RegioneEmilia-Romagna
AGENZIA REGIONALE PER LA SICUREZZA TERRITORIALE E LA PROTEZIONE CIVILE
Servizio Area Reno e Po di Volano - Sede di Ferrara

Deliberazione 11 giugno 2018 n. 859

Comune di Comacchio (FE) - COD. 7S1F004 - Interventi di manutenzione ordinaria delle opere di difesa della costa e ripascimento delle spiagge in erosione lungo il litorale ferrarese.

CUP: F51G18000250002

Importo: € 100.000,00

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI:

CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI

I COLLABORATORI

I PROGETTISTI

Dott. Maurizio Farina

Dott. Alessandro Lanaro

Ing. Stefano Bellesi

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

Dott. Claudio Miccoli

TAV. N.	---
ALL. N.	---
SCALA:	------
DATA:	05 novembre 2018
COMUNE:	Comacchio (FE)

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	APPROVATO	AUTORIZZATO

Sommario

1 PREMESSA……1

2 APPLICAZIONE DEL D.M. 15 LUGLIO 2016 N. 173……1

3 CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI……2

4 CONCLUSIONI……4

ALLEGATO N. 1 – PIANO CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI ANNO 2015

1 PREMESSA

Il progetto prevede il trasporto in loco di un quantitativo di 4.667,37 metri cubi di sabbia dall'area di escavo collocata presso la Foce del Canale Logonovo al Lido di Spina (area Bagno Jamaica) per la realizzazione delle piste ad uso delle macchine operatrici di salpamento-infissione dei pali ed il ripristino con ripascimento dei punti ritenuti più critici al momento dell'intervento dell'intero tratto interessato dalle somme urgenze del dicembre 2017 e dell'aprile 2018.
L'intervento rientra nel campo di applicazione del D.M. 15 luglio 2016 n. 173 "Regolamento recante modalità e criteri tecnici per l'autorizzazione all'immersione in mare dei materiali di escavo dei fondali marini", di seguito Decreto.

2 APPLICAZIONE DEL D.M. 15 LUGLIO 2016 N. 173

Sulla base di quanto riportato nello studio di Preti et al., 2008 circa l'erosione delle spiagge, l'applicazione delle informazioni relative al sistema costiero regionale in forma adattata al modello DPSIR ed il progetto europeo COASTANCE che ha individuato come settori di riferimento a grande scala le macro-celle corrispondenti a segmenti di costa caratterizzati da bilanci sedimentari a sé stanti e dalla presenza di punti nulli, di convergenza o divergenza del trasporto solido litoraneo, essendo:

- l'intervento collocato nella macro-cella n. 5 – Porto Corsini-Porto Garibaldi dove la foce del fiume Reno è individuata come punto di divergenza del trasporto solido litoraneo;
- il paraggio costiero a sud del Bagno Piramidi, passando per il Bagno Jamaica fino alla foce del Reno, soggetto ad erosione;
- le sabbie del Reno risalenti da Sud verso Nord fino a Volano intercettate per la maggior parte dai moli di Porto Garibaldi e del Canale Logonovo;
- il regime sedimentario, alla luce di un trasporto solido fluviale trascurabile, per lo più condizionato dalla subsidenza, dalla presenza di opere di difesa, dai prelievi e dalle attività periodiche di ripascimento;

l'area di escavo individuata presso la Foce del Canale Logonovo può essere assimilata a zona di accumulo di materiali del Lido di Spina.
Considerati infine:

- un tratto di intervento, fronte ed adiacenze Bagno Jamiaca, di lunghezza complessiva stimata pari a 500 metri,
- un volume spostato di 4.667,37 metri cubi per una movimentazione complessiva di circa10 (dieci) metri cubi per metro lineare,

lo spostamento di sabbia che si andrà ed effettuare nell'ambito del presente progetto, rientra nelle operazioni di ripristino degli arenili, art. 2 comma 1 lettera g), e non è soggetto all'autorizzazione dell'art. 5 del Decreto.

Figura 1 - Macro-celle e trasporto solido litoraneo dallo studio Preti et al. 2008, e Area di escavo (●) e sito di deposito (●) di progetto.

3 CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI

È bene precisare, alla luce del Decreto, che la porzione meridionale del Lido di Spina, ed in particolare l'area di intervento, è soggetta ad erosione da ormai oltre vent'anni ed è quindi oggetto di interventi di manutenzione con ciclicità stagionale e/o comunque a seguito di mareggiate.

Esiste, pertanto, una serie storica di dati sedimentologici sull'intero paraggio dove le aree di escavo e di deposito possono essere considerati come siti "storici".

La profondità di scavo prevista è di 1.00 metro nella porzione di terreno compresa fra le topo-batimetriche +1.00 m e -1.00 m s.l.m., mentre la stesura avverrà sulla spiaggia emersa fino alla quota -0.50 m s.l.m.

Vengono di seguito elencati, per ogni macro-cella, i riferimenti di tutte le informazioni disponibili.

Nel dettaglio, a partire dal 2010, sono stati eseguiti quattro interventi con annesso un Piano di caratterizzazione:

- 4R8B001 - Intervento di messa in sicurezza dell'abitato del Lido di Spina dall'ingressione marina – (08/06/2010);
- 4R9B001.008 - Intervento di ripascimento del Lido di Spina con sabbia prelevata dal Canale Logonovo – (11/09/2012);
- 4SB301 – Manutenzione delle opere di difesa del litorale, mediante ripascimento, in Comune di Comacchio - (16/06/2015);

- 4S2F304 - Comuni vari - Messa in sicurezza di tratti critici del litorale regionale mediante ripascimento con sabbie sottomarine - Progettone 3 - CUP E43G140000070002 - (18/09-21/10/2015).

Si riportano di seguito due mappe con indicate, per ogni piano, le stazioni di campionamento e le celle litoranee di riferimento del Progetto SICELL[1]. Nel caso del progetto 4S2F304 è sono stati riportati i soli punti di deposito su cui è stato eseguito il monitoraggio ambientale Post-Operam, in quanto il sito di prelievo era il dosso C1, collocato a una distanza dalla costa di 30 Mn e a una profondità (dalla cresta) di 39 m.

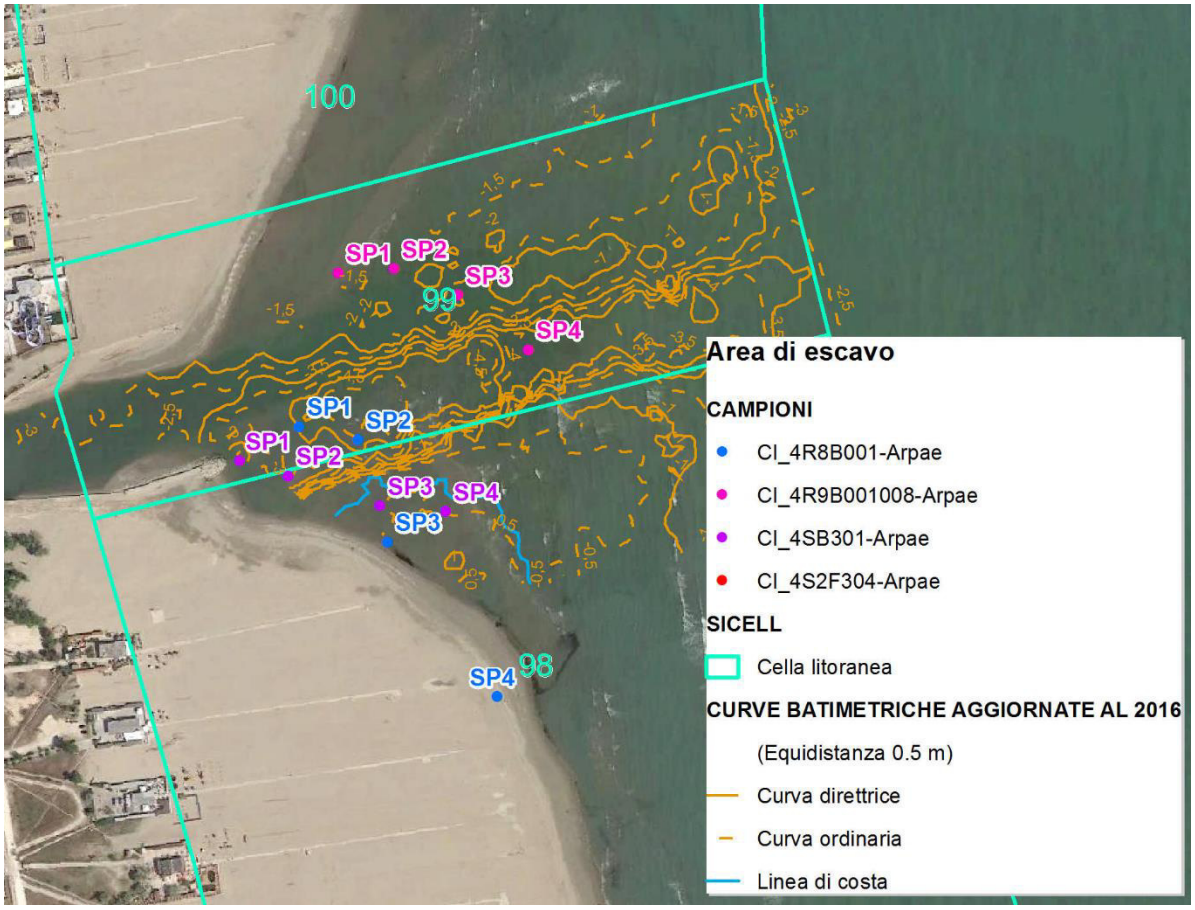

Figura 2 – Rappresentazione in scala 1:5.000 dell'area di escavo presso la Foce del Canale Logonovo su immagine Google Earth ripresa il 30/04/2017.

[1] Nel Progetto SICELL, le macro-celle sono state suddivise in unità elementari di dettaglio denominate "Celle litoranee di gestione", in totale 118, che rappresentano tratti costieri della lunghezza variabile da poche decine di metri ad alcuni chilometri, contraddistinti da un'evoluzione uniforme diversa dai tratti contigui e strettamente dipendente dalla storia degli interventi di difesa effettuati. La cella include la spiaggia emersa, a partire dal primo manufatto o dal piede della duna, e la spiaggia sommersa fino alla batimetrica dei 2.5-3 m.

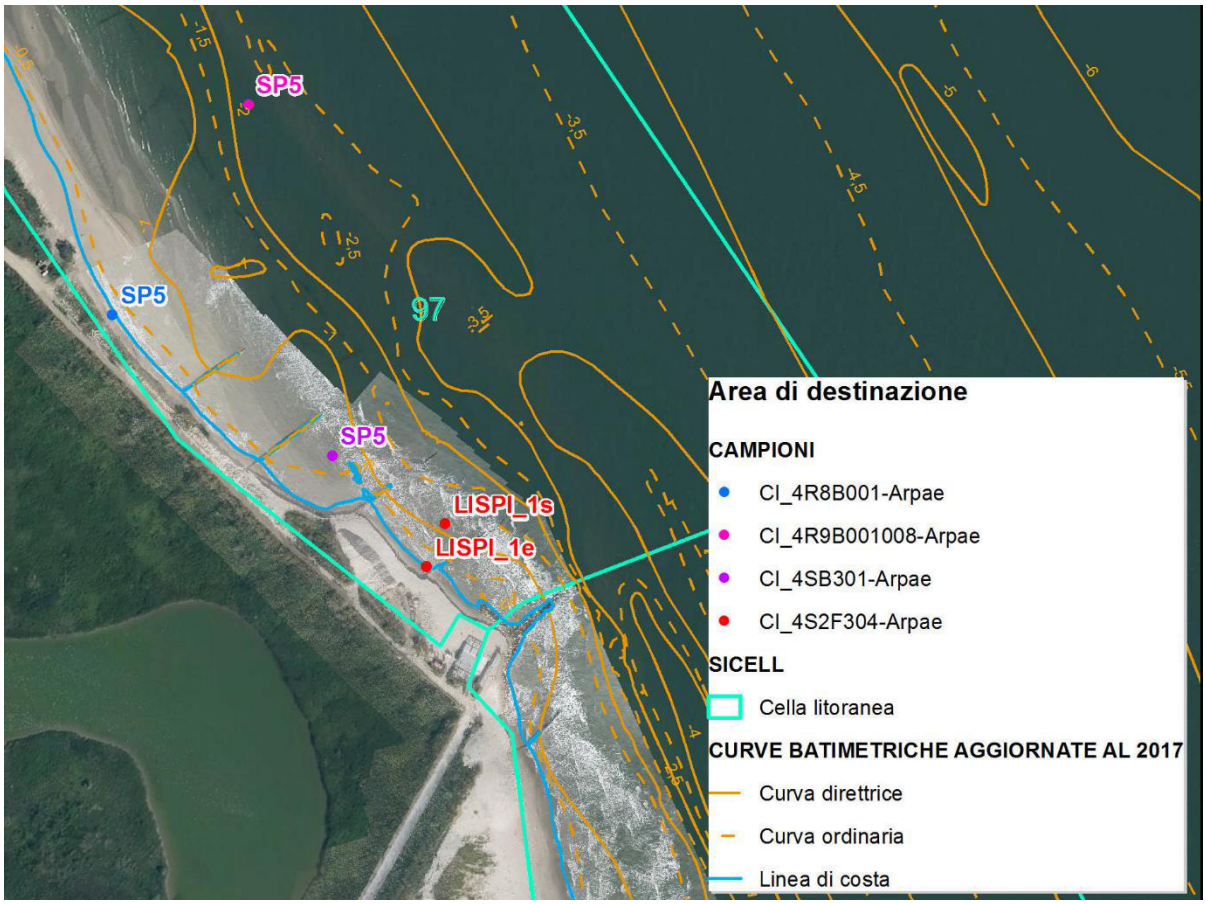

Figura 3 – Rappresentazione in scala 1:5.000 dell'area di destinazione presso il Bagno Jamaica su ortofoto ricavata da rilievo e ripresa del 23/10-3/11/2017 nell'ambito dello "Studio morfologico su quattro aree della costa emiliano-romagnola comune di Comacchio (FE) con tecniche di indagini topografiche e batimetriche sperimentali".

Dalle mappe si evince che per la zona di accumulo i campioni sono stati prelevati sempre nello stesso punto, mentre per l'area di destinazione i punti sono diversificati a seconda dell'ampiezza e della localizzazione dell'intervento.

4 CONCLUSIONI

Dai tabulati di tutte le analisi, consultabili agli atti presso la sede del Servizio Area Reno e Po di Volano, non si rilevano criticità circa le concentrazioni dei parametri misurati. Si allegano, per completezza, l'elaborato rilasciato da Arpae in data 15/11/2015 per l'intervento "4SB301 – Manutenzione delle opere di difesa del litorale, mediante ripascimento, in Comune di Comacchio" contenente i risultati delle analisi e la valutazione di compatibilità ambientale ed il parere di conformità sui parametri microbiologici della AUSL di Ferrara in data 27/11/2015.

Al momento della stesura del presente progetto, è in corso la predisposizione della documentazione per avviare la procedura di scelta del contraente per un nuovo Piano di caratterizzazione dei sedimenti sull'intero litorale ferrarese funzionale ad ottenere il rilascio dell'autorizzazione ai sensi dell'art. 2 del Decreto.

ALLEGATO N. 1 – PIANO CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI ANNO 2015

CARATTERIZZAZIONE DEI SEDIMENTI MARINI NELL'AMBITO DEL PROGETTO
"4SB301 – Manutenzione delle opere di difesa del litorale, mediante ripascimento, in Comune di Comacchio"

A CURA DI:
ARPA SEZIONE PROVINCIALE DI FERRARA
Servizio Sistemi Ambientali
D.ssa Enrica Canossa, Dr. Alessandro Travagli, D.ssa Annalisa Ferioli

Ferrara, Novembre 2015

INDICE

1. Premessa 3
2. Ubicazione dell'intervento e piano di caratterizzazione dei sedimenti 4
3. Parametri ricercati 6
4. Risultato delle analisi 7
5. Valutazioni di compatibilità 13

ALLEGATI: Rapporti di Prova

1. Premessa

Su incarico della Direzione Generale Ambiente e Difesa del Suolo e della Costa della Regione Emilia-Romagna (DGR n. 1738 del 12/11/2015), la Scrivente Agenzia ha svolto, ai sensi delle norme vigenti e nell'ambito delle competenze ad essa assegnate, la caratterizzazione dei sedimenti marini finalizzata al progetto *"4SB301 – Manutenzione delle opere di difesa del litorale, mediante ripascimento, in Comune di Comacchio"*.

La norma a cui si fa riferimento per la realizzazione del presente lavoro risulta essere **l'art. 109 del D. Lgs. 152/06 s.m.i.** "*Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte*" e, considerato che tale disciplina normativa, ad oggi, non è stata seguita da disposizioni tecniche attuative, si è fatto riferimento al **Decreto Ministeriale del 24 gennaio 1996** "*Direttive inerenti le attività istruttorie per il rilascio delle autorizzazioni di cui all'art. 11 della legge 10 maggio 1976, n. 319 e successive modifiche ed integrazioni, relative allo scarico nelle acque del mare o in ambienti ad esso contigui, di materiali provenienti da escavo di fondali di ambienti marini o salmastri o di terreni litoranei emersi, nonché da ogni altra movimentazione di sedimenti in ambiente marino*".

Per quanto concerne i compiti specifici assegnati ad Arpa, relativamente agli interventi disciplinati dall'art. 109 del D.Lgs. 152/06 e dal D.M. 24/01/96, si fa riferimento alla Determina n. 2048 del 27/02/2003 del Direttore Generale all'Ambiente Difesa del Suolo e della Costa della Regione Emilia-Romagna.

2. Ubicazione dell'intervento e piano di caratterizzazione dei sedimenti

Il progetto, trasmesso ad Arpa dal Servizio Tecnico di Bacino Po di Volano e della Costa nel giugno 2015, ha come scopo il ripascimento in varie località del litorale del comune di Comacchio. L'intervento prevede il prelievo della sabbia dai depositi litoranei "storici" della foce del canale Logonovo e dalla spiaggia posta a nord del Lido di Volano.
Le aree di scarico saranno più puntualmente definite all'avvio dei lavori in funzione dei danni causati da prevedibili mareggiate. Cautelativamente si sono caratterizzate tutte le spiagge in erosione, dove si può prevedere che si renda necessario il ripascimento.

In data 16 giugno 2015 sono stati effettuati n.**11 campioni superficiali puntuali** (profondità di scavo 0-20 cm). Il numero e l'ubicazione dei punti di campionamento (figura 2.1) sono stati definiti tenendo conto anche delle indagini pregresse, con particolare riferimento ai campionamenti effettuati negli anni 2010 e 2012, in accordo con il Proponente, così come di seguito dettagliato.

Lidi Nord
L'area di scavo è rappresentata dalla porzione di spiaggia posta a nord del Lido di Volano; essa è stata caratterizzate più volte in passato, recentemente nel 2010 e nel 2012. Le aree di deposito potranno interessare porzioni di spiaggia dei Lidi di Volano, Nazioni, Pomposa e Scacchi.

	SCAVO	DEPOSITO
	LV1 LV2	LV3 LV4 NAZ1 POS1
N. campioni	**2**	**4**

Lido di Spina
L'area di scavo è rappresentata dalla porzione di spiaggia della foce Logonovo; anch'essa, come Volano è stata caratterizzata nel 2010 e nel 2012; l'area di deposito riguarda la porzione di spiaggia posta a sud del Lido di Spina.

	SCAVO	DEPOSITO
	SP1 SP2 SP3 SP4	SP5
N. campioni	**4**	**1**

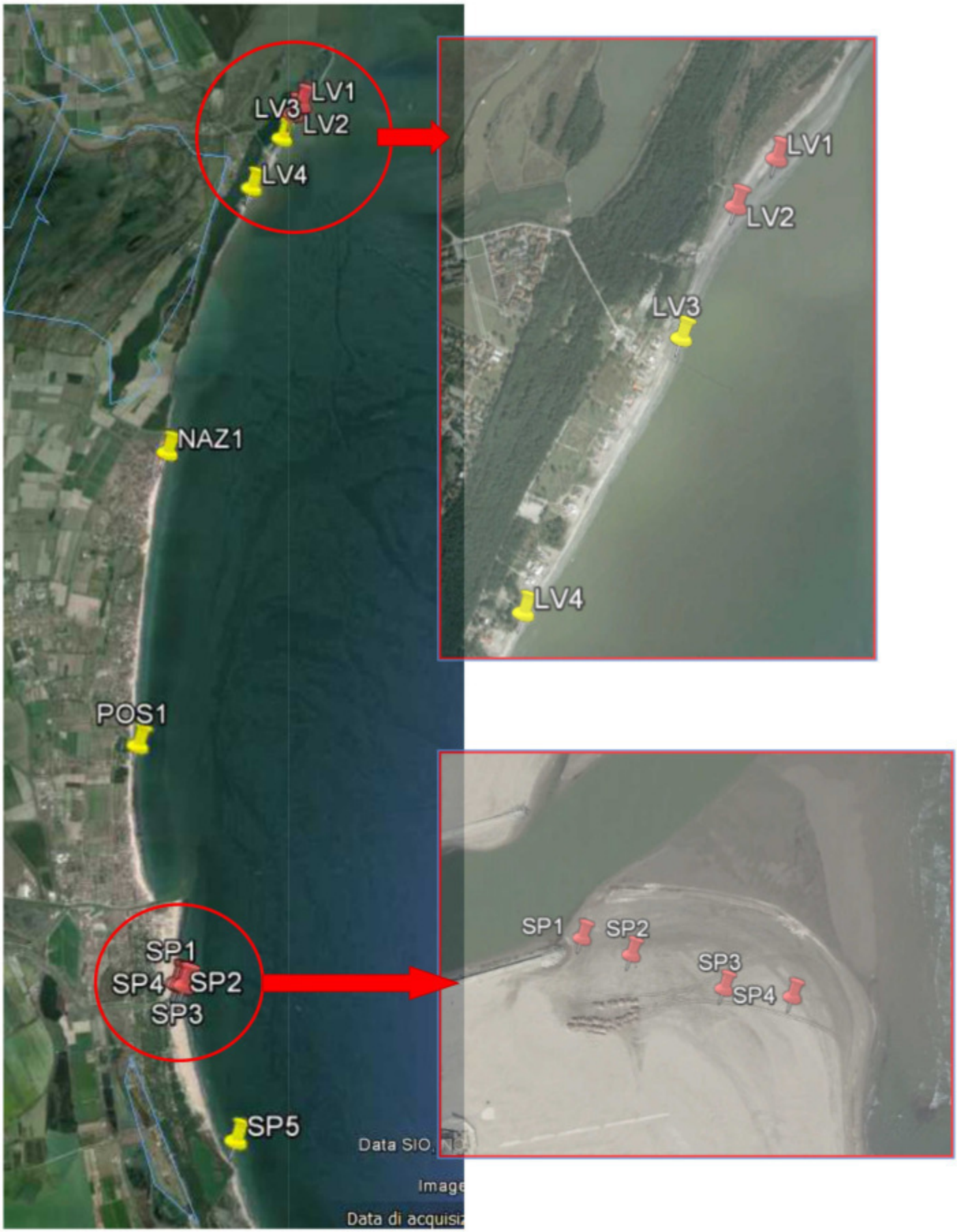

Figura 2.1: Localizzazione delle aree di intervento e dei punti di campionamento

Le coordinate dei punti di prelievo espresse in gradi minuti decimali sono riportate in tabella 2.1.

Tabella 2.1: Coordinate dei punti di prelievo

Località	Punto di campionamento	Latitudine	Longitudine
Lido di Volano	LV1	44°48.298'	12°16.565'
	LV2	44°48.203'	12°16.450'
	LV3	44°47.943'	12°16.297'
	LV4	44°47.421'	12°15.871'
Lido delle Nazioni	NAZ1	44°44.717'	12°14.746'
Lido di Pomposa e Lido degli Scacchi	POS1	44°41.856'	12°14.425'
Lido di Spina	SP1	44°39.629'	12°15.011'
	SP2	44°39.623'	12°15.035'
	SP3	44°39.611'	12°15.080'
	SP4	44°39.608'	12°15.113'
	SP5	44°38.197'	12°15.817'

3. Parametri ricercati

Per la determinazione delle analisi da effettuare e dei parametri da ricercare si è fatto riferimento al D.M. 24/01/96 e all'Allegato 1 del Decreto 14 aprile 2009, n. 56 *Regolamento recante "Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'art. 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo"*, pubblicato sulla G.U. n. 124 del 30 maggio 2009.

Su tutti i campioni sono state eseguite analisi chimico-fisiche e microbiologiche; in tabella 3.1 è riportato l'elenco dei parametri ricercati.

Per quanto riguarda la granulometria dei vari siti, posto che le serie storiche di analisi effettuate in tali aree ne indicano la compatibilità, la caratterizzazione dovrà essere effettuata prima dell'inizio dei lavori, una volta individuate con precisione le aree di deposito.

Tabella 3.1: Parametri ricercati nei sedimenti

Metalli	**IPA**
Mercurio	Naftalene
Cadmio	Acenaftilene
Piombo	Acenaftene
Arsenico	Fluorene
Cromo totale	Fenantrene
Cromo VI	Antracene
Rame	Fluorantene
Nichel	Pirene
Zinco	Benzo(a)antracene
Alluminio	Crisene
Idrocarburi	Benzo(b)+(j)fluorantene
Idrocarburi C<=12	Benzo(k)fluorantene
Idrocarburi C>12	Benzo(a)pirene
Pesticidi	Indeno(1,2,3-cd)pirene
Esaclorocicloesano alfa (HCH alfa)	Dibenzo(ac)+(ah)antracene
Esaclorocicloesano beta (HCH beta)	Benzo(g,h,i)perilene
Esaclorocicloesano gamma (lindano)	Sommatoria IPA
Esaclorobenzene	**PCB**
Aldrin	sommatoria PCB *(*)*
Dieldrin	**Microbiologici**
2,4' - DDE	Coliformi totali
4,4' - DDE	Coliformi fecali
2,4' - DDD	Streptococchi fecali
4,4' - DDD	Escherichia coli
2,4' - DDT	Salmonelle
4,4' - DDT	Spore di Clostridi Solfito-riduttori

(*) sommatoria 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

4. Risultato delle analisi

Si riportano di seguito i valori analitici dei sedimenti provenienti dai Lidi Nord (tabella 4.1) e dal Lido di Spina (tabella 4.2). Vengono inoltre riportati i valori degli Standard di Qualità Ambientale (SQA-MA) dei sedimenti di acque marino-costiere e di transizione (Allegato 1 tabelle 2/A e 3/B del D.M. 56/09) al fine di valutare la qualità ambientale dei sedimenti oggetto di intervento.

Tabella 4.1: Quadro riepilogativo dei valori analitici relativi ai sedimenti dei **Lidi Nord** (in rosso i superamenti rispetto al valore di SQA)

unità di misura RdP	parametri da RdP	D.M. 56/09		SCAVO		DEPOSITO			
		tab. 2/A	tab. 3/B	LV1	LV2	LV3	LV4	NAZ1	POS1
%	Residuo a 105°C			83,77	94,29	83,96	95,84	94,23	93,86
	Umidità a 105°C			16,23	5,71	16,04	4,16	5,77	6,14
	Metalli	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.						
mg/kg s.s.	Mercurio	**0,3**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Cadmio	**0,3**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Piombo	**30**		5,1	4,8	4,1	4,7	4,2	3,3
	Arsenico		**12**	3,1	2,8	2,9	2,3	3,1	3,2
	Cromo totale		**50**	**80,8**	**89,9**	**69,9**	**274,0**	**72,3**	45,4
	Cromo VI		**2**	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
	Rame			3,8	2,3	3,2	2,8	3,5	2,3
	Nichel	**30**		**44,8**	**37,8**	**38,2**	**44,6**	**32,2**	27,0
	Zinco			53,3	24,0	25,7	26,8	24,9	20,1
	Alluminio			8359	11720	7064	11380	7329	7697
	Idrocarburi								
mg/kg s.s.	Idrocarburi C<=12			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Idrocarburi C>12			27	6	23	26	15	22
	Pesticidi	µg/kg							
µg/kg s.s.	Esaclorocicloesano alfa (HCH alfa)	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Esaclorocicloesano beta (HCH beta)	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Esaclorocicloesano gamma (lindano)	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Esaclorobenzene	**0,4**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Aldrin	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Dieldrin	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	2,4' - DDE	**1,8**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	4,4' - DDE			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**2,0**	<0,10
	2,4' - DDD	**0,8**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	4,4' - DDD			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	2,4' - DDT	**1,0**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**2,1**	<0,10
	4,4' - DDT			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	**7,6**	<0,10

unità di misura RdP	parametri da RdP	D.M. 56/09		SCAVO		DEPOSITO			
		tab. 2/A	tab. 3/B	LV1	LV2	LV3	LV4	NAZ1	POS1
	IPA	µg/kg	µg/kg s.s.						
ng/g s.s.	Naftalene	**35**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Acenaftilene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Acenaftene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Fluorene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Fenantrene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Antracene	**45**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Fluorantene	**110**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Pirene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Benzo(a)antracene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Crisene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Benzo(b)+(j)fluorantene	**40** ***Benzo(b)fluorantene***		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Benzo(k)fluorantene	**20**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Benzo(a)pirene	**30**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	**70**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Dibenzo(ac)+(ah)antracene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Benzo(g,h,i)perilene	**55**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Sommatoria IPA *(1)*		**800**	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	PCB		µg/kg s.s.						
ng/g s.s.	sommatoria PCB *(2)*		**8**	0,51	0,28	0,53	0,14	0,49	0,30
	Microbiologici								
MPN/g s.s.	Coliformi totali			4	10	1	4	10	1
	Coliformi fecali			1	<1	<1	1	<1	<1
	Streptococchi fecali			27	1	1	1	25	1
	Escherichia coli			1	<1	<1	1	<1	<1
	Salmonelle			<1	<1	<1	<1	<1	<1
UFC/g s.s.	Spore di Clostridi Solfito-riduttori			<4	<4	<4	<4	<4	<4

(1) tabella 3/B del D.M. 56/09; ai fini di tale sommatoria i valori delle singole sostanze inferiori al limite di quantificazione sono considerati zero;

(2) sommatoria dei 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, secondo la tabella 3/B del D.M. 56/09; ai fini di tale sommatoria i valori delle singole sostanze inferiori al limite di quantificazione sono considerati zero

Tabella 4.2: Quadro riepilogativo dei valori analitici relativi ai sedimenti provenienti dal **Lido di Spina** (in rosso i superamenti rispetto al valore di SQA)

unità di misura RdP	parametri da RdP	D.M. 56/09		SCAVO				DEPOSITO
		tab. 2/A	tab. 3/B	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
%	Residuo a 105°C			93,39	92,08	93,28	93,48	91,33
	Umidità a 105°C			6,61	7,92	6,72	6,52	8,67
	Metalli	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.					
mg/kg s.s.	Mercurio	**0,3**		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	Cadmio	**0,3**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Piombo	**30**		3,4	3,4	3,9	3,5	3,8
	Arsenico		**12**	3,2	3,7	3,6	3,3	2,8
	Cromo totale		**50**	27,7	21,1	27,2	25,7	34,2
	Cromo VI		**2**	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
	Rame			3,2	3,2	4,0	2,8	2,5
	Nichel	**30**		16,8	17,6	19,7	18,0	15,3
	Zinco			20,1	19,6	26,0	20,8	23,7
	Alluminio			6597	4959	6088	7317	7654
	Idrocarburi							
mg/kg s.s.	Idrocarburi C<=12			<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
	Idrocarburi C>12			26	15	37	24	11
	Pesticidi	µg/kg						
µg/kg s.s.	Esaclorocicloesano alfa (HCH alfa)	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Esaclorocicloesano beta (HCH beta)	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Esaclorocicloesano gamma (lindano)	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Esaclorobenzene	**0,4**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Aldrin	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	Dieldrin	**0,2**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	2,4' - DDE	**1,8**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	4,4' - DDE			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	2,4' - DDD	**0,8**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	4,4' - DDD			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	2,4' - DDT	**1,0**		<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
	4,4' - DDT			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

unità di misura RdP	parametri da RdP	D.M. 56/09		SCAVO				DEPOSITO
		tab. 2/A	tab. 3/B	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5
	IPA	µg/kg	µg/kg s.s.					
ng/g s.s.	Naftalene	**35**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Acenaftilene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Acenaftene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Fluorene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Fenantrene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Antracene	**45**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Fluorantene	**110**		<2,0	<2,0	5,3	<2,0	<2,0
	Pirene			<2,0	<2,0	5,4	<2,0	<2,0
	Benzo(a)antracene			<2,0	<2,0	3,1	<2,0	<2,0
	Crisene			<2,0	<2,0	3,5	<2,0	<2,0
	Benzo(b)+(j)fluorantene	**40** ***Benzo(b)fluorantene***		<2,0	<2,0	4,4	<2,0	<2,0
	Benzo(k)fluorantene	**20**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Benzo(a)pirene	**30**		<2,0	<2,0	2,5	<2,0	<2,0
	Indeno(1,2,3-cd)pirene	**70**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Dibenzo(ac)+(ah)antracene			<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Benzo(g,h,i)perilene	**55**		<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0
	Sommatoria IPA *(1)*		**800**	<2,0	<2,0	24,2	<2,0	<2,0
	PCB		µg/kg s.s.					
ng/g s.s.	sommatoria PCB *(2)*		**8**	0,25	0,27	0,51	0,34	0,32
	Microbiologici							
MPN/g s.s.	Coliformi totali			1	1	1	<1	1
	Coliformi fecali			1	<1	<1	<1	<1
	Streptococchi fecali			1	<1	<1	<1	3
	Escherichia coli			1	<1	<1	<1	<1
	Num Salmonelle			<1	<1	<1	<1	<1
UFC/g s.s.	Spore di Clostridi Solfito-riduttori			<4	<4	<4	<4	<4

(1) tabella 3/B del D.M. 56/09; ai fini di tale sommatoria i valori delle singole sostanze inferiori al limite di quantificazione sono considerati zero;

(2) sommatoria dei 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, secondo la tabella 3/B del D.M. 56/09; ai fini di tale sommatoria i valori delle singole sostanze inferiori al limite di quantificazione sono considerati zero

Dalle tabelle sopra riportate si evince che i sedimenti del Lido di Volano e del Lido delle Nazioni (tabella 4.1) sono caratterizzati da valori di *Cromo totale* e *Nichel* superiori all'SQA, situazione che rispecchia quanto riscontrato in letteratura e in lavori precedenti effettuati nello stesso contesto ambientale, e che si può considerare dovuta alle caratteristiche chimiche di "fondo" dell'area; riguardo al *Cromo totale*, tale ipotesi viene rafforzata dai valori di *Cromo VI* che è più direttamente correlato a fonti di pressione antropica, il quale presenta valori inferiori agli standard di qualità.
Il campione dell'area di deposito NAZ1 registra valori superiori all'SQA per il *4,4'-DDE* e per entrambi gli isomeri del *DDT*; al fine di approfondire la conoscenza dell'area interessata da tale inquinamento, in data 22 luglio si è provveduto ad eseguire 3 campionamenti superficiali suppletivi nell'intorno del punto NAZ1 (figura 4.1). In tabella 4.3 sono riportati i valori di *DDE, DDD e DDT* rilevati a seguito dei campionamenti suppletivi.

Figura 4.1: Ubicazione dei punti di campionamento suppletivi nell'intorno del punto NAZ1 per la ricerca di DDD, DDE e DDT

Tabella 4.3: Concentrazione di DDE, DDD e DDT nei sedimenti dei campioni suppletivi eseguiti nell'intorno del punto NAZ1

unità di misura RdP	parametri da RdP	D.M. 56/09 (tab. 2/A)	NAZ A	NAZ B	NAZ C
µg/kg s.s.	2,4' - DDE	**1,8**	<0,10	<0,10	<0,10
	4,4' - DDE		<0,10	<0,10	0,67
	2,4' - DDD	**0,8**	<0,10	<0,10	<0,10
	4,4' - DDD		<0,10	<0,10	<0,10
	2,4' - DDT	**1,0**	<0,10	<0,10	**0,42**
	4,4' - DDT		<0,10	0,42	**2,5**

I dati rilevati nelle quattro aree indagate presso Lido Nazioni mostrano la presenza sporadica di DDE e DDT in concentrazioni che in alcuni casi superano gli standard di qualità ambientale. La distribuzione spaziale tuttavia si presenta eterogeneamente distribuita.

I sedimenti del Lido di Spina (tabella 4.2) registrano, per tutti i parametri analizzati, valori inferiori agli SQA.

Relativamente alla ricerca degli idrocarburi, non normati dal D.M. 56/09, le concentrazioni rilevate non evidenziano situazioni di contaminazione pregressa.

Dal punto di vista microbiologico in tutti i campioni analizzati, sia dei Lidi Nord che del Lido di Spina, non si registrano condizioni di inquinamento microbiologico.
Per una valutazione completa si rimanda comunque al parere di competenza dell'Ente sanitario preposto (AUSL).

5. Valutazione di compatibilità

Dalla caratterizzazione delle aree di escavo (LV1, LV2, SP1, SP2, SP3, SP4) risulta che tutti i sedimenti presentano uno stato chimico 'buono' ai sensi del D.M. 56/09, poiché tutti i parametri ricercati presentano concentrazioni inferiori a SQA-MA, con l'eccezione di cromo totale e nichel che, pur eccedendo tali valori, sono indice di una situazione ascrivibile alle caratteristiche chimiche di "fondo" dell'area.

Per quanto riguarda i sedimenti dei siti individuati come deposito (LV3, LV4, LV5, NAZ1, POS1, SP5), questi presentano uno stato chimico 'buono' ai sensi del D.M. 56/09 ad eccezione del sito NAZ1 che mostra la presenza sporadica eterogeneamente distribuita di DDE e DDT in concentrazioni che superano gli standard di qualità ambientale e quindi non consegue uno stato chimico 'buono'.

Sulla base di quanto sopra rilevato si ritiene che le aree individuate come siti di prelievo e di deposito siano ambientalmente compatibili, ad eccezione del sito NAZ1 i cui sedimenti si presentano di qualità inferiore rispetto a quelli dei siti di prelievo.
Per tale motivo è ipotizzabile che eventuali operazioni di ripascimento su tale sito che utilizzino sedimenti di qualità migliore rispetto a quelle esistenti possano determinare, almeno in linea teorica, un miglioramento della qualità del sito stesso.
Tuttavia, ai fini di una verifica, sarebbe oltremodo utile prevedere un monitoraggio degli effetti di tali attività sul sito NAZ1, da effettuarsi al termine delle operazioni di ripascimento, che determini almeno i parametri DDT e DDE attualmente oggetto di superamento di SQA-MA.

Per quanto riguarda la granulometria dei vari siti, posto che le serie storiche di analisi effettuate in tali aree ne indicano la compatibilità, la valutazione definitiva dovrà essere effettuata prima dell'inizio dei lavori, una volta individuate con precisione le aree di deposito.

Per la valutazione complessiva degli aspetti sanitari si rimanda all'Ente sanitario preposto (AUSL).