7,8-TetraCDF	1,2,3,7,8-PentaCDF	2,3,4,7,8-PentaCDF	2,3,4,7,8-PentaCDF
MA01	0,0000313	0,0154124	0,0000156	0,0000156	0,0000156	0,00000156	0,000000313	0,0000063	0,0000040	0,0000156	0,0000156
MA02	0,0000313	0,0000195	0,0000156	0,0000156	0,0000156	0,00000156	0,000000313	0,0000063	0,0000040	0,0000156	0,0000156
AL13	0,0000313	0,0000195	0,0000220	0,0000254	0,0000156	0,00000156	0,000000313	0,0000063	0,0000040	0,0000156	0,0000156
AL15	0,0000313	0,0000195	0,0000307	0,0000156	0,0000156	0,00000156	0,000000313	0,0000063	0,0000040	0,0000156	0,0000156
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DIOSSINE E FURANI (µgTE/kg)									
Stazioni	1,2,3,4,7,8-EsaCDF	1,2,3,6,7,8-EsaCDF	2,3,4,6,7,8-EsaCDF	1,2,3,7,8,9-EsaCDF	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	OctaCDF	somma PCDD/PCDF	PCDD+PCDF+PCB DIOSSINA SIMILI
MA01	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000835	0,0009200	0,0020200
MA02	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0001103	0,0002690	0,0005940
AL13	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,0000254	0,00000156	0,00000156	0,0000003	0,0001940	0,0005190
AL15	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000003	0,0001750	0,0005000
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Per quanto riguarda le analisi tossicologiche, i sedimenti marini sono stati analizzati utilizzando i seguenti test: il test Microtox® con *Vibrio fischeri* (un decompositore) su matrice solida (SPT), il test algale con *Pheodactylum tricornutum* (un produttore primario) su matrice liquida (elutriato) e il test di embriotossicità con il bivalve *Mytilus galloprovincialis* (un filtratore).

Per quanto riguarda il *V. fischeri* i risultati vengono riportati come STI ottenuto dall'elaborazione statistica dei valori di EC50 normalizzati alla frazione pelitica contenuta in ogni campione analizzato; per l'alga *P. tricornutum*, i risultati vengono espressi come percentuale di inibizione della crescita algale (prima colonna) ed in caso di percentuali >50% come EC20 e EC50 calcolate sulle diluizioni scalari della matrice acquosa elutriato; per il bivalve *M. galloprovincialis*, i risultati vengono espressi come percentuale di effetto sullo sviluppo embrionale (prima colonna) ed in caso di percentuali >50% come EC50 calcolate sulle diluizioni scalari della matrice acquosa elutriato (seconda colonna).

Nella tabella sottostante sono riportati i risultati ottenuti applicando la batteria di saggi ecotossicologici per le quattro stazioni esaminate:

ANALISI TOSSICOLOGICHE						
Stazione	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (elutriato) EC20 (%)	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (elutriato) % di inibizione della crescita algale	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (elutriato) EC50 (%)	Test di tossicità acuta con <i>Vibrio fischeri</i> (SPT) S.T.I.	Test di tossicità con <i>Mytilus galloprovincialis</i> (sviluppo embrionale) % di effetto	Test di tossicità con <i>Mytilus galloprovincialis</i> (sviluppo embrionale) EC50 (%)
MA01	-	19±11	-	<3	-	63(55-73)
MA02	3(2-5)	-	30(20-41)	<3	-	58(52-64)
AL13	-	-117±36	-	<3	-	35(34-36)
AL15	-	-113±30	-	<3	42	-

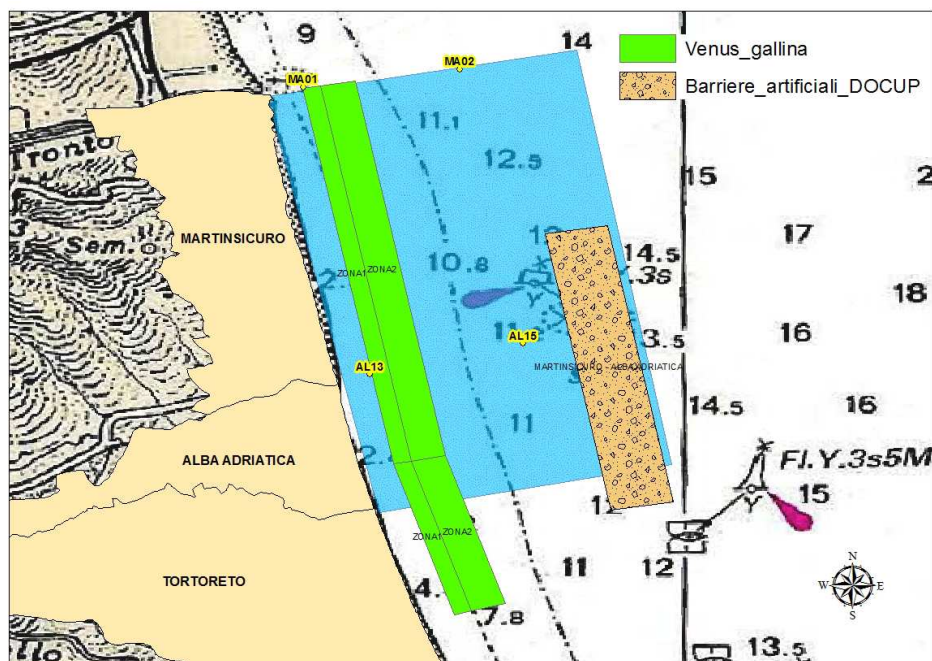
Partendo da questi dati ed elaborandoli in base alla Tabella 2.4 per la classificazione della tossicità, proposta nelle Linee Guida “Manuale per la movimentazione dei sedimenti marini” ICRAM-APAT (2007), in funzione della batteria di tre specie utilizzate e delle matrici analizzate (sedimento ed elutriato) è possibile riassumere i risultati in base al giudizio di tossicità: classe A (tossicità assente o trascurabile); classe B (tossicità media); classe C (tossicità alta) e classe D (tossicità molto alta) ben evidenziato dalla scala colorimetrica sottostante.

Requisiti ecotossicologici del sedimento			
CLASSE A Tossicità assente o trascurabile	CLASSE B Tossicità media	CLASSE C Tossicità alta	CLASSE D Tossicità molto alta

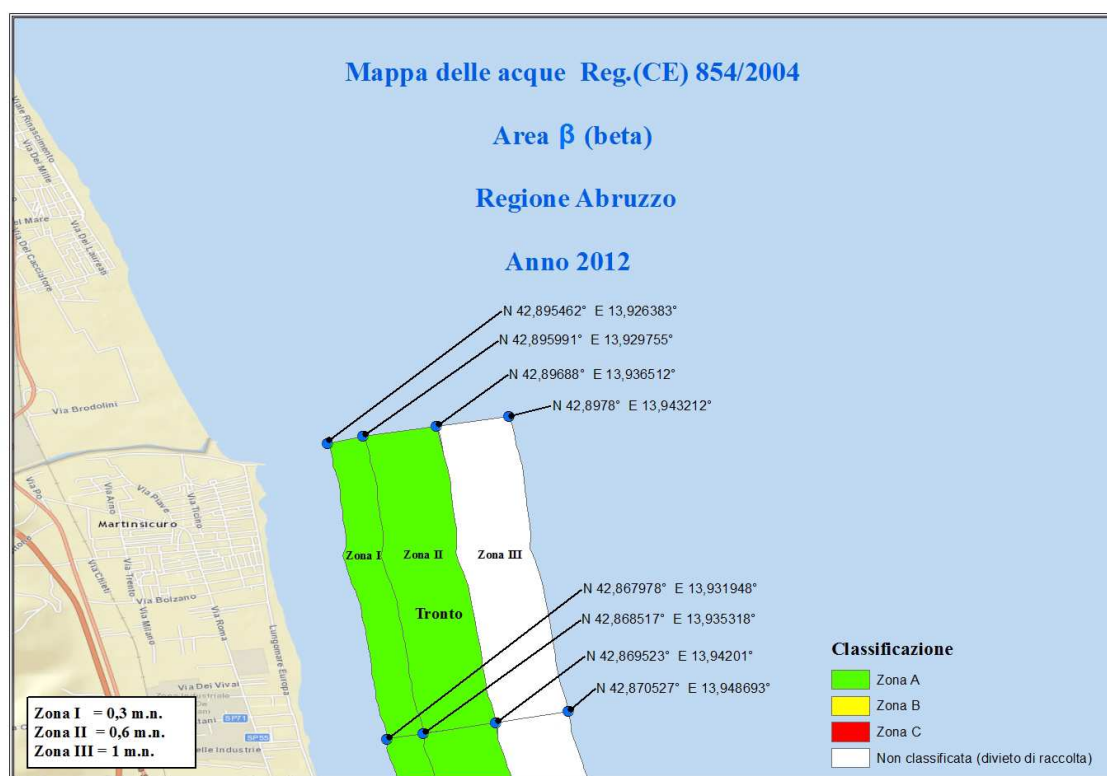
Località	Stazione	<i>V. fischeri</i>	<i>P. tricornutum</i>	<i>M. galloprovincialis</i>
MARTINSICURO	MA01	B	A	C
	MA02	A	D	C
ALBA ADRIATICA	AL13	A	A	D
	AL15	A	A	A

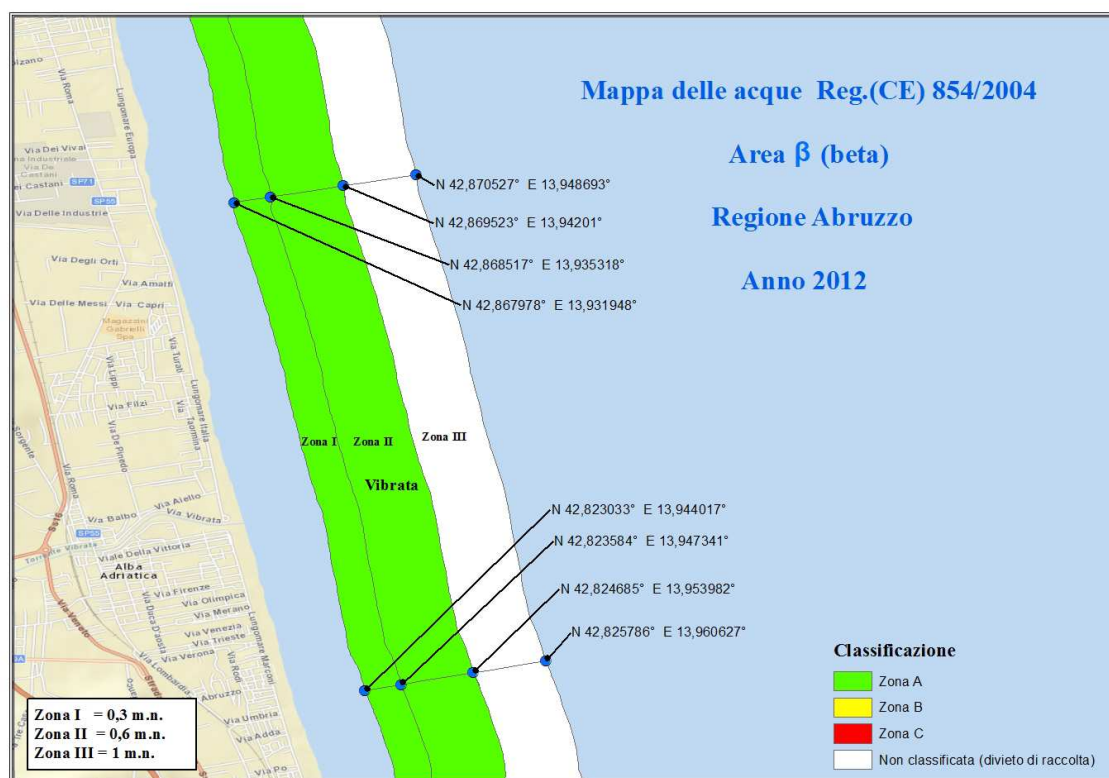
Nella prima colonna sono riportate le classi di tossicità ottenute dai risultati del test con il batterio *Vibrio fischeri* applicato al sedimento tal quale; tale test evidenzia una tossicità assente o trascurabile nelle stazioni di MA02, AL13 e AL15 mentre nella stazione MA01 una tossicità media. Nella seconda colonna sono riportate le classi tossicologiche ottenute dai risultati con il saggio di tossicità algale con la specie *Pheodactylum tricornutum* applicato alla matrice acquosa elutriata; tale test ha evidenziato una tossicità assente o trascurabile nelle stazioni di MA01, AL13 e AL15 mentre nella stazione MA02 una tossicità molto alta. Nella terza colonna sono riportate le classi tossicologiche ottenute dai risultati del test di embriotossicità sulla specie *Mytilus galloprovincialis*; tale test dimostra una maggiore sensibilità rispetto ai test precedenti, mostrando un livello di tossicità molto alta nella stazione di AL13, tossicità alta nelle stazioni di Martinsicuro, e tossicità assente o trascurabile ad AL15.

Per quanto riguarda la valutazione spaziale delle attività antropiche insistenti in tale area, bisogna tener conto della presenza di interferenze per pianificare al meglio le aree da destinare ad ulteriori indagini di approfondimento:



- Fascia di mare adibita alla raccolta di *Venus gallina*: nel tratto di mare compreso tra Martinsicuro e Alba Adriatica, tale fascia si estende fino a 0.6 m.n. dalla costa.

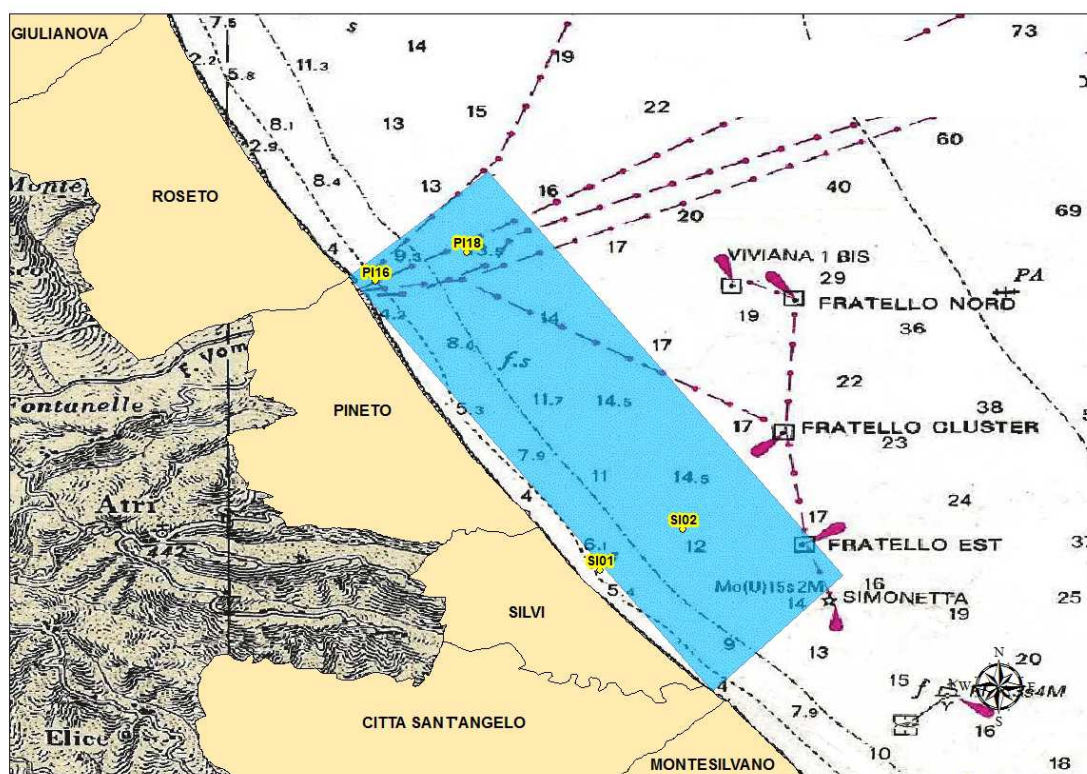




- Barriere artificiali per scopo di protezione della pesca strascico e ricerca scientifica: è presente una scogliera sommersa, avente le seguenti coordinate:

Progetto DOCUP PESCA – COORINDATE GEOGRAFICHE WGS84			
MARTINSICURO - ALBA ADRIATICA	A	42,867397	13,973241
	B	42,868973	13,985290
	C	42,814209	13,986051
	D	42,815762	13,998048

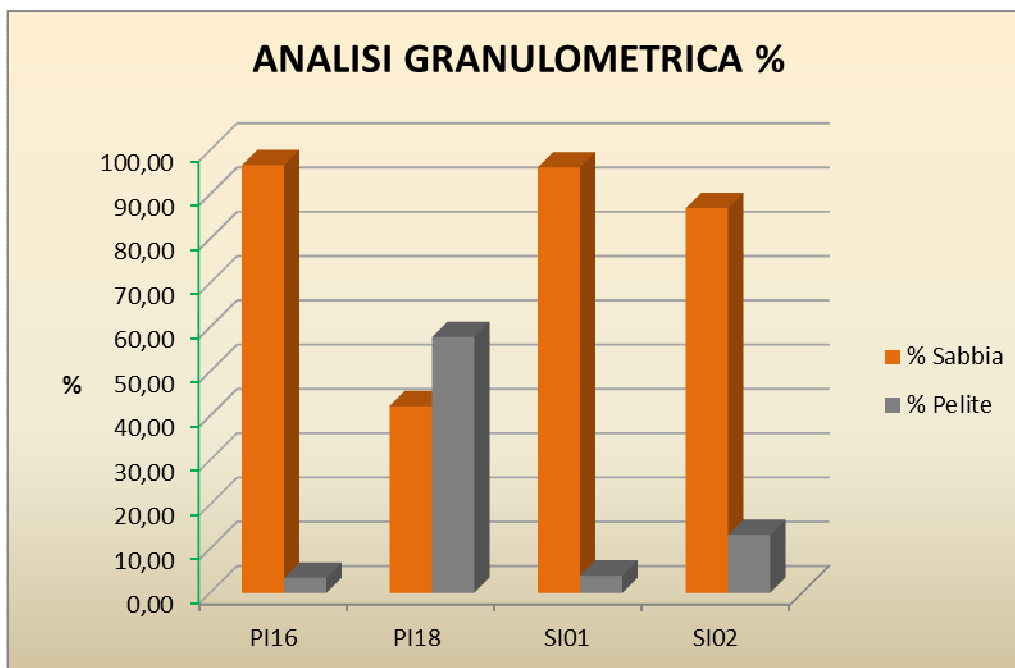
Area marino-costiera antistante le località di Pineto – Silvi



Nel tratto di mare antistante le località di Pineto e Silvi, sono stati presi in esame i risultati analitici relativi alle stazioni di campionamento poste a 500 m (PI16 e SI01) e 3.000 m (PI18 e SI02) dalla costa (Progetto SHAPE).

L'analisi granulometrica evidenzia una distribuzione della frazione sabbiosa > 90 % nelle stazioni poste a 500 m dalla costa in entrambe le località; spostandosi verso il largo si ha una leggera diminuzione della frazione sabbiosa nella stazione di SI02, mentre PI18 evidenzia una debole dominanza della frazione pelitica presente con il 57,80 %.

ANALISI GRANULOMETRICA %				
Stazioni	Batimetria (m)	% Ghiaia	% Sabbia	% Pelite
PI16	4,9	0,00	96,60	3,40
PI18	13,4	0,00	42,20	57,80
SI01	4,5	0,00	96,10	3,90
SI02	12,6	0,00	86,90	13,10



Ricordiamo che secondo il Manuale il sedimento per essere classificato A1 deve possedere una percentuale di pelite < 10 %; le stazioni a 3.000 non posseggono tale requisito, risultando non idonee al ripascimento litoraneo.

L'analisi degli inquinanti inorganici e TBT non hanno evidenziato superamenti dei limiti LCL e LCB in nessuna stazione.

INQUINANTI INORGANICI (mg/kg) e TBT (µg/kg)											
Stazioni	Arsenico	Cadmio	Cromo t.	Cromo VI	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Vanadio	Zinco	TBT
PI16	6,50	0,09	16,00	0,05	0,025	7,60	2,50	3,20	14,00	32,00	1,50
PI18	13,00	0,11	48,00	0,05	0,025	28,00	8,10	12,30	48,00	42,00	1,50
SI 01	13,00	0,09	19,00	0,05	0,025	15,00	2,60	3,40	19,00	24,00	0,20
SI 02	13,00	0,11	27,00	0,05	0,025	16,00	4,20	5,50	28,00	25,00	0,00
*LCL	32	0,80	360	-	0,8	75	70	52	-	180	-
*LCB (pelite <10%)	17	0,20	50	-	0,2	40	25	15	-	50	-
*LCB (pelite >10%)	25	0,35	100	-	0,4	70	40	40	-	100	-

** Livello Chimico Limite (LCL) e Livello Chimico di Base (LCB) proposto dal "Manuale di movimentazione dei sedimenti marini APAT-ICRAM"*

Le analisi effettuate sugli Idrocarburi Policiclici Aromatici, hanno evidenziato valori di molto inferiori ai limiti LCL, LCB e del D.M. 367/99 (sostanze prioritarie), e nella maggioranza degli analiti, inferiori al limite di rilevabilità strumentale.

IPA (valori espressi in µg/kg)									
Stazioni	Acenaftene	Acenaftilene	Antracene	Crisene	Fenantrene	Fluorantene	Fluorene	Benzo (a) antracene	Benzo (b) fluorantene
PI16	< 1	< 1	< 1	2	< 1	< 1	< 1	1	<1
PI18	< 1	< 1	< 1	3	3	3	< 1	< 1	3
SI01	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	< 1	2	2
SI02	< 1	< 1	< 1	5	2	3	< 1	3	6
**LCL	89	-	245	846	544	1494	144	693	-
*LCB	7	-	47	108	87	113	21	75	-
D.M. 367/99									40

IPA (valori espressi in µg/kg)									
Stazioni	Benzo (k) fluorantene	Benzo (a) pirene	Benzo (g,h,i) perilene	Dibenz o (a,h) antracene	Indeno (1,2,3-c,d) pirene	Naftalene	Perilene	Pirene	Sommatoria IPA
PI16	<1	2	9	3	11	< 1	2	2	41
PI18	3	4	16	13	9	2	16	< 1	78
SI01	2	2	1	1	6	1	4	2	34
SI02	3	6	3	4	14	1	10	3	68
**LCL	-	763	-	135	-	391	-	1398	4000
*LCB	-	80	-	6	-	35	-	153	900
D.M. 367/99	20	-	55	-	70	-	-	-	-

I valori di PCB misurati sono risultati quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale, e la somma dei congeneri (PCB Totali) è di molto inferiori ai limiti stabiliti dal Manuale; ricordiamo che i PCB totali sono derivanti dalla sommatoria dei seguenti congeneri: 28, 52, 77, 81, 101, 118, 126, 128, 138, 153, 156, 169, 180.

PCB (Valori espressi in µg/kg)										
Stazioni	PCB 28	PCB 52	PCB 77	PCB 81	PCB 101	PCB 105	PCB 114	PCB 118	PCB 123	PCB 126
PI16	< 0,1	1,00	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
PI18	< 0,1	0,80	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
SI01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
SI02	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PCB (Valori espressi in µg/kg)										
Stazioni	PCB 128	PCB 138	PCB 153	PCB 156	PCB 157	PCB 167	PCB 169	PCB 180	PCB 189	PCB Totali
PI16	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,00
PI18	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,80
SI01	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
SI02	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	189
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

Le concentrazioni di PCB Diossina Simili e Diossine e Furani, sono risultate sempre molto basse in tutte le stazioni campionate.

PCB DIOSSINA SIMILI (µgTE/kg)													
Stazioni	PCB 77	PCB 81	PCB 118	PCB 126	PCB 156	PCB 169	PCB 189	PCB 105	PCB 114	PCB 123	PCB 157	PCB 167	somma PCB DIOSSINA SIMILI
PI16	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
PI18	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
SI01	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
SI02	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DIOSSINE E FURANI (µgTE/kg)											
Stazioni	2,3,7,8-TetraCDD	1,2,3,7,8-PentaCDD	1,2,3,4,7,8-EsaCDD	1,2,3,6,7,8-ESaCDD	1,2,3,7,8,9-EsaCDD	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	OctaCDD	2,3,7,8-TetraCDF	1,2,3,7,8-PentaCDF	2,3,4,7,8-PentaCDF	2,3,4,7,8-PentaCDF
PI16	0,0000313	0,0000195	0,0000156	0,0000987	0,0000322	0,00000156	0,000002226	0,0000063	0,0000040	0,0000156	0,0000156
PI18	0,0000313	0,0000195	0,0000156	0,0000156	0,0000156	0,00000156	0,000002320	0,0000063	0,0000040	0,0000156	0,0000156
SI01	0,0000313	0,0000195	0,0000156	0,0000156	0,0000156	0,00000156	0,000106033	0,0000063	0,0000040	0,0000156	0,0000156
SI02	0,0000313	0,0000195	0,0000156	0,0000156	0,0000156	0,00000156	0,000000313	0,0000063	0,0000040	0,0000156	0,0000156
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DIOSSINE E FURANI (µgTE/kg)									
Stazioni	1,2,3,4,7,8-EsaCDF	1,2,3,6,7,8-EsaCDF	2,3,4,6,7,8-EsaCDF	1,2,3,7,8,9-EsaCDF	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	OctaCDF	somma PCDD/PCDF	PCDD+PCDF+PCB DIOSSINA SIMILI
PI16	0,0000078	0,0000078	0,0000151	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000014	0,0002700	0,0005950
PI18	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000026	0,0001640	0,0004890
SI01	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000003	0,0002660	0,0005910
SI02	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000003	0,0001600	0,0004850
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Le analisi tossicologiche effettuate sul sedimento campionato nelle quattro stazioni di Pineto e Silvi, mostrano i seguenti risultati:

ANALISI TOSSICOLOGICHE						
Stazione	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (elutriato) EC20 (%)	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (elutriato) % di inibizione della crescita algale	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (elutriato) EC50 (%)	Test di tossicità acuta con <i>Vibrio fischeri</i> (SPT) S.T.I.	Test di tossicità con <i>Mytilus galloprovincialis</i> (sviluppo embrionale) % di effetto	Test di tossicità con <i>Mytilus galloprovincialis</i> (sviluppo embrionale) EC50 (%)
MA01	-	19±11	-	<3	-	63(55-73)
MA02	3(2-5)	-	30(20-41)	<3	-	58(52-64)
AL13	-	-117±36	-	<3	-	35(34-36)
AL15	-	-113±30	-	<3	42	-

Il test ottenuto con il batterio *Vibrio fischeri* applicato al sedimento tal quale evidenzia una tossicità media nelle stazioni di PI16, SI01 e SI02 mentre nella stazione PI18 una tossicità assente o trascurabile.

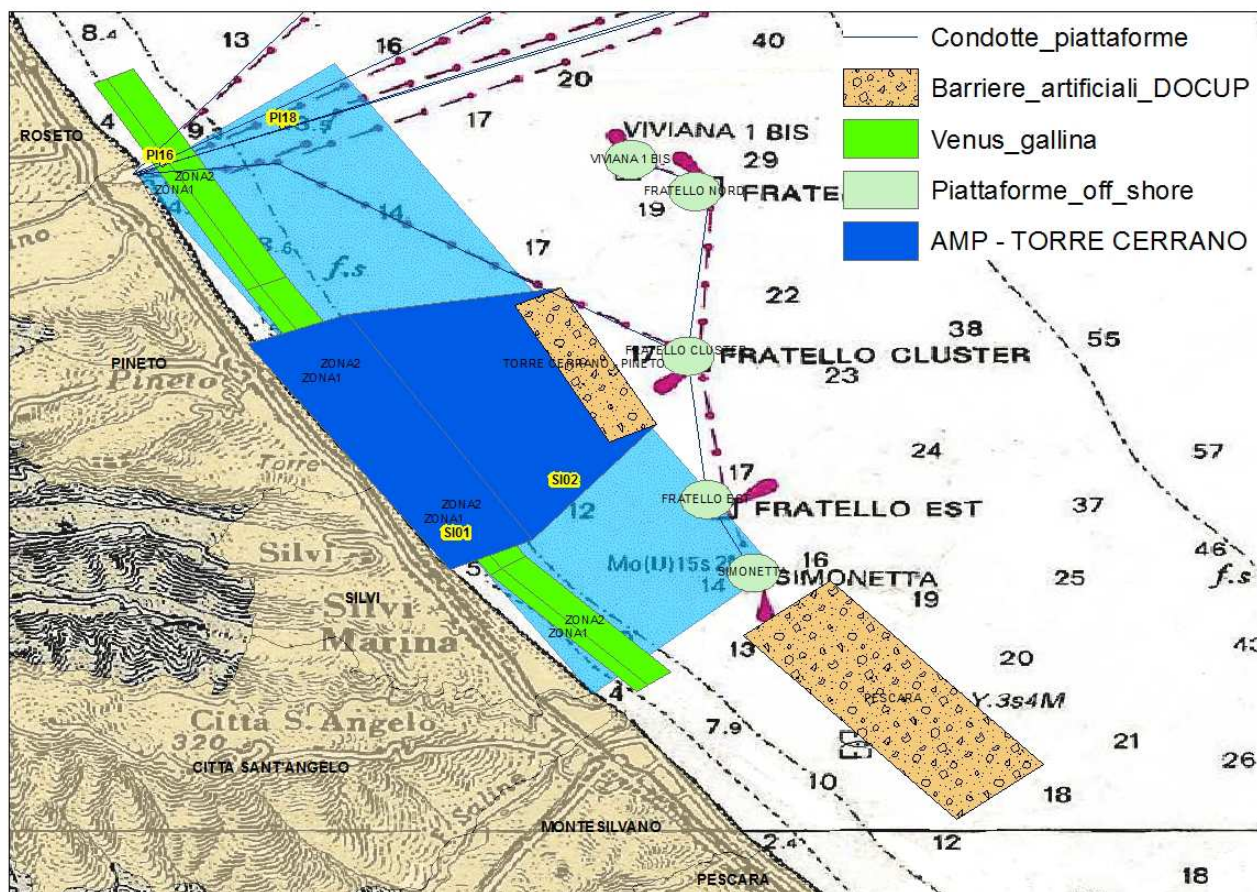
Il saggio di tossicità algale con la specie *Pheodactylum tricornutum* applicato alla matrice acquosa elutriato, ha evidenziato una tossicità assente o trascurabile in tutte quattro le stazioni.

Il test di embriotossicità sulla specie *Mytilus galloprovincialis*, dimostra ancora una volta una maggiore sensibilità rispetto ai test precedenti, mostrando un livello di tossicità alta nelle stazioni di PI16 e PI18, mentre le stazioni di Silvi evidenziano una tossicità assente o trascurabile.

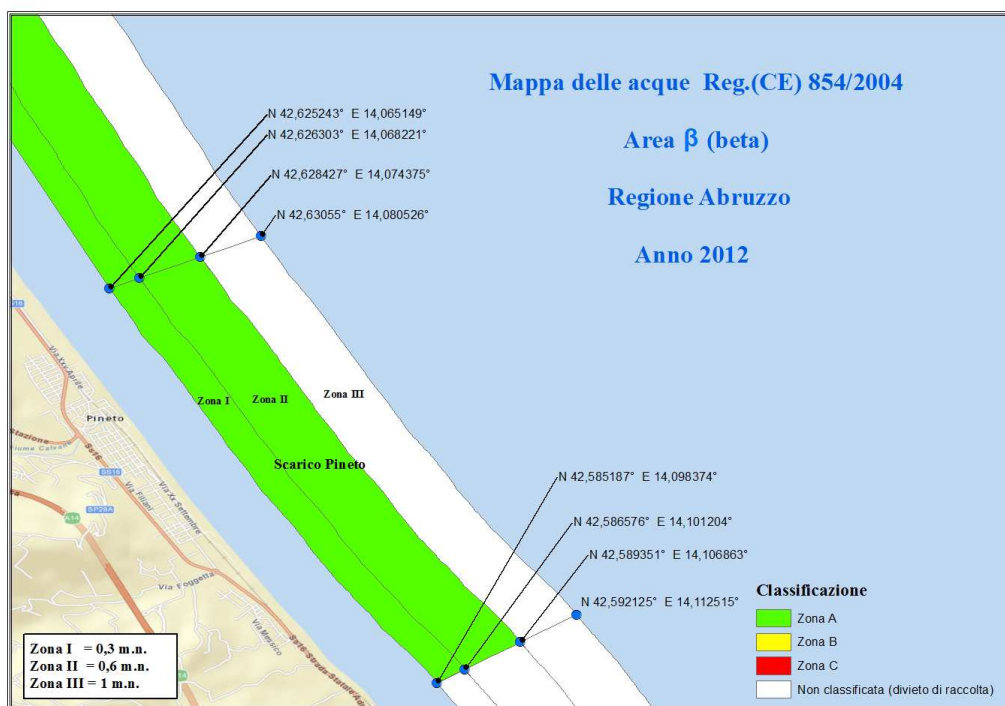
Località	Stazione	<i>V. fischeri</i>	<i>P.tricornutum</i>	<i>M.galloprovincialis</i>
PINETO	PI16	B	A	C
	PI18	A	A	C
SILVI	SI01	B	A	A
	SI02	B	A	A

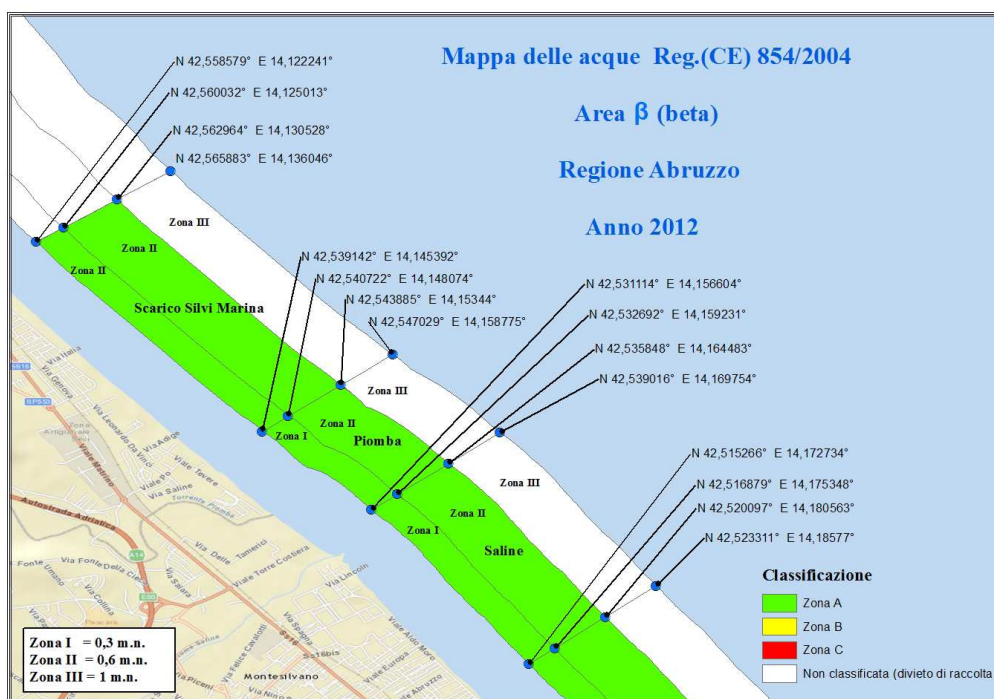
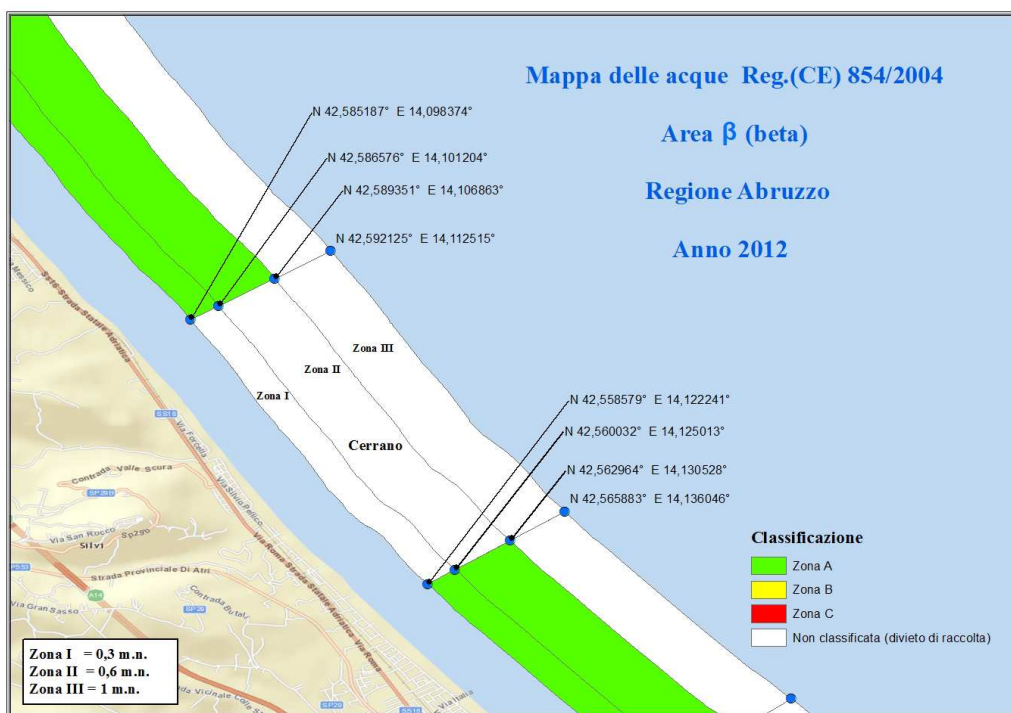
Requisiti ecotossicologici del sedimento			
CLASSE A Tossicità assente o trascurabile	CLASSE B Tossicità media	CLASSE C Tossicità alta	CLASSE D Tossicità molto alta

La valutazione spaziale dell'area marino-costiera antistante le località di Pineto e Silvi, ha riscontrato la presenza delle seguenti attività antropiche o zone di interesse ambientale:



- Fascia di mare adibita alla raccolta di *Venus gallina*: nel tratto di mare compreso tra Pineto e Silvi, tale fascia si estende fino a 0.6 m.n. dalla costa.



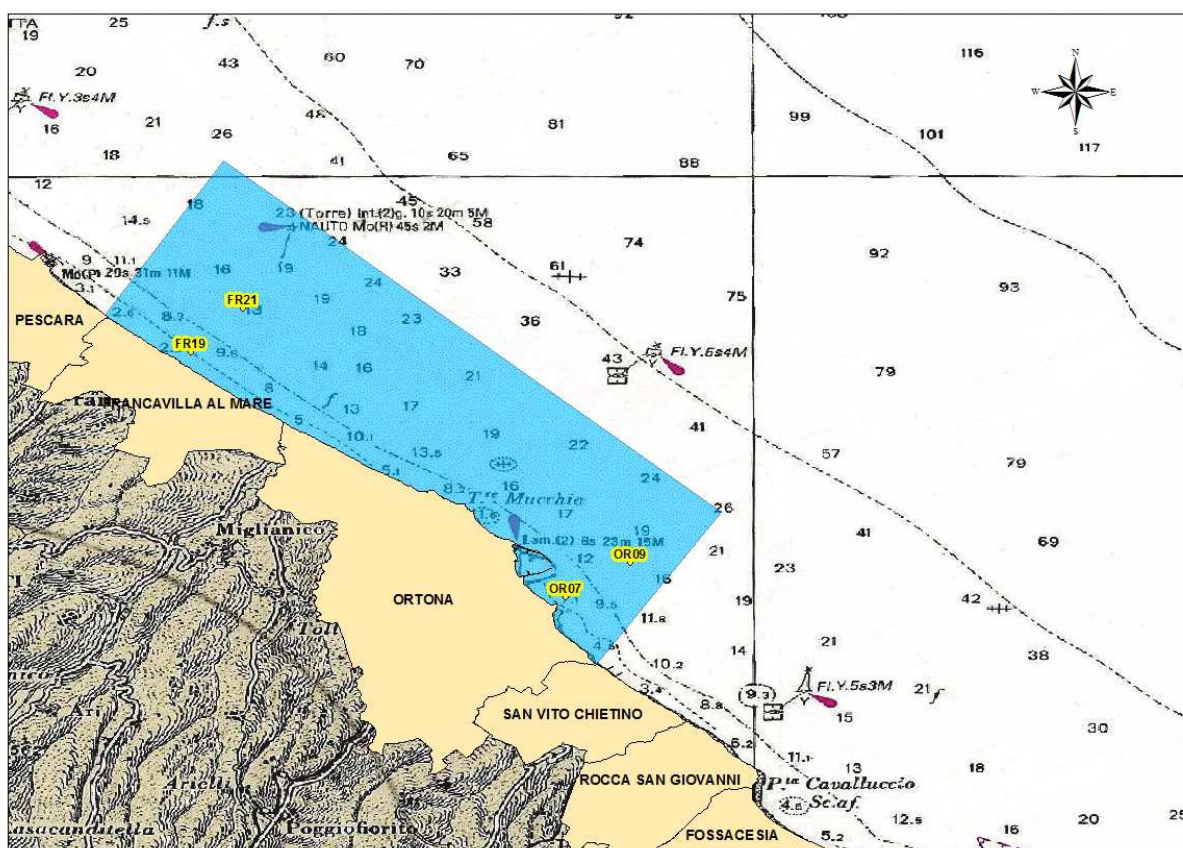


- Zone di tutela biologica e ambientale: è presente l'Area Marina Protetta "Torre del Cerrano", soggetta a tutele restrittive;
- Barriere artificiali per scopo di ricerca scientifica: è presente una scogliera sommersa, avente le seguenti coordinate:

Progetto DOCUP PESCA – COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84			
TORRE CERRANO - PINETO	A	42,621623	14,127928
	B	42,625800	14,138693
	C	42,589702	14,150262
	D	42,593826	14,161081

- Attività di estrazione idrocarburi e gas naturale: oltre i 3.000 m dalla costa sono presenti attività di estrazione di idrocarburi che presentano delle *pipelines* di collegamento con la terra ferma in corrispondenza del tratto di mare nord di Pineto.

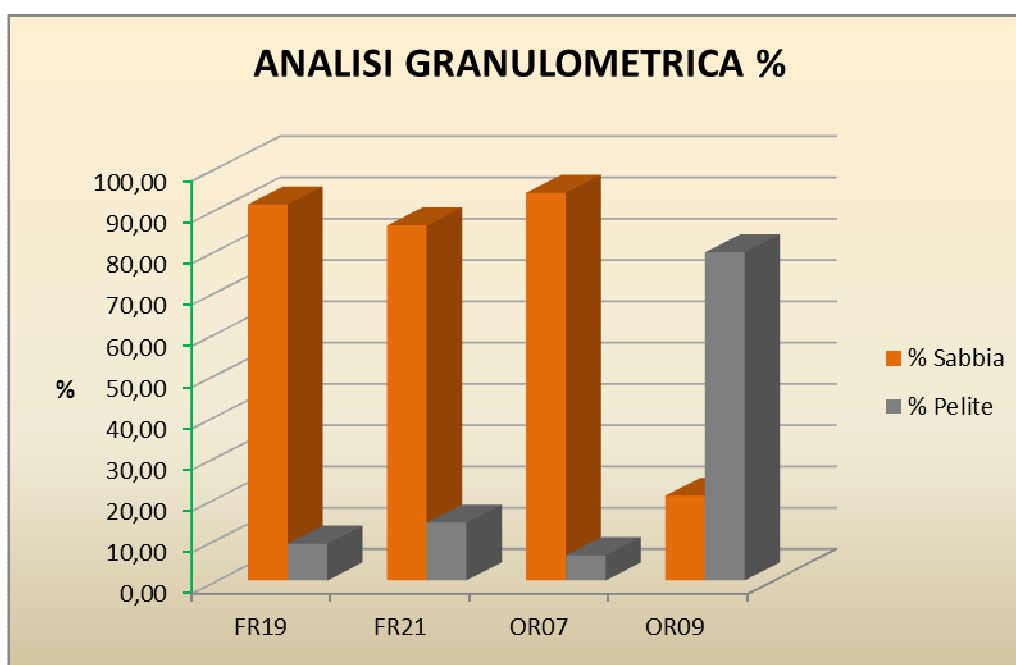
Area marino-costiera antistante le località di Francavilla al Mare – Ortona



Nel tratto di mare compreso tra le località di Francavilla al Mare ed Ortona sono localizzate le stazioni denominate FR19 e OR07 (500 m dalla costa) e FR21 e OR09 (3.000 m dalla costa).

I campioni di sedimento prelevati in tali stazioni mostrano la seguente composizione granulometrica:

ANALISI GRANULOMETRICA %				
Stazioni	Batimetria (m)	% Ghiaia	% Sabbia	% Pelite
FR19	5,6	0,00	91,10	8,90
FR21	14,0	0,00	86,00	14,00
OR07	7,00	0,00	93,90	6,10
OR09	19,50	0,00	20,50	79,50



Come si evince dal grafico relativo alla distribuzione granulometrica, nelle stazioni a 500 m di Francavilla al Mare ed Ortona domina la frazione sabbiosa con percentuali > 90 %; andando verso il largo, la stazione FR21 mantiene elevata la frazione sabbiosa con l' 86 %, mentre si nota un rilevante aumento della frazione pelitica nella stazione di OR09 con valori del 79,50 %.

Le analisi degli inquinanti inorganici e TBT effettuate sui campioni di sedimento non mostrano evidenze di superamento dei limiti LCL e LBC del Manuale.

INQUINANTI INORGANICI (mg/kg) e TBT (µg/kg)											
Stazioni	Arsenico	Cadmio	Cromo t.	Cromo VI	Mercurio	Nichel	Piombo	Rame	Vanadio	Zinco	TBT
FR 19	8,10	0,08	16,00	0,05	0,025	10,00	2,30	3,30	15,00	16,00	0,40
FR 21	9,80	0,07	23,00	0,05	0,025	14,00	3,30	4,70	21,00	23,00	0,40
OR07	8,50	0,08	12	0,050	0,03	9,70	2,60	3,10	12,00	17,00	1,5
OR09	11,00	0,15	65	0,050	0,06	39,00	11,00	20,00	64,00	64,00	1,5
**LCL	32	0,80	360	-	0,8	75	70	52	-	180	-
**LCB (pelite <10%)	17	0,20	50	-	0,2	40	25	15	-	50	-
**LCB (pelite >10%)	25	0,35	100	-	0,4	70	40	40	-	100	-

Le concentrazioni di IPA misurate, evidenziano dei superamenti di alcune sostanze ritenute prioritarie secondo il D.M. 367/99 nella stazione di OR09, come riscontrabile nella tabella seguente:

IPA (valori espressi in µg/kg)									
Stazioni	Acenaftene	Acenaftilene	Antracene	Crisene	Fenantrene	Fluorantene	Fluorene	Benzo (a) antracene	Benzo (b) fluorantene
FR19	< 1	< 1	< 1	3	< 1	2	< 1	2	2
FR21	< 1	< 1	< 1	5	2	5	< 1	3	7
OR07	0,5	0,5	0,5	4	0,5	2	0,5	2	2
OR09	0,5	1	2	17	6	16	0,5	9	46
**LCL	89	-	245	846	544	1494	144	693	-
*LCB	7	-	47	108	87	113	21	75	-
D.M. 367/99									40

IPA (valori espressi in µg/kg)									
Stazioni	Benzo (k) fluorantene	Benzo (a) pirene	Benzo (g,h,i) perilene	Dibenz o (a,h) antracene	Indeno (1,2,3-c,d) pirene	Naftalene	Perilene	Pirene	Sommatoria IPA
FR19	1	3	1	3	12	< 1	12	3	50
FR21	5	6	2	< 1	6	4	20	5	82
OR07	2	4	2	3	20	0,5	4	3	52
OR09	31	36	60	37	64	4	71	19	452
**LCL	-	763	-	135	-	391	-	1398	4000
*LCB	-	80	-	6	-	35	-	153	900
D.M. 367/99	20	-	55	-	70	-	-	-	-

I risultati dei valori di PCB sono quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale, e la somma dei congeneri (PCB Totali) è risultata sempre inferiore al limite stabilito dal Manuale.

PCB (Valori espressi in µg/kg)										
Stazioni	PCB 28	PCB 52	PCB 77	PCB 81	PCB 101	PCB 105	PCB 114	PCB 118	PCB 123	PCB 126
FR19	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
FR21	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,10	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
OR07	< 0,1	3,50	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
OR09	< 0,1	1,10	< 0,1	< 0,1	1,70	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

PCB (Valori espressi in µg/kg)										
Stazioni	PCB 128	PCB 138	PCB 153	PCB 156	PCB 157	PCB 167	PCB 169	PCB 180	PCB 189	PCB Totali
FR19	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
FR21	< 0,1	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,20
OR07	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,50
OR09	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,80
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	189
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5

I valori di PCB Diossina Simili e Diossine e Furani, sono risultati molto bassi e non significativi.

PCB DIOSSINA SIMILI (µgTE/kg)													
Stazioni	PCB 77	PCB 81	PCB 118	PCB 126	PCB 156	PCB 169	PCB 189	PCB 105	PCB 114	PCB 123	PCB 157	PCB 167	somma PCB DIOSSINA SIMILI
FR19	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
FR21	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
OR07	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
OR09	0,0000050	0,0000150	0,0000015	0,0050000	0,0000015	0,0015000	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,000000075	0,0003250
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DIOSSINE E FURANI (µgTE/kg)											
Stazioni	2,3,7,8-TetraCDD	1,2,3,7,8-PentaCDD	1,2,3,4,7,8-EsaCDD	1,2,3,6,7,8-ESaCDD	1,2,3,7,8,9-EsaCDD	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	OctaCDD	2,3,7,8-TetraCDF	1,2,3,7,8-PentaCDF	2,3,4,7,8-PentaCDF	
FR19	0,0000313	0,0000195	0,0000156	0,0000156	0,0000156	0,00000156	0,000000313	0,0000063	0,0000040	0,0000156	
FR21	0,0000313	0,0000195	0,0000156	0,0000156	0,0000156	0,00000156	0,000000313	0,0000063	0,0000040	0,0000156	
OR07	0,0000313	0,0002216	0,0000156	0,0000091	0,0000156	0,00000428	0,000012568	0,0000402	0,0000040	0,0001629	
OR09	0,0000313	0,0000195	0,0000156	0,0000195	0,0000156	0,00000156	0,000002764	0,0000141	0,0000040	0,0000156	
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

DIOSSINE E FURANI (µgTE/kg)									
Stazioni	1,2,3,4,7,8-EsaCDF	1,2,3,6,7,8-EsaCDF	2,3,4,6,7,8-EsaCDF	1,2,3,7,8,9-EsaCDF	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	OctaCDF	somma PCDD/PCDF	PCDD+PCDF+PCB DIOSSINA SIMILI
FR19	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000003	0,0001600	0,0004850
FR21	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000003	0,0001600	0,0004850
OR07	0,0000078	0,0000078	0,0000888	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000311	0,0006480	0,0009730
OR09	0,0000078	0,0000078	0,0001157	0,0000078	0,00000156	0,00000156	0,0000029	0,0002850	0,0006100
**LCL	-	-	-	-	-	-	-	-	-
*LCB	-	-	-	-	-	-	-	-	-

I saggi tossicologici effettuati sulle diverse matrici nelle stazioni di Francavilla al Mare ed Ortona hanno restituito i seguenti risultati:

ANALISI TOSSICOLOGICHE						
Stazioni	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (elutriato) EC20 (%)	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (elutriato) % di inibizione della crescita algale	Test di tossicità acuta con <i>Pheodactylum tricornutum</i> (elutriato) EC50 (%)	Test di tossicità acuta con <i>Vibrio fischeri</i> (SPT) S.T.I.	Test di tossicità con <i>Mytilus galloprovincialis</i> (sviluppo embrionale) % di effetto	Test di tossicità con <i>Mytilus galloprovincialis</i> (sviluppo embrionale) EC50 (%)
FR19	-	-30±11	-	<3	29	-
FR21	-	-25±11	-	4	-	52(48-57)
OR07	-	9±5	-	<3	-	74(62-89)
OR09	-	7±4	-	<3	42	-

Il test ottenuto con il batterio *Vibrio fischeri* applicato al sedimento tal quale evidenzia una tossicità media nelle stazioni di FR21 e OR07, mentre nelle stazioni FR19 e OR09 si ha una tossicità assente o trascurabile.

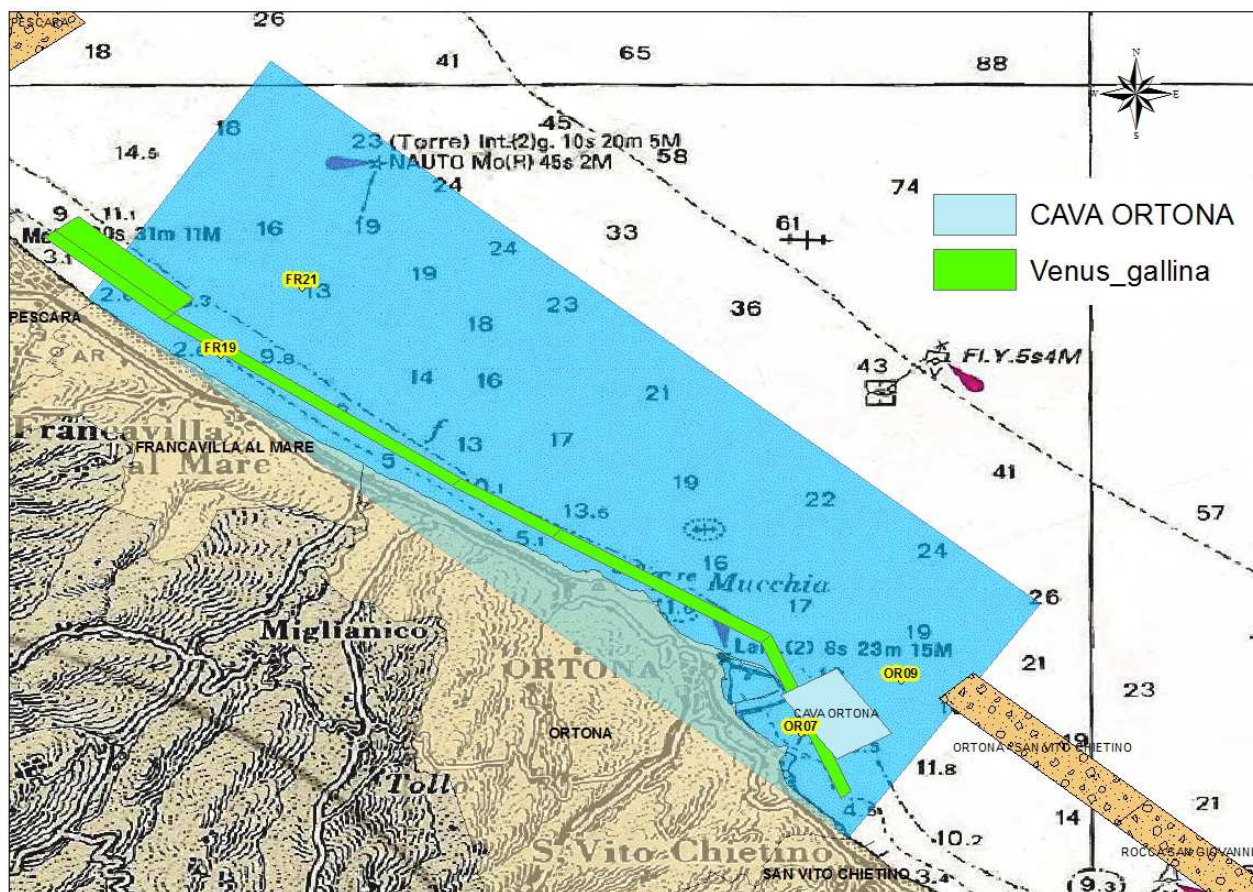
Il saggio di tossicità algale con la specie *Pheodactylum tricornutum* applicato alla matrice acquosa elutriato, ha evidenziato una tossicità assente o trascurabile in tutte quattro le stazioni.

Il test di embriotossicità sulla specie *Mytilus galloprovincialis*, dimostra ancora una volta una maggiore sensibilità rispetto ai test precedenti, mostrando un livello di tossicità alta nelle stazioni di FR21 e OR07, mentre risulta tossicità assente o trascurabile nelle stazioni FR19 e OR09.

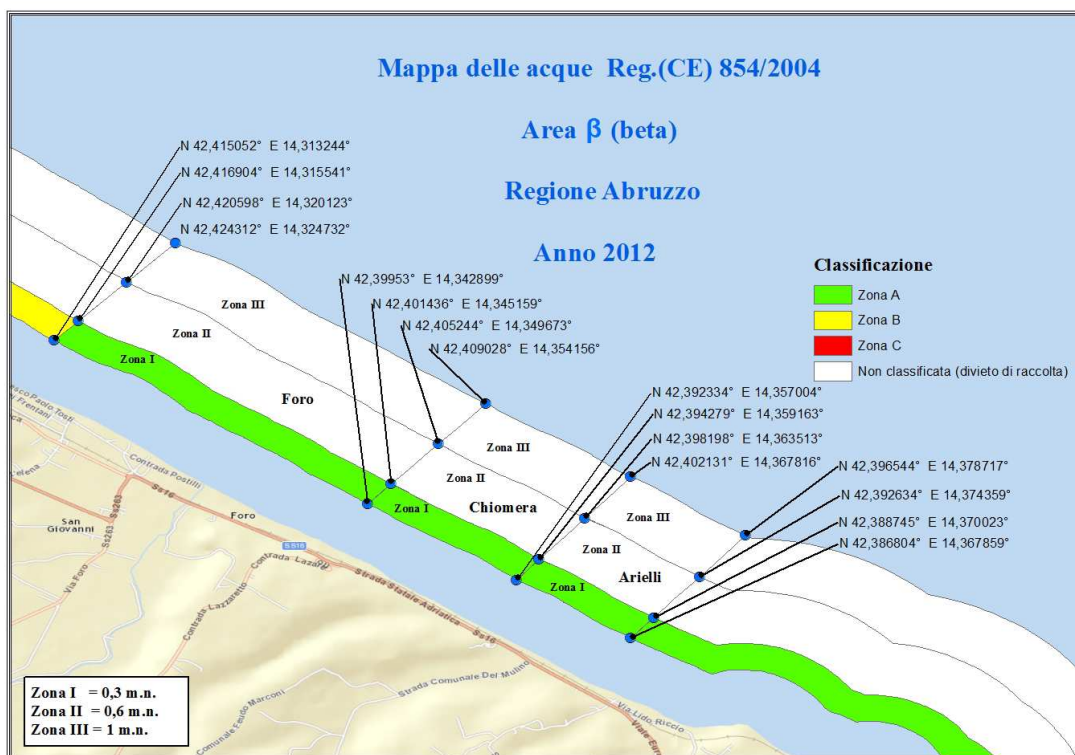
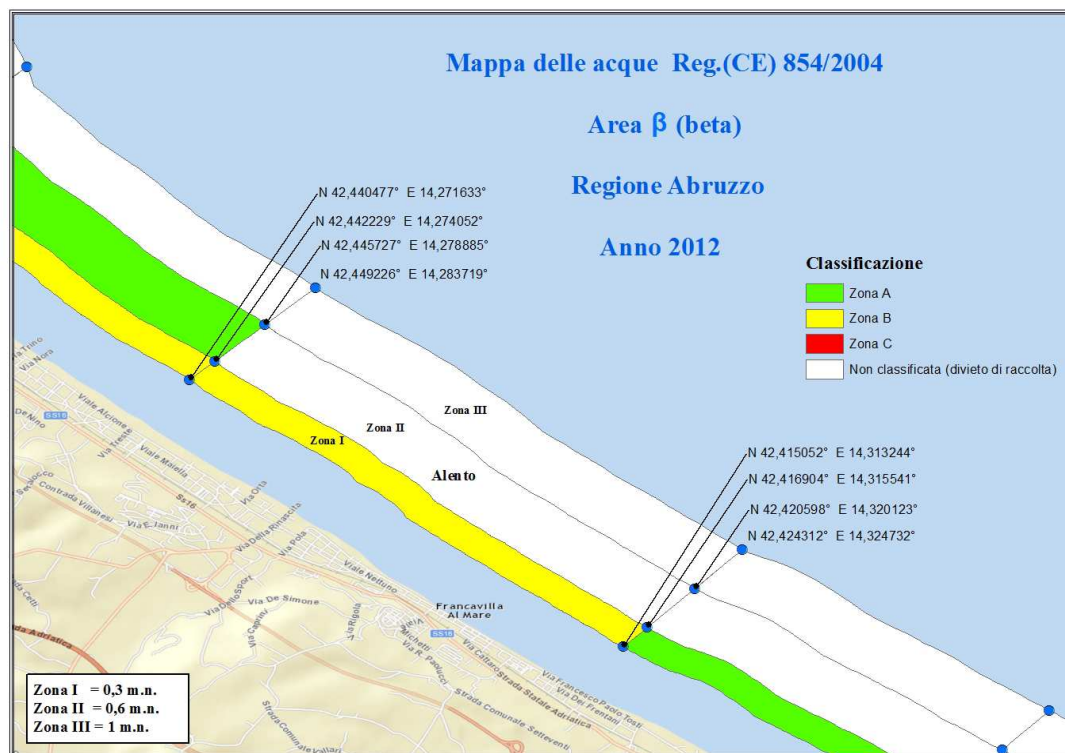
Località	Stazione	<i>V. fischeri</i>	<i>P. tricornutum</i>	<i>M. galloprovincialis</i>
FRANCAVILLA AL MARE	FR19	A	A	A
	FR21	B	A	C
ORTONA	OR07	B	A	C
	OR09	A	A	A

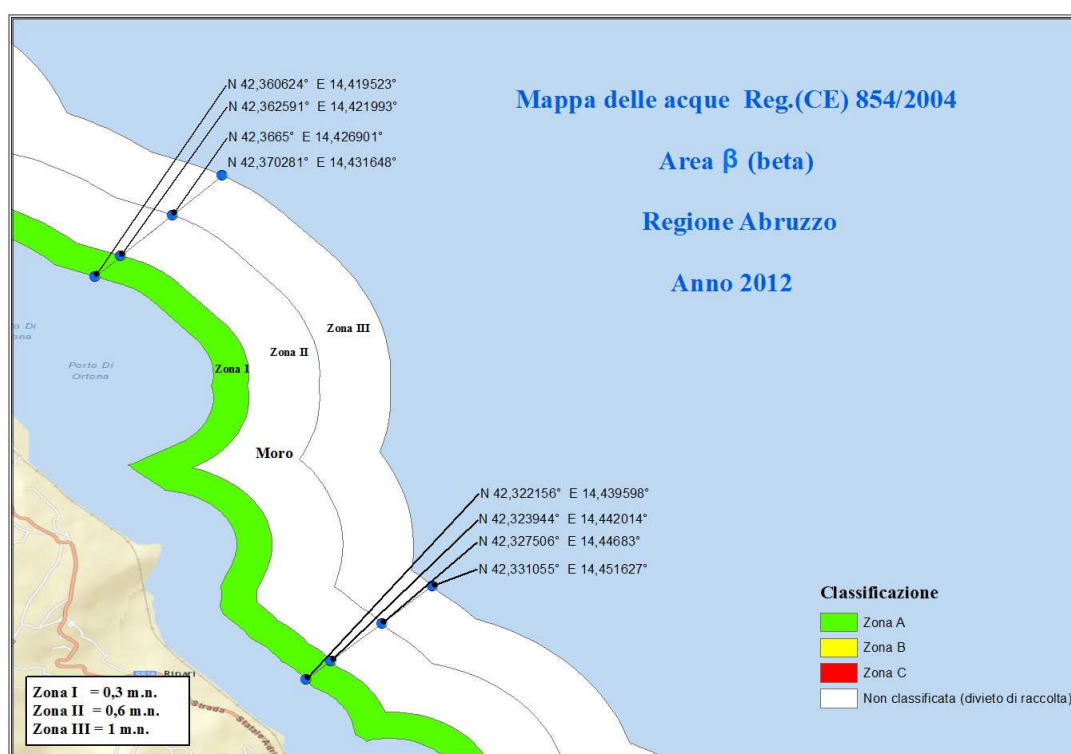
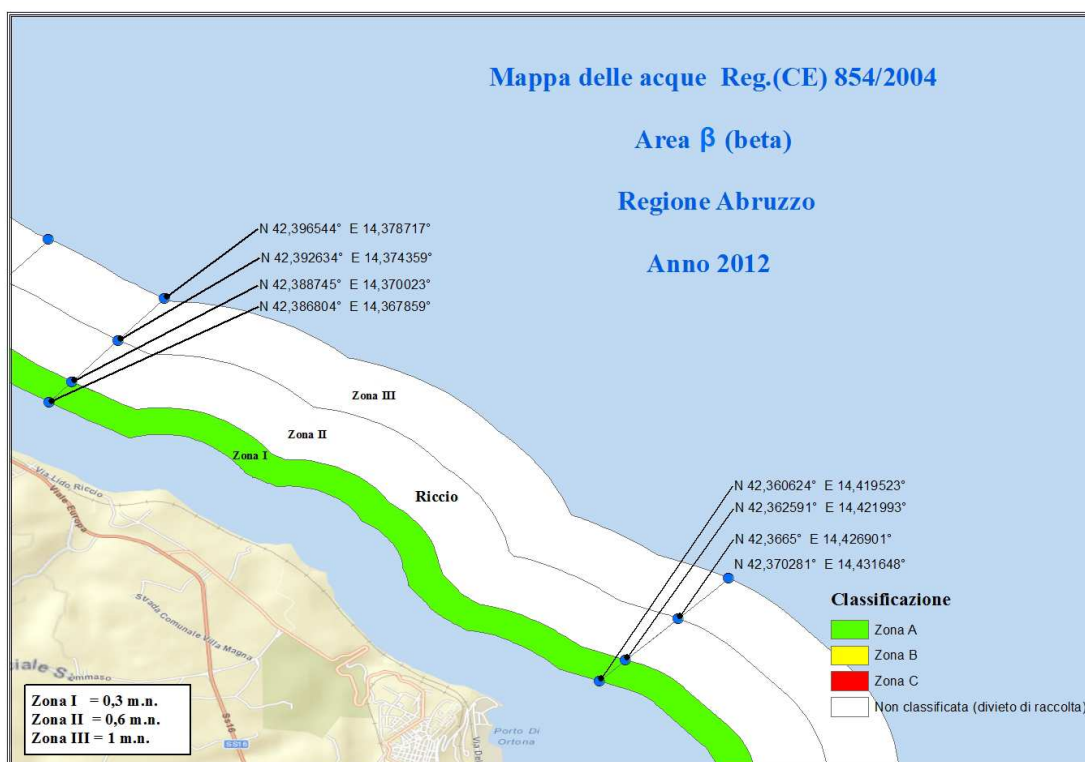
Requisiti ecotossicologici del sedimento			
CLASSE A Tossicità assente o trascurabile	CLASSE B Tossicità media	CLASSE C Tossicità alta	CLASSE D Tossicità molto alta

L'analisi spaziale delle componenti della *Marine Spatial Planning* nel tratto di mare considerato vede la presenza di due interferenze:



- Fascia di mare adibita alla raccolta di *Venus gallina*: nel tratto di mare compreso tra Pineto e Silvi, tale fascia si estende fino a 0.3 m.n. dalla costa.





- Cava sottomarina adibita al prelievo di sabbie per ripascimento: tale cava, risulta già sfruttata per precedenti ripascimenti litoranei (non più utilizzabile); essa è situata a sud dell'imboccatura del porto di Ortona.

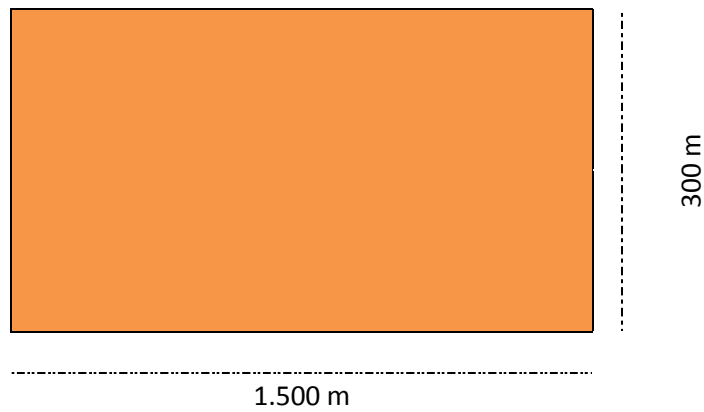
COORDINATE GEOGRAFICHE CAVA ORTONA		
	WGS84	
	LAT	LONG
A	42,347678	14,424653
B	42,331766	14,438433
C	42,338281	14,452107
D	42,354195	14,438329

10. Classificazione delle aree idonee al prelievo di sabbie per ripascimento litoraneo

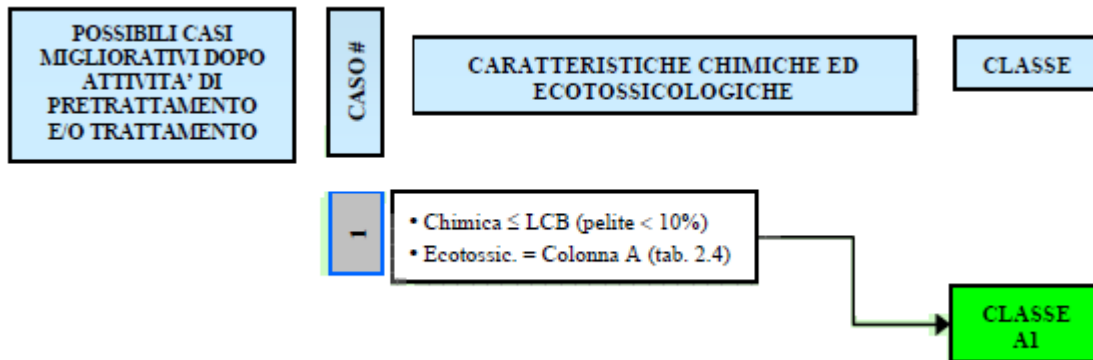
Nella presente relazione tecnica ed illustrativa è anche quello di individuare delle aree da sottoporre ad ulteriori indagini di approfondimento per la ricerca di siti sottomarini idonei al prelievo di materiale per il ripascimento litoraneo.

Tali aree, devono possedere dei requisiti specifici dettati sia dalle esigenze progettuali della regione Abruzzo, sia dalle linee guida del “Manuale per la movimentazione di sedimenti marini” (ICRAM-APAT, 2006).

Le tre aree individuate e da sottoporre ad ulteriore analisi hanno una lunghezza di 1.500 m e larghezza di 300 m, con una disponibilità volumetrica di 225.000 m³ di materiale prelevando soli 50 cm per tutta l'area. L'intento progettuale è però quello di prelevarne solo 30.000 mc quindi circa un decimo del prelievo potenziale. Nel progetto definitivo-esecutivo si opererà eventualmente una scelta di individuare solo una frazione dell'area indagata.



Il sedimento prelevato in tali aree deve possedere i requisiti di qualità descritti dal Manuale ed essere classificati nella classe A1.



Di seguito è riportata una tabella riepilogativa della classificazione dei siti di campionamento presi in esame in tale studio, con l'indicazione del soddisfacimento o meno dei requisiti imposti dal manuale per la movimentazione di sedimenti marini.

Individuazione di siti idonei al prelievo di sabbie a scopo di ripascimento litoraneo								
LOCALITA'	CODICE STAZIONE	DISTANZA DALLA COSTA (m)	BATIMETRIA (m)	Pelite < 10 %	Concentrazioni ≤ Tab 2.3 A	Ecotossicologia Tab 2.4 colonna A		Classe A1
						<i>V. fischeri</i>	<i>P. tricornutum</i>	
MARTINSICURO	MA 01	500	7,0					SI
	MA 02	3000	12,6		* superamento As			NO
ALBA ADRIATICA	AL 13	500	5,1		* superamento As			NO
	AL 15	3000	11,6					NO
PINETO	PI 16	500	4,9					SI
	PI 18	3000	13,4					NO
SILVI	SI 01	500	4,5					SI
	SI 02	3000	12,6					NO
FRANCAVILLA AL MARE	FR 19	500	5,6					SI
	FR 21	3000	14,0					NO
ORTONA	OR07	500	7,00					SI
	OR09	3000	19,50					NO

	soddisfatto	non soddisfatto: superamento lieve	non soddisfatto
--	-------------	---------------------------------------	-----------------

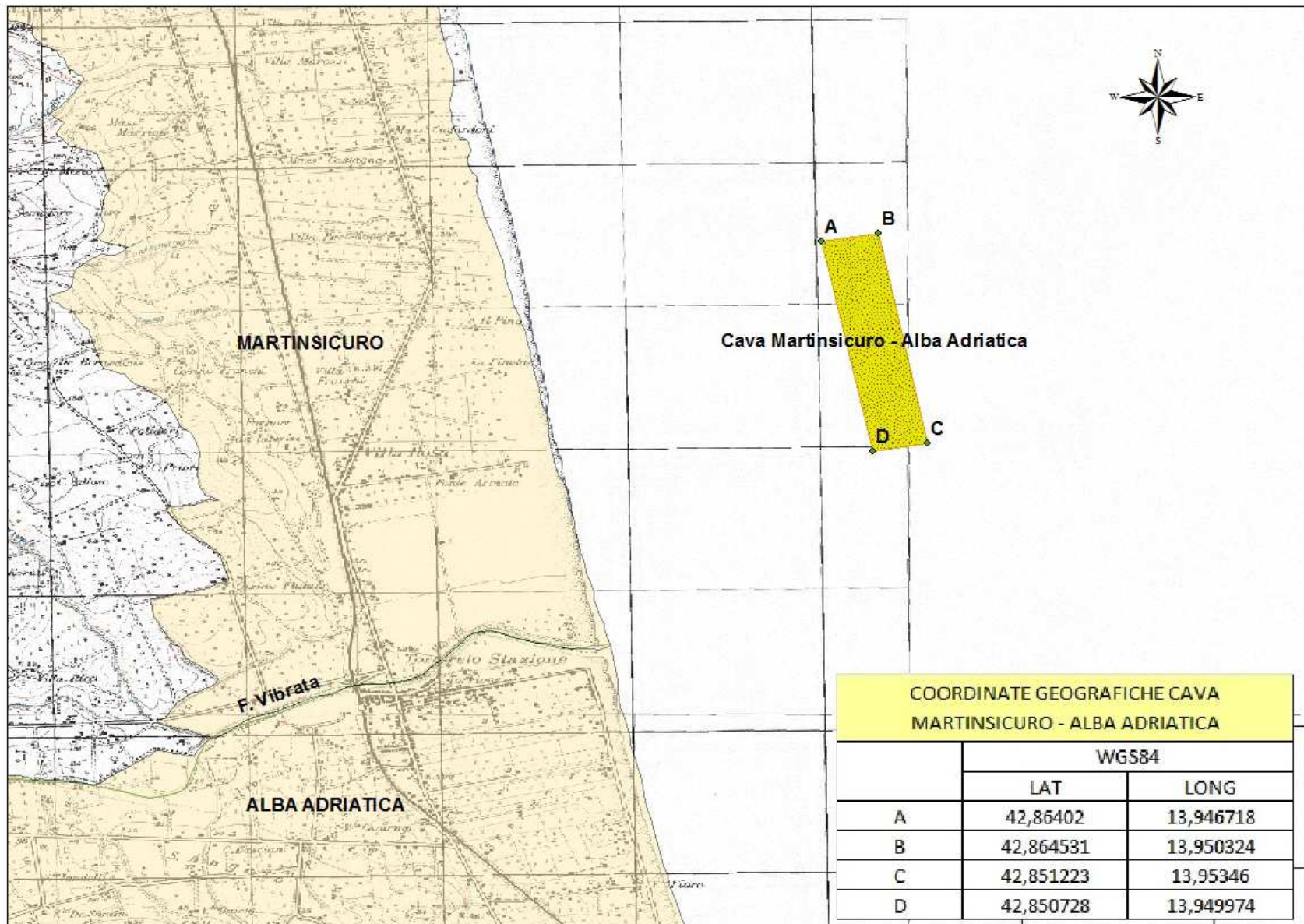
Come si evince dalla tabella, i campioni di sedimento classificati come A1 appartengono alle stazioni di MA01, PI16, SI01, FR19 ed OR097.

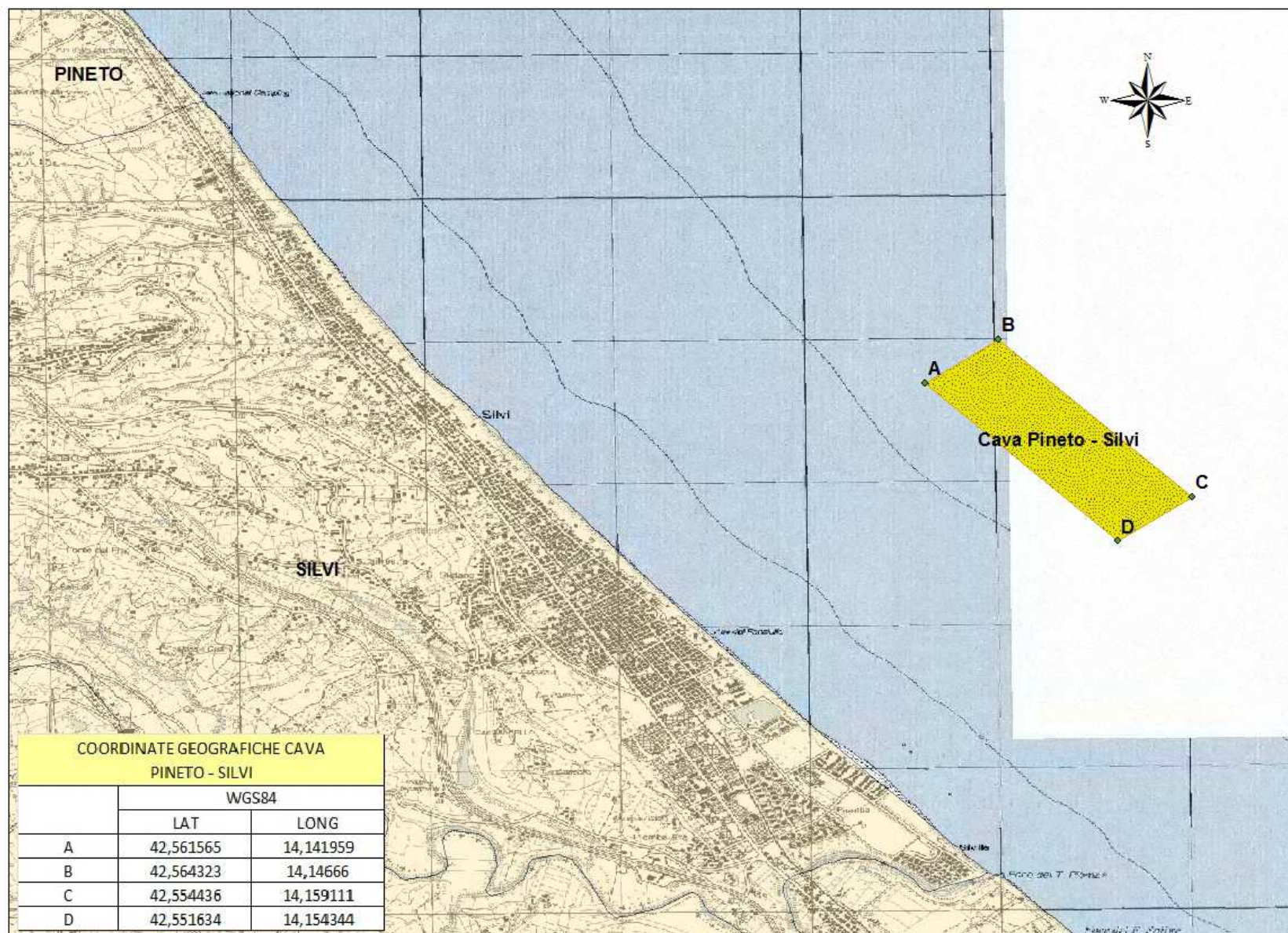
Laddove il test ecotossicologico con *V.fischeri* ha mostrato tossicità media, ed il test con *P.tricornutum* segnale assente o trascurabile, si è considerato tale requisito come soddisfatto.

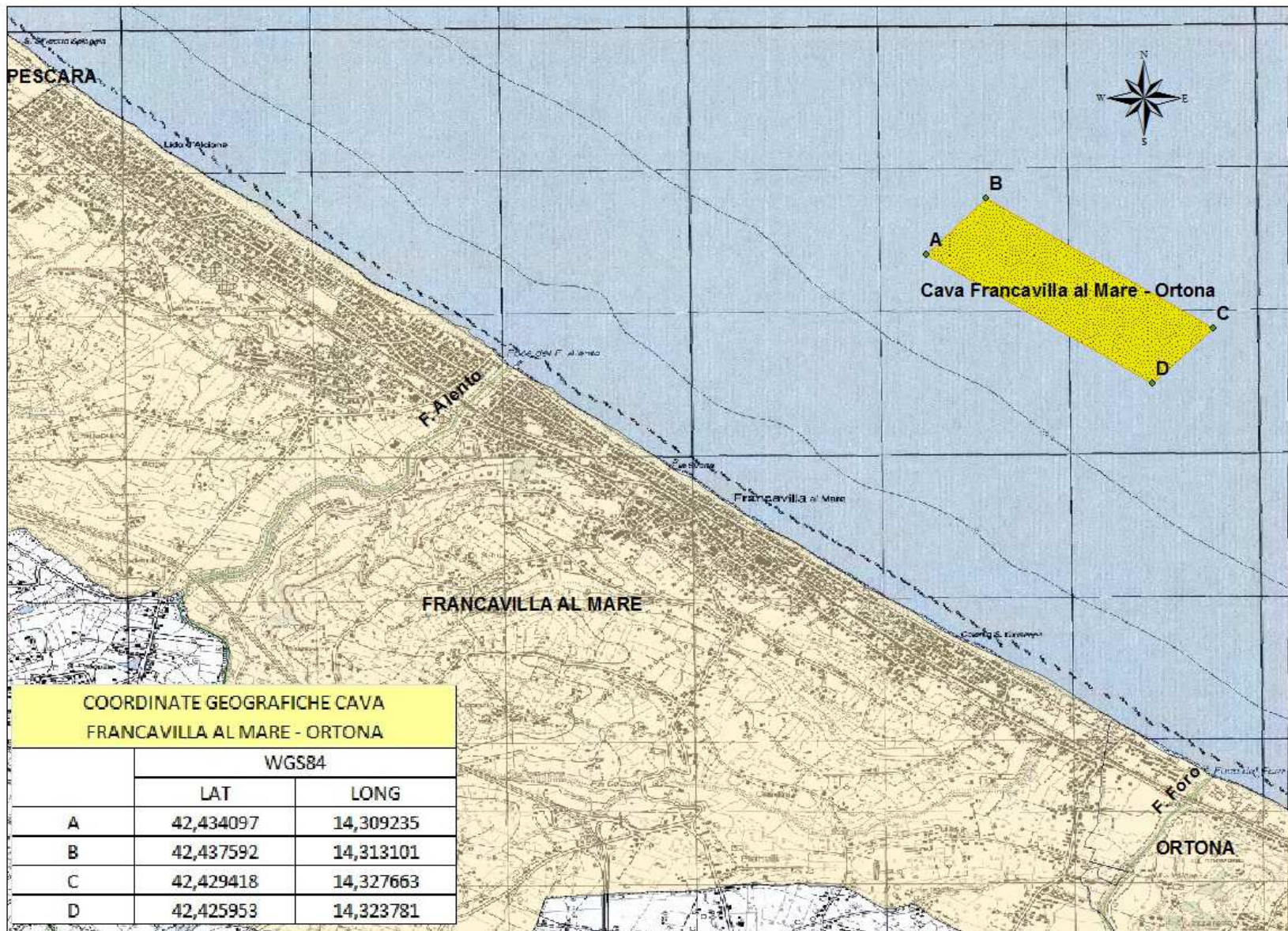
A tale valutazione sulla classificazione di qualità del sedimento, si va ad associare l'analisi spaziale delle componenti della *Marine Spatial Planning*, in modo da delimitare le aree di 1.500x300 m in ciascun tratto di litorale esaminato.

Difatti le aree individuate, non esercitano interferenze di nessun tipo con le attività antropiche presenti, sono situate al di sopra della fascia marina "attiva" e posseggono i requisiti di qualità imposti dal Manuale.

Di seguito, sono esposte le cartografie elaborate mediante software ArcGis, delle aree valutate idonee con la descrizione delle coordinate geografiche delimitanti i vertici delle stesse.







11. Caratteristiche generali delle fasce litoranee oggetto di interventi

Nei seguenti paragrafi sono descritte le caratteristiche generali delle fasce litoranee interessate dagli interventi oggetto del presente progetto preliminare.

Studi Specialistici di prima approssimazione

Per il corretto inquadramento delle dinamiche evolutive dei tratti di costa in esame e la successiva individuazione della tipologia di intervento da adottare per il proseguimento della riqualificazione e salvaguardia del litorale, sono stati pianificati una serie di studi specialistici di ingegneria marittima e costiera . I risultati ottenuti permetteranno di aggiornare gli studi condotti in passato, sia per la redazione dallo SdF che per la progettazione preliminare della Prima Fase di attuazione. Di seguito verranno brevemente illustrati gli studi previsti e le loro finalità, i dettagli vengono invece riportati nella Relazione Tecnica.

Studio meteomarino

L'obiettivo dello studio meteomarino è quello di fornire le indicazioni qualitative e quantitative riguardanti il clima di moto ondoso e la stima degli eventi estremi del moto ondoso che sono utilizzati per gli studi morfodinamici e per la progettazione delle opere. Lo studio prevede l'analisi temporale delle registrazioni delle boe ondometriche direzionali. Tale operazione consente di individuare su base statistica quali eventi di moto ondoso, caratterizzati da altezza e direzione dell'onda, sono più frequenti per un paraggio. Inoltre effettuando un'analisi probabilistica dei valori estremi dell'altezza d'onda, per diverse classi di direzione, è possibile stimare l'evento associato ad un tempo di ritorno prestabilito.

Studio morfologico

L'obiettivo dello studio morfologico è quello di ricostruire il bilancio solido complessivo delle unità fisiografiche interessate dalle opere in progetto. Lo studio prevede un'analisi delle linee di riva, desunte da immagini satellitari e rilievi topografici, nel tempo. I risultati di

tale analisi consentono di stimare il flusso longitudinale del trasporto solido. Di conseguenza stimando gli apporti solidi trasversali (ad esempio quelli dei corsi d'acqua) e le perdite trasversali, dovute alla fuga verso il largo dei sedimenti, è possibile ricostruire il bilancio solido complessivo per un unità fisiografica.

12. Descrizione degli interventi progettati

L'intervento di che trattasi è dipeso dalla possibilità di riutilizzo dei ribassi d'asta negli interventi di difesa costiera con interventi di completamento degli stessi e verrà finanziato con Fondi PAR-FAS 2007 – 2013 – EX PAin, per un importo complessivo di €. 1.202.513,50. Nei siti di ripascimento, si è già intervenuti con FONDI CIPE 17/2002, 36/2003, 20/2004, 35/2005 e 3/2006, e da ultimo con interventi di ricarica delle scogliere si è inteso intervenire ulteriormente sui paraggi in questione per poter salvaguardare adeguatamente le numerose strutture pubbliche presenti nella zona e di difesa costiera con attività di ripascimento.

I lavori riguardano il paraggio in località Villa Rosa che è quello più a sud a ridosso del fiume Vibrata in comune di Alba Adriatica.

Il progetto prevede sostanzialmente di posizionare circa 10.000/15.000 mc di sabbia per ognuno dei sei siti individuati: Martinsicuro, Alba Adriatica, Pineto, Silvi, Francavilla, Ortona per un totale previsto di 64.000 mc.

Si tratta pertanto di un completamento degli interventi strutturali con un ripascimento morbido con sabbie marine;

Le ipotesi di attuazione sopra presentate costituiscono una base di riferimento preliminare. Nell'ambito della stesura del Progetto Definitivo si provvederà all'ottimizzazione degli interventi individuando puntualmente le estensioni planimetriche, recependo eventuali indicazioni che emergeranno in sede di conferenza dei servizi, istruita dal RUP. In quella fase anche con il supporto degli studi specialistici e dei rilievi topografici e batimetrici.

13. Fattibilità ambientale

I Lavori previsti non comportano elementi di impatto ambientale insostenibili. Per il prelievo di sabbia in mare (piccole quantità) si è fatto riferimento a vari studi inerenti la tipologia di

intervento rilevando che sostanzialmente non si va ad alterare le caratteristiche ambientali dei siti interessati.

Si può ragionevolmente ipotizzare che le fasi di cantierizzazione, per i limitati quantitativi in gioco e per il tipo di lavorazioni e mezzi che verranno impiegati, non introdurranno impatti significativi sulle biocenosi marine. Si prevede anche opere di mitigazione degli stessi interventi di prelievo in accordo con le associazioni dei Pescatori ed in seno alla consulta della Pesca.

Per quanto riguarda le fasi di esercizio è evidente che l'insieme delle opere progettate può solo migliorare l'attuale scenario.

14. Indagini geologiche e geotecniche

L'ambiente geologico e geotecnico interessato dai lavori è ben noto nelle linee generali e sulla base della relazione geologica, realizzata nella Prima Fase di attuazione, si può affermare che le conoscenze attuali possono essere ritenute sufficienti non solo per questa fase della progettazione preliminare ma anche per le successive fasi di progetto definitivo ed esecutivo.

In qualsiasi caso la tipologia delle opere previste per le caratteristiche strutturali d'insieme e dei materiali che le compongono non comportano particolari problematiche di carattere geotecnico.

15. Dimensionamento preliminare delle strutture

I calcoli per il dimensionamento degli elementi strutturali che compongono l'intervento, fissati i vincoli progettuali e le condizioni al contorno, sono stati condotti secondo le disposizioni di legge e le normative vigenti.

Nella stesura dei progetti definitivo ed esecutivo i calcoli suddetti verranno ulteriormente approfonditi ed esplicitati in una specifica relazione di calcolo.

16. Indirizzi per la redazione del progetto definitivo

Il progetto definitivo dovrà essere redatto sulla base di quanto disposto dal Documento Preliminare alla Progettazione, delle indicazioni riportate nel presente capitolo e di quanto

altro emerso in sede di conferenza di servizi istruita dal responsabile del procedimento. Il progetto definitivo si dovrà comporre degli elaborati conformi a quanto previsto dall'art. 24 del D.P.R. 207/2010 e al documento preliminare alla progettazione fornito dal R.U.P..

Sulla base dello scenario di interventi sviluppati dal presente progetto preliminare si è ritenuto necessario programmare le seguenti indagini di campo:

- Analisi nei siti di prelievo e nei siti di deposizione laddove mancanti e rilievi topografici e batimetrici;

17. Cronoprogramma di attuazione dell'intervento

Il cronoprogramma verrà esplicitato nell'ambito del progetto definitivo.