

CARATTERIZZAZIONE IN AMBIENTE LAGUNARE IL CASO DI ORBETELLO

**Giuseppe Trinchera
Valentina Trama**

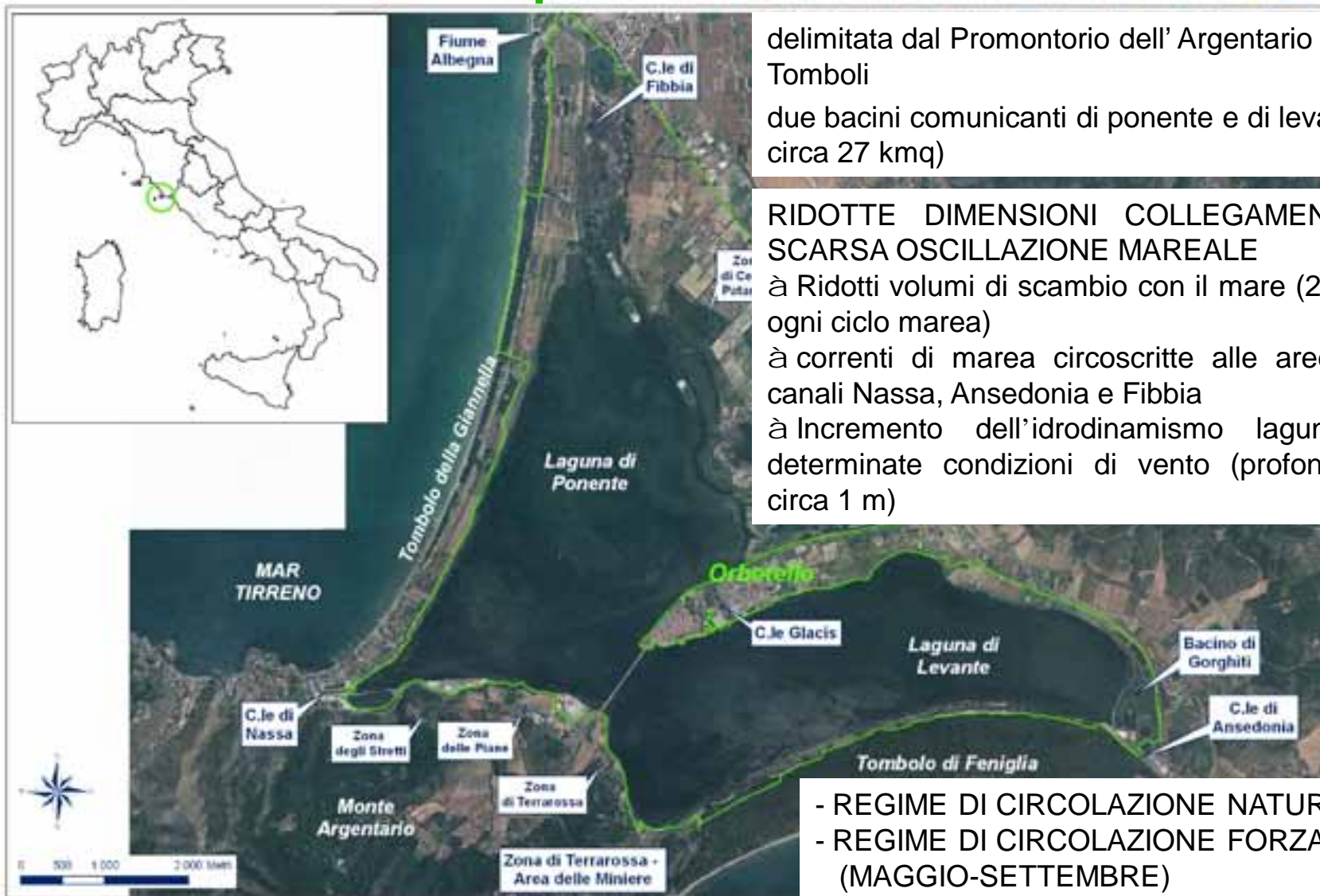
ISPRA



Indice

1. Inquadramento della laguna
2. Attività che insistono sull'area
3. SIN di Orbetello-Area ex Sitoco
4. Caratterizzazioni pregresse
5. Piano di caratterizzazione
6. Progetti di bonifica

Inquadramento dell'area



delimitata dal Promontorio dell' Argentario e dai due Tomboli

due bacini comunicanti di ponente e di levante (2700 ha circa 27 kmq)

RIDOTTE DIMENSIONI COLLEGAMENTI MARE + SCARSA OSCILLAZIONE MAREALE

à Ridotti volumi di scambio con il mare (2% del V tot ad ogni ciclo marea)

à correnti di marea circoscritte alle aree prossime ai canali Nassa, Ansedonia e Fibbia

à Incremento dell'idrodinamismo lagunare solo in determinate condizioni di vento (profondità media di circa 1 m)

- REGIME DI CIRCOLAZIONE NATURALE
- REGIME DI CIRCOLAZIONE FORZATA (MAGGIO-SETTEMBRE)

Inquadramento dell'area - Vincoli ambientali

.....la Laguna è una zona umida di importanza internazionale con caratteristiche ambientali particolarmente adatte per lo svernamento, luogo di sosta e riproduzione di numerose specie dell'avifauna fra i quali ad es.: Cavaliere d'Italia, Fenicottero rosa, Airone bianco maggiore, Airone cinerino, Falco pescatore.



Inquadramento dell'area - Vincoli ambientali

Corpo idrico di transizione (Dir. 2000/60/CE)



SIC, (Sito di Interesse Comunitario)
ZPS (Zona di Protezione Speciale)



Zona umida di interesse nazionale (Convenzione di Ramsar, 1977)



Riserva naturale Statale di Popolamento Animale, (WWF Italia)

Riserva Naturale Statale Duna Feniglia



Riserva Naturale Provinciale

Attività che insistono sull'area



Stabilimento to LAROSA

Attività industriali

Adimstudio®

Area sensibile e zona vulnerabile da nitrati provenienti da fonti agricole

Abitato di Orbetello

www.italia.it®

Pesca

Stabilimento OPL

Stabilimento to ITTIMA

Stabilimento VIGNETO

Stabilimento COSA

Impianti di acquacoltura

SIN di Orbetello-Area ex Sitoco



SIN di Orbetello-Area ex Sitoco



SIN di Orbetello-Area ex Sitoco



SIN di Orbetello-Area ex Sitoco- Area a terra

La morfologia dell'area è pianeggiante, con altezze massime fino a circa 3 metri di quota. L'idrografia è caratterizzata dalla presenza di un fosso di guardia che borda il sito industriale ex Sitoco lungo il suo margine settentrionale, per poi arrivare alla laguna lungo il suo lato nord-ovest



area a terra presenti
gli impianti e i
depositi dismessi
della ex SITOCO

COSA PRODUCEVA:
fertilizzanti granulari e
scarti di lavorazione,
quali acido nitrico ed
acido solforico. Il
processo produttivo di
quest'ultimo prevedeva
l'impiego di pirite, dal cui
arrostimento si
producevano come
prodotti di scarto ceneri
di pirite ricche di
impurità come metalli
pesanti (As, Pb e Cd)

SIN di Orbetello-Area ex Sitoco. Area a terra

	TERRENI	FALDA
<i>Area bacini</i>	As, Pb, Zn e Cd, PCB, IC>12	Solfati, Al, Cd, Mn, Fe, Ni, Pb, Zn
<i>Area impianti</i>	As, Pb, Zn, Cd, Hg, V, PCB	Solfati, Mn, Fe, Ni, Pb, Zn
<i>Fascia ripariale</i>	As, Pb, Zn, Cd, Hg, IC>12	Solfati, Mn, Pb
<i>Settore pineta</i>	As, Pb, Hg, PCB, DDT, DDE	Solfati, Mn, Ni, Pb

no 1: silice



Cisterne olio combustibile



Ceneri di pirite per piazzali

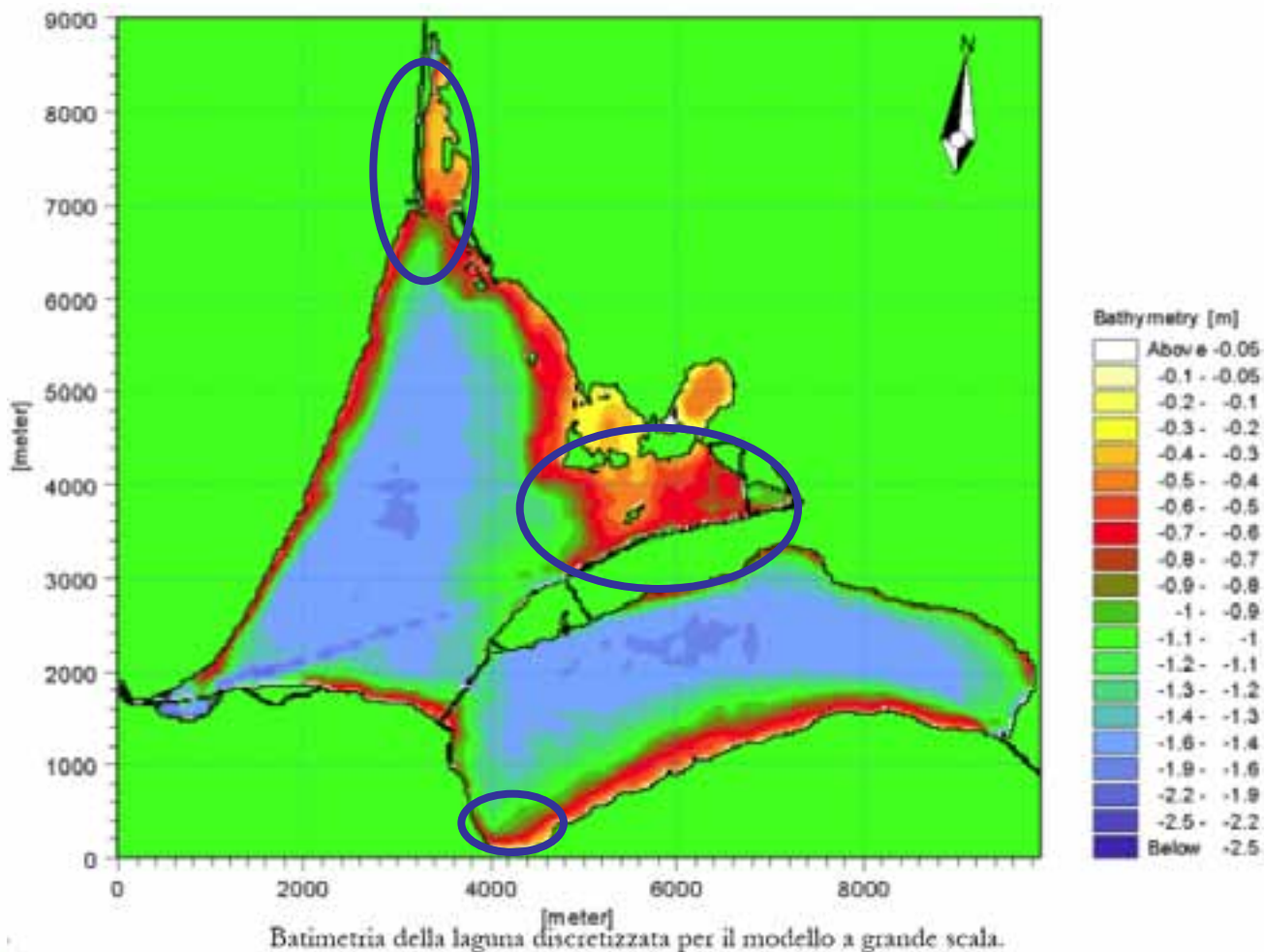


SIN di Orbetello-Area ex Sitoco. Area lagunare



SIN di Orbetello-Area ex Sitoco

Caratteristiche morfobatimetriche



aree caratterizzate da scarso idrodinamismo

SIN di Orbetello-Area ex Sitoco

Caratteristiche geologiche



L'assetto stratigrafico del sito evidenzia una successione tipica di ambiente lagunare intercalata a materiali continentali fluviali ed eolici. Presenza di sedimenti argilloso – limosi ed argillosi, sabbie eoliche giallastre medio fini, sabbie limose con clasti.

Il sottosuolo dell'area è interessato dalla presenza di una falda sospesa contenuta nei terreni di riporto e da un acquifero multistrato con condizioni di confinamento o semiconfinamento. I due corpi idrici sono separati da un complesso a bassa permeabilità ad una profondità di 2 – 3 metri dal p.c..

Caratterizzazioni pregresse: sedimenti

Caratterizzazione 2002

n.55 carote

livelli 0–10;10–20 cm

Parametri ricercati: pH,

Eh, umidità,

granulometria, pesticidi

clorurati, PCB, Hg, Cd,

Pb, As, Cr, Cu, Ni, Zn,

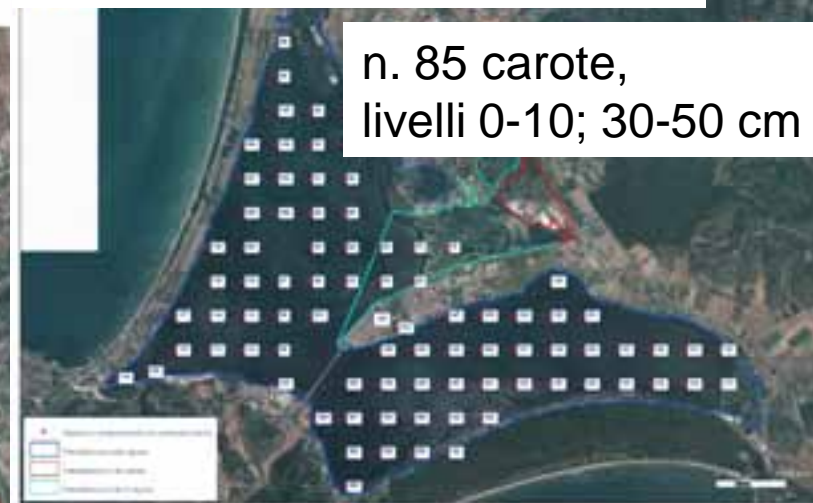
Al, Mn, Sb, Ba, Fe, Se,

TOC, N, P, IPA



Caratterizzazione 2003

n. 85 carote,
livelli 0-10; 30-50 cm



L'area è risultata maggiormente contaminata rispetto alle altre aree lagunari indagate sia da metalli pesanti che da composti organici

Piano di caratterizzazione Area Lagunare

Sulla base dell'incarico conferitole dal Programma Nazionale di Bonifica e di Ripristino Ambientale (D.M. 468/01) ISPRA ha redatto:

-“Piano preliminare di caratterizzazione ambientale dell'area lagunare del sito di interesse nazionale di Orbetello – Area ex SITOCO” (Febbraio 2003), approvato senza prescrizioni dalla CdiS “decisoria” del 07/10/03.

-“Piano di caratterizzazione ambientale dell'area lagunare del Sito di bonifica di Interesse Nazionale di Orbetello – Area ex SITOCO” (Febbraio 2005), approvato dalla CdiS “decisoria” del 24/03/05. Il Piano aggiorna e sostituisce il precedente, in funzione delle informazioni raccolte fino al Febbraio 2005.



Modello concettuale

Il modello concettuale, sulla base delle informazioni raccolte (bibliografiche e mediante sopralluoghi), ha permesso di indicare:



§ le fonti di contaminazione

- Area urbanizzata (scarico depuratore Neghelli, attualmente chiuso, e scarichi abusivi)
- Attività industriali compresi abbancamento rifiuti, ceneri di pirite e silice utilizzate per arginature ecc.



suolo, sottosuolo e falda recettori dei contaminati

§ il percorso seguito dagli inquinanti

- In generale le linee di deflusso delle acque sotterranee, sia superficiali che profonde, sono principalmente dirette da terra verso laguna
- piezometri hanno messo in comunicazione idraulica le acque contenute nei diversi strati di terreno
- apporto di acqua contaminata dalle foci dei canali che attraversano il sito industriale
- ruscellamento diretto delle acque dilavanti dall'area industriale contaminata
- trasporto eolico, durante i periodi di siccità, dei rifiuti abbandonati a terra nell'area industriale
- drenaggio diretto delle falde sotterranee in laguna

§ recettori in ambiente lagunare

Obiettivi della caratterizzazione

OBIETTIVI	MATRICI DA INDAGARE	ANALISI
Determinazione della distribuzione orizzontale e verticale delle concentrazioni dei contaminanti	sedimenti	Chimico fisiche
Valutazione del contributo naturale ed antropico per metalli ed elementi in tracce (anomalie geochemiche)	sedimenti	Chimico fisiche su carote in continuo
Valutazione degli effetti della contaminazione su organismi	sedimenti	Ecotossicologiche
Valutazione della eventuale biodisponibilità degli inquinanti e l'eventuale trasferimento lungo le reti trofiche	tessuti di mitili	Chimiche




INDIVIDUARE GLI ELEMENTI UTILI ALLA PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI DI BONIFICA

Caratterizzazione dei sedimenti

Campionamento e analisi

Il Commissario Delegato per il Risanamento Ambientale della Laguna di Orbetello realizza il PdiC

PROGRAMMA	DATA	ORA	Battente d'acqua (cm)	COORDINATE TEORICHE	
Caratterizzazione Area ex - Sifoco	07-mag-05	13.25	25	UTMX	684551
				UTMY	4702236
CAMPAGNA	CODICE CAROTA	LIVELLI CAMPIONATI	COORDINATE REALI		
Prima	OR01/0076	4	UTMX	684551	
			UTMY	4702236	
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA: VIBROCORER CON LINER.					
RECUPERO (cm):			60		
DESCRIZIONI STRATIGRAFIA DALL'ALTO:					
PARTICOLARI CONSIDERATI: colore, odore, grado di idratazione, presenza di resti vegetali, frammenti conchigliari e strutture sedimentologiche, eventuali variazioni cromatiche e dimensionali.					
La struttura della carota di sedimento è la seguente:					
0-20	Sabbia medio-fine mista a frammenti di molluschi, idratata, grigio scuro				
30-50	Sabbia medio-fine mista ad argilla, poco idratata, grigio-marrone chiaro				
50-60	Argilla compatta, non idratata, grigio-marrone chiaro				
					
Sondaggio 0076					
OSSERVAZIONI PARTICOLARI: Prelevati ultimi 20 cm per impossibilità di raggiungere il livello predefinito					



Le attività di prelievo dei sedimenti si sono svolte nei mesi di marzo e maggio 2005

Schema di campionamento:

- canali: da 50 a 450m
- area lagunare: 150x150m e 450x450m

n. 111 carote prelevate tra 40 cm e 200 cm
presenza di argilla compatta non idratata

n. 328 livelli analizzati





Benna per analisi ecotossicologiche e microbiologiche



Misurazione in campo di pH e potenz redox

Caratterizzazione dei sedimenti

Analiti ricercati

- Ø su **n. 328** campioni sono state determinate:
 - pH, pot. redox, granulometria, contenuto d'acqua, peso specifico
 - metalli ed elementi in tracce (Al, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn)
 - IC \leq 12, IC $>$ 12
 - azoto totale, fosforo totale, carbonio organico totale (TOC)

- Ø su **n. 63** campioni sono state determinate:
 - Antimonio, Bismuto, Vanadio, PCB, pesticidi organoclorurati, IPA

- Ø su **n. 72** campioni sono stati ricercati parametri microbiologici (Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Spore di clostridi solfito-riduttori, Salmonelle)

- Ø su **n. 12** campioni è stata effettuata la determinazione di Diossine e Furani

- Ø su **n. 9** campioni è stata effettuata la determinazione delle fibre di amianto

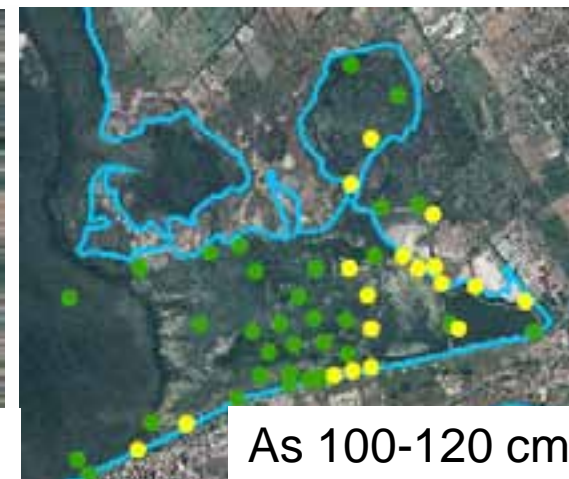
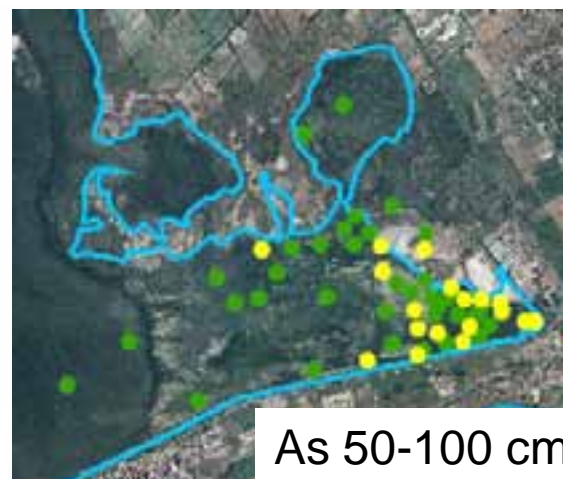
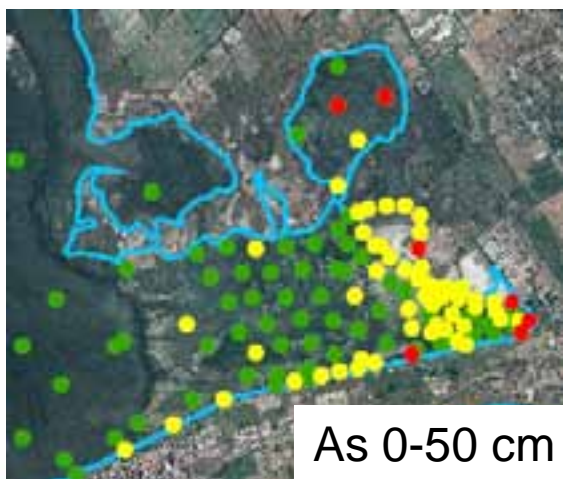
- Ø su **n. 35** campioni sono stati effettuati saggi ecotossicologici

Caratterizzazione dei sedimenti

Risultati

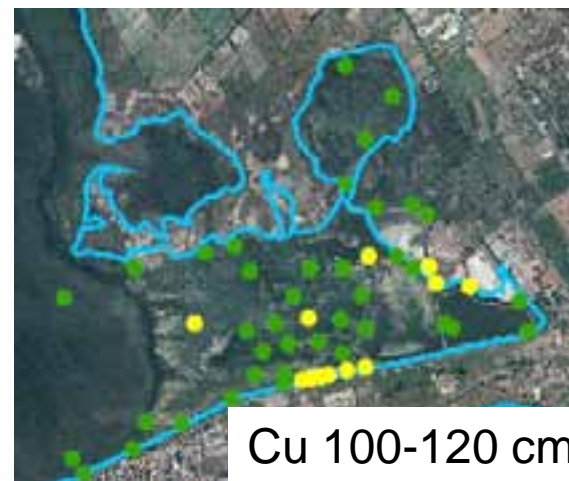
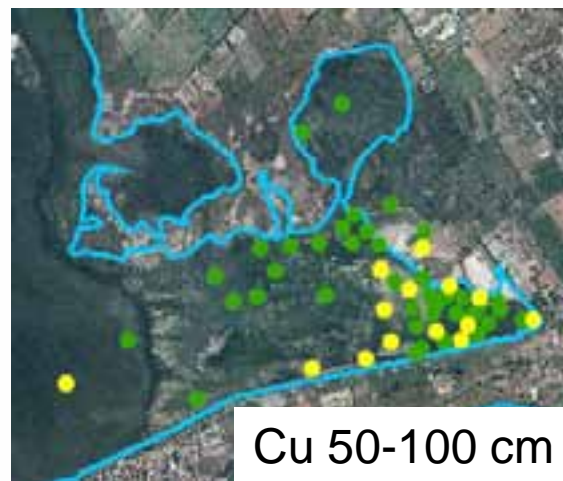
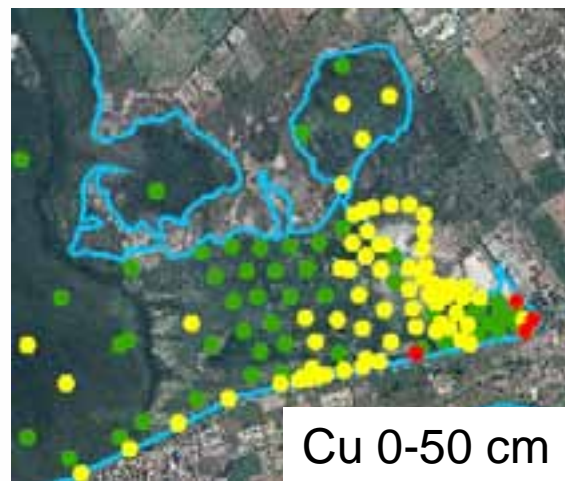
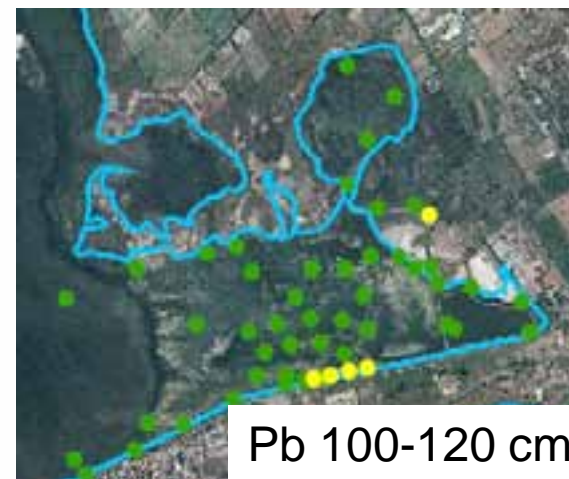
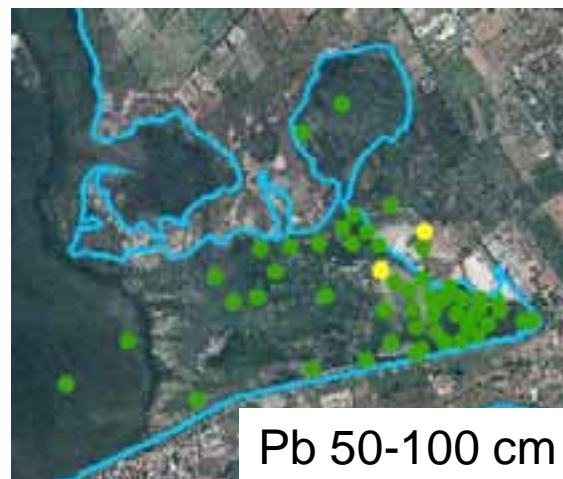
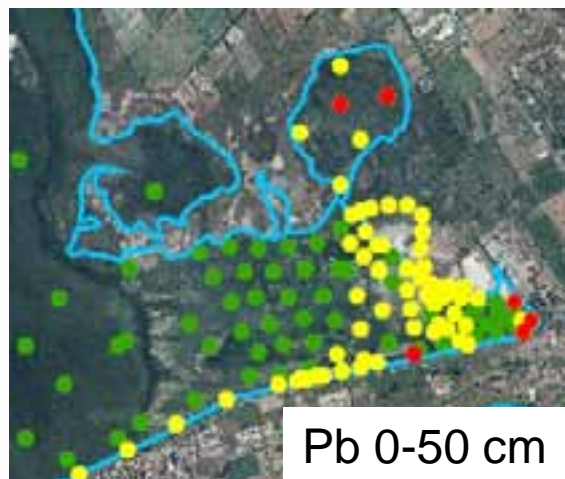
Contaminazione diffusa da metalli (As, Pb, Cu, Cd e Zn) nei livelli più superficiali (0-20 cm, 30-50 cm, in alcuni casi fino a 1,2 m) nelle aree più prossime allo stabilimento EX-SITOCO. Presenza di IPA nei primi 50 cm nelle stazioni n. 84 e n. 86 (lungo il canale navigabile). In quest'ultima unica presenza di PCB totali e 4,4'-DDE.

L'area lagunare più esterna appare meno influenzata dalla contaminazione. Contaminazione microbiologica di tipo fecale prevalentemente remota, supportata dall'elevato contenuto in spore di Clostridi solfito-riduttori (soprattutto nelle aree vicine al Depuratore Neghelli) e di Streptococchi fecali, rispetto a una minore contaminazione da Coliformi totali, Coliformi fecali e Salmonelle.

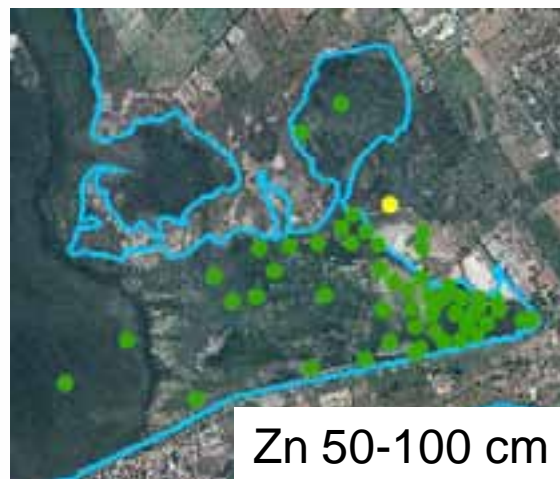
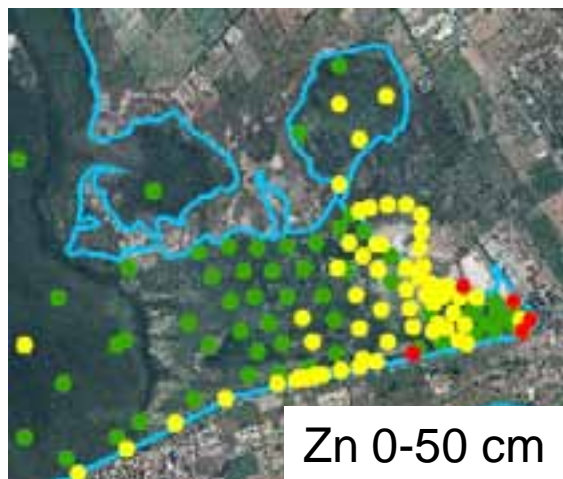
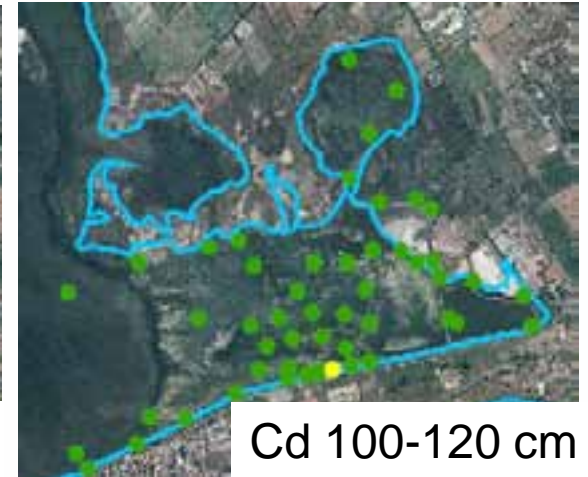
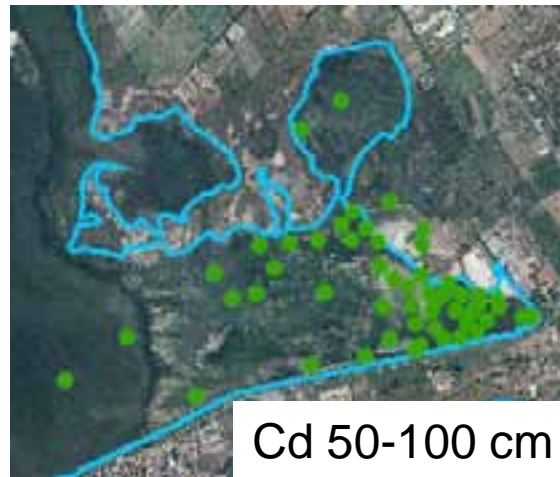
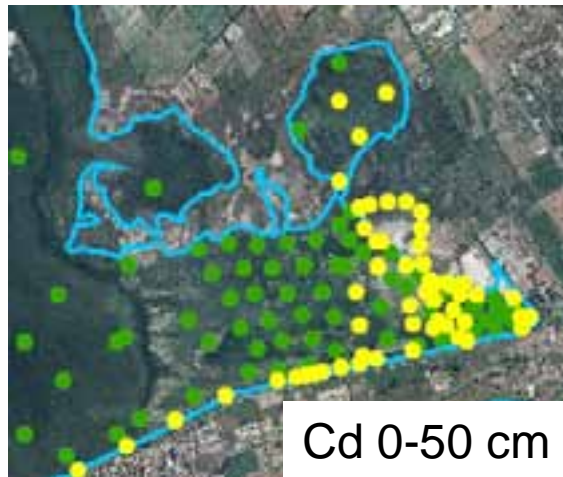


Caratterizzazione dei sedimenti

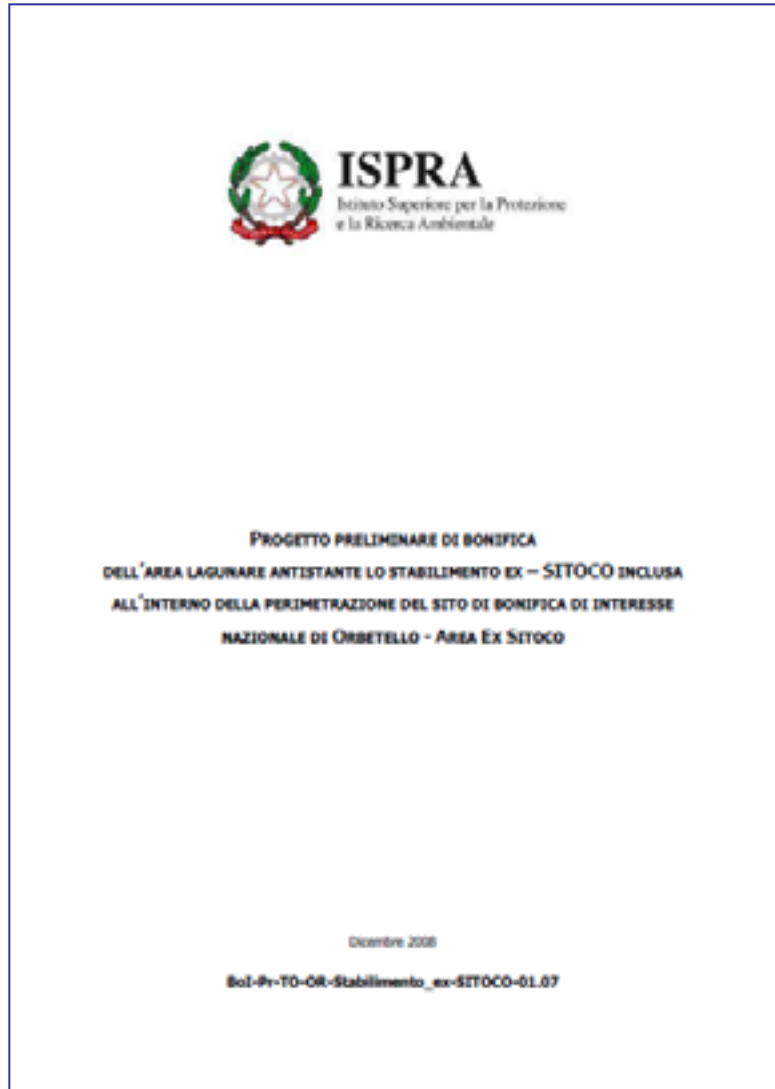
Risultati



Caratterizzazione dei sedimenti Risultati



Progetti di bonifica



È in corso di elaborazione da parte del Commissario delegato, l'elaborazione del *Progetto Definitivo* dell'area lagunare inclusa nel SIN di Orbetello Area ex Sitoco