

Regione Calabria

A.R.P.A.CAL

A.r.p.a.Cal.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



CONCLUSIONI

Controllo acque di balneazione e caratterizzazione microbiologica degli arenili (periodo: 5 luglio-6 settembre 2006).

L'ingente quantità di detrito e fango alluvionale riversatosi nelle acque costiere ha determinato fenomeni di intensa torbidità e colorazione "terrigena" in tutta l'area di studio e più marcatamente nell'AREA B determinando, tra l'altro, una trasparenza inferiore ad 1 metro.

L'intensità del fenomeno ha avuto nel complesso un andamento decrescente con il passare del tempo pur mantenendo condizioni di criticità in corrispondenza dello sbocco dei principali apporti costieri.

Criticità microbiologiche, anch'esse decrescenti in senso temporale, sono state riscontrate a carico di Coliformi totali, Coliformi fecali e Streptococchi fecali; la presenza diffusa in tutta l'area costiera ha fatto registrare valori massimi nell'AREA B con punte di 4000 ufc/100 ml nella stazione VV7 interessando le stazioni VV4, VV5, VV6, VV7, VV8, VV9 e VV10 con valori medi pari a 800 ufc/100 ml.

Normali i valori di pH (tra 7,99 e 8,27) ed assenti olii minerali, tensioattivi e fenoli nelle acque superficiali. Le percentuali di Ossigeno disciolto rilevate nel periodo di studio sono risultate comprese tra 96,5 e 107,7.

Le aliquote di sabbia asciutta ed umida prelevata nelle 9 stazioni dell'arenile indagato evidenziano un inquinamento microbiologico di vario grado: lieve nelle stazioni VV2, VV3, VV4 e VV9, medio nelle stazioni VV6, VV7, e VV8 e decisamente marcato nelle stazioni VV1 e VV5.

Diffusa, invece, in tutto l'arenile indagato la presenza di miceti con valori compresi tra 280-2600 ufc/gr. **ACQUA**

Studio della colonna d'acqua (periodo: novembre 2006)

Le acquisizioni ottenute con l'impiego della sonda multiparametrica relativamente ai parametri Temperatura, pH, Salinità, Ossigeno disciolto e clorofilla condotte su 5 transetti e relative a 20 stazioni di studio hanno restituito valori di profilo in linea con le medie stagionali.

I rilievi effettuati riferiscono valori medi di temperatura di 18,46°C, Ossigeno 98,50%, pH 8,23

Regione Calabria

A.R.P.A.CAL



A.r.p.a.Cal.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria

Salinità 38,5 psu e Clorofilla 0,2 µg/l.

Le analisi effettuate sui campioni d'acqua e relative ai nutrienti confermano ordini di grandezza riportati in letteratura e non mostrano valori significativi rispetto ai range di normalità.

Anche per i metalli analizzati (cadmio, zinco, piombo e rame) non si registrano livelli di contaminazione significativi. *ACQUA*

Caratterizzazione chimico-fisica, tossicologica e microbiologica degli arenili. (periodo: gennaio 2007).

Le analisi chimiche e microbiologiche condotte su 8 stazioni degli arenili, nel recente periodo (gennaio 2007), indicano: *SABBIA*

- Presenza di idrocarburi totali in prossimità degli strati profondi (80 cm circa) in tutte le stazioni esaminate;
- Lieve contaminazione a carico di Zinco e Cadmio nella stazione AR1. *SPATARO (BEIATICO)*
- Tossicità molto alta per le stazioni AR7 superficiale ed AR8 profondo; *BIVONA/LIDO DEGLI ARANI*
- Elevata presenza di inquinamento microbiologico nella stazione AR3; *TUNTA SAFO'*

Caratterizzazione chimico-fisica, tossicologica e microbiologica dei sedimenti. (periodo: novembre 2006).

Le analisi chimico-fisiche e microbiologiche condotte indicano: *SEDIMENTI*

La dispersione del materiale di origine terrigena "plume" dall'AREA B inizialmente interessata dall'evento anche alle AREE A e C indagate lungo le batimetriche più profonde (tra i -20 metri ed i -50 metri di profondità).

Questa distribuzione è attribuibile all'azione di correnti locali che hanno disperso il materiale *sottile* in sospensione effettuando una rimozione delle aree più prossime alla costa.

La presenza di detrito di origine terrigena in questi campioni è documentata sia visivamente al momento del prelievo che dai risultati della caratterizzazione chimico - fisica dei sedimenti (granulometria, contenuto in nutrienti, distribuzione degli idrocarburi alifatici e policiclici aromatici, microbiologia).

Per gli elementi in tracce, gli incrementi interessano in linea generale le stazioni in cui il

Regione Calabria

A.R.P.A.CAL

A.r.p.a.Cal.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



sedimento presenta una tessitura più fine, in cui è ben rappresentata la componente limosa: nelle stazioni A11 e A15; in B10, B11, B12, B14, B15 e B17 (nel tratto antistante Vibo Marina-Bivona); in C13, C14 e C15. Anche in questo caso, si può ipotizzare la presenza di una debole impronta probabilmente generata dalla "plume" dei fanghi alluvionali, che dalla profondità di 10-20 m in corrispondenza del tratto suddetto si espande interessando, a maggiori profondità, anche le AREA A e AREA C.

I livelli di contaminazione da PCDD/F nelle tre aree sono diversi, con il seguente andamento:

AREA B > AREA C > AREA A

Le concentrazioni di Σ PCDD/F variano da un minimo di $<4 \cdot 10^{-7}$ mg/Kg p.s. ad un massimo di $0,9 \cdot 10^{-4}$ mg/kg p.s. (TEQ = $0,9 \cdot 10^{-5}$ mg/Kg p.s.). Il campione più contaminato proviene dall'AREA B (impattata) che presenta valori medi pari a $0,8 \cdot 10^{-5}$ mg/Kg p.s. (TEQ).

I sedimenti invece provenienti dall'AREA A presentano i livelli più bassi di Σ PCDD/F (valore medio: $1 \cdot 10^{-6}$ mg/Kg p.s.).

Questi valori risultano essere inferiori, seppure molto prossimi, alle CLA previste in Colonna A del D.M. 471/99 ($1 \cdot 10^{-5}$ mg/Kg p.s. TEQ).

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) rilevati nei sedimenti profondi dell'AREA B mostrano valori massimi pari a 1,099 mg/kg s.s. e presentano il seguente andamento:

AREA B > AREA C > AREA A

Caratterizzazione ecotossicologica dei sedimenti

I test ecotossicologici effettuati sulla fase solida sulla specie *Vibrio fischeri* hanno evidenziato tossicità lieve per i sedimenti relativi alle seguenti stazioni di prelievo: A15, B11, B14 e B19. Si riscontra invece tossicità per i sedimenti prelevati nelle stazioni A14, A11, B7, B9, C13 e C14.

Bioaccumulo

Le analisi effettuate mostrano un bioaccumulo maggiore, seppure in moderata entità, per gli organismi dell'AREA B rispetto a quelli relativi all'AREA A. La presenza di livelli maggiori di IPA nelle specie provenienti dall'AREA B risulta essere in linea con l'induzione dell'EROD riscontrata dall'analisi dei biomarkers ad indicare avvenuta esposizione degli organismi a questi composti. Nonostante la notevole induzione dell'EROD riscontrata negli organismi provenienti dall'AREA B, i

Regione Calabria

A.R.P.A.CAL

A.r.p.a.Cal.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



livelli di IPA quantificati nel tessuto muscolare sono risultati di modesta entità. Ciò è attribuibile, probabilmente, al fatto che il muscolo non costituisce il principale tessuto di accumulo di questi contaminanti in *Mullus barbatus*.

Sarebbe opportuno, sulla base di questi risultati, ripetere le valutazioni per verificare il livello di bioaccumulo in specie stanziali diverse e ripetere le valutazioni su tessuti diversi del *Mullus barbatus*.

Biomarkers

L'analisi dell'mRNA negli esemplari di *Mullus barbatus* prelevati nelle AREE A e B ha rilevato la presenza di entrambi i geni P-gp e MRP2 responsabili rispettivamente del sistema MXR e della fase III del sistema MFO. Vista l'inducibilità sia della P-gp che dell'MRP2 in condizioni di esposizione a noti contaminanti ambientali quali ad esempio benzo(a)pirene, la loro presenza a livello del tessuto epatico degli esemplari di entrambe le aree (A e B) suggerisce l'avvenuta esposizione a questi composti. Differenze significative tra gli esemplari di triglia provenienti dall'area A e B sono state osservate solo per il contenuto di P450 totale ($p=0,017$) sebbene sia per l'attività EROD che per la GST gli esemplari prelevati dall'area B presentino valori molto più elevati rispetto a quelli dell'area A. Confrontando le attività EROD misurate nel presente studio nelle AREE A e B emerge chiaramente che entrambe le aree ed in particolare quella B sono interessate da un fenomeno di contaminazione a carico di induttori del P450 come diossine, PCB non-ortho ed IPA.

Le attività EROD delle triglie risultano infatti per entrambe le AREE (A e B) di un ordine di grandezza superiore a quelle riportate dalla letteratura per la stessa specie in altre aree considerate anch'esse impattate chimicamente.

Contrariamente a quanto osservato per la triglia, gli esemplari di nasello prelevati dalle due aree presentano basse attività enzimatiche e nessuna differenza significativa è stata osservata nei tre markers analizzati (EROD, P450 totale e GST) tra gli esemplari prelevati dalle due AREE A e B.

Valutazione dell'impatto sul posidonieto

I parametri fenologici e lepidocronologici misurati per il posidonieto di Vibo Marina, se confrontati con i dati riportati da molti Autori per altre aree del Mediterraneo, sono tutti riferibili a praterie in equilibrio o comunque poco perturbate.

Solo la bassa densità fascicolate sembra destare qualche preoccupazione per l'evoluzione del

Regione Calabria

A.R.P.A.CAL

A.r.p.a.Cal.

Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Calabria



posidonieto su limite superiore e nella porzione intermedia, in quanto potrebbe indicare una relativa condizione di stress ambientale.

Per una corretta valutazione dello stato della prateria è comunque opportuno prendere in considerazione l'ubicazione e le caratteristiche dell'area di Vibo marina. Infatti, la prateria è sita di fronte ad una zona portuale, lungo la linea di costa fortemente antropizzata e soggetta da decenni a notevoli pressioni ambientali. Nonostante questa condizione di stress la densità del limite inferiore che si spinge sino a batimetriche elevate, risulta nella norma, e non sono evidenti zone di regressione o settori con matte morta. Pertanto i valori di bassa densità registrati in corrispondenza delle porzioni più superficiali costituiscono una lieve alterazione del posidonieto e sono più che giustificabili rispetto alle condizioni ambientali della zona.

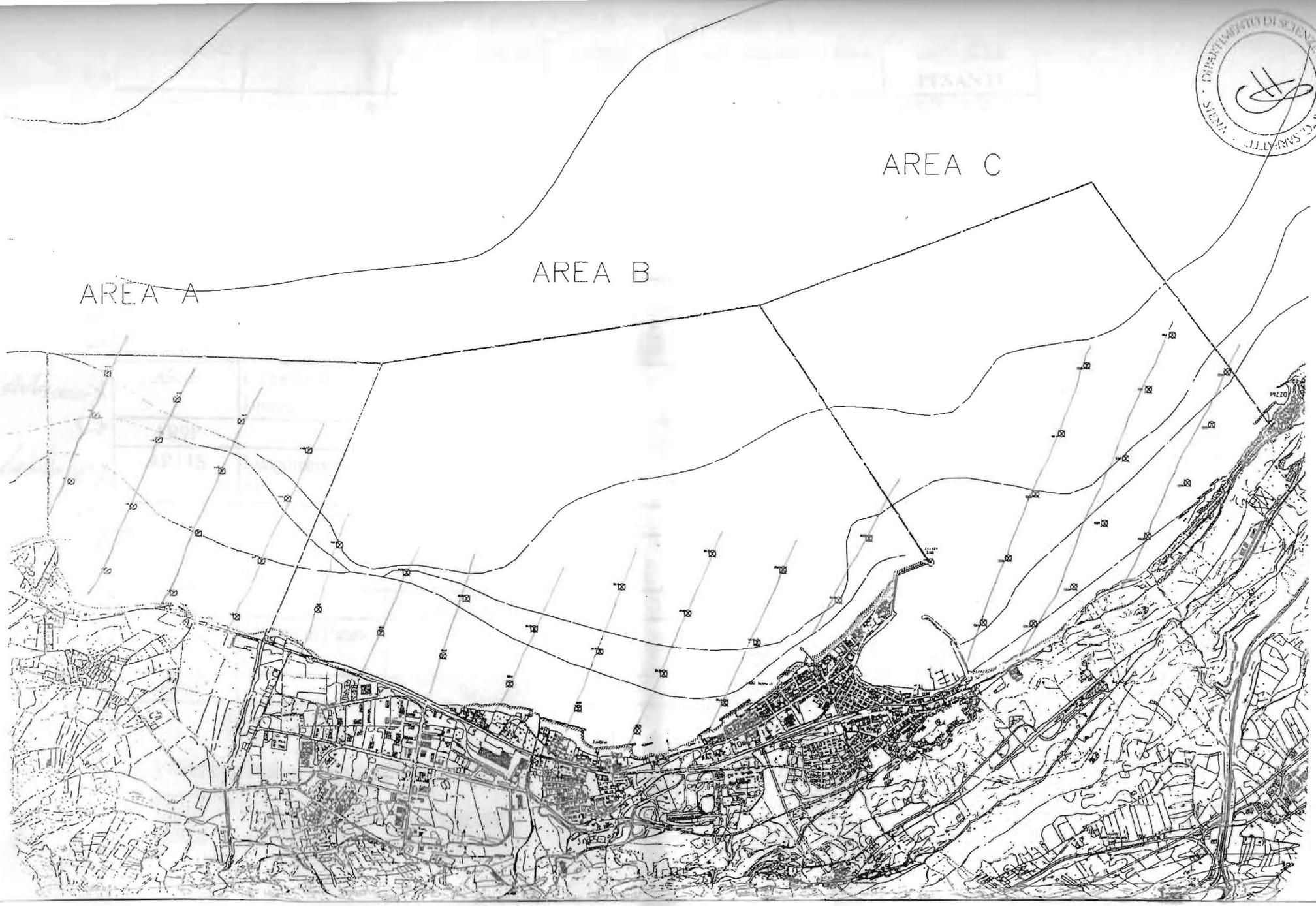
I rilievi effettuati *ad hoc* nel corso del presente studio permettono inoltre di escludere, allo stato attuale, danni significativi o vistose alterazioni provocate dall'alluvione del 3 luglio 2006. Al fine di verificare eventuali danni a lungo termine si suggerisce di ripetere il monitoraggio della prateria lungo tutta la sua estensione, nella primavera 2007 e 2008. se da un lato, infatti, non si registrano problemi di tipo meccanico o fisico (ad es. insabbiamento della prateria) le piante potrebbero in qualche modo aver risentito di una ridotta capacità fotosintetica dovuta all'aumento della torpidità dell'acqua nel periodo successivo all'evento alluvionale. Nel periodo estivo le piante di *P. oceanica* tendono infatti ad accumulare nei rizomi prodotti di riserva da impiegare nella stagione invernale, fino all'inizio della primavera successiva. A causa del notevole aumento della torpidità nel periodo immediatamente successivo all'evento alluvionale, le piante potrebbero non aver accumulato sufficienti riserve. In tal caso eventuali effetti dell'alluvione potrebbero essere visibili solo a più lungo termine.



AREA C

AREA B

AREA A



in go A. lic di an di ia, 1., ta, di an 4. of 3., nd 7). in 3- ic ic s le 5. ce in ce st d

CA
Pr
inc
pr

STAZIONE	LOCALITA'	IDROCARBURI TOTALI	TEST DI TOSSICITA'	MICROBIOLOGIA	METALLI PESANTI
AR1S	Torrente Spataro				Zinco - Cadmio
AR1P					
AR3S	Safò - T. Vescovado				
AR3P					
AR6S	T. Trainiti				
AR6P					
AR8S	Lido Aranci				
AR8P					
AR9S	Pennello di Bivona				
AR9P					
AR11S	Lungomare Vibo M.				
AR11P					
AR13S	Molo Porto Vibo M.				
AR13P					
AR15S	Marina di Pizzo C.				
AR15P					

Tor Bravo

Autonunci

Labade/ke

Pio Sempino

*AR 10
Pennello*

Valori confrontati con tab. 2 All. A D.M. 367/03 e Colonna A tab.1 All.1 D.M.471/99

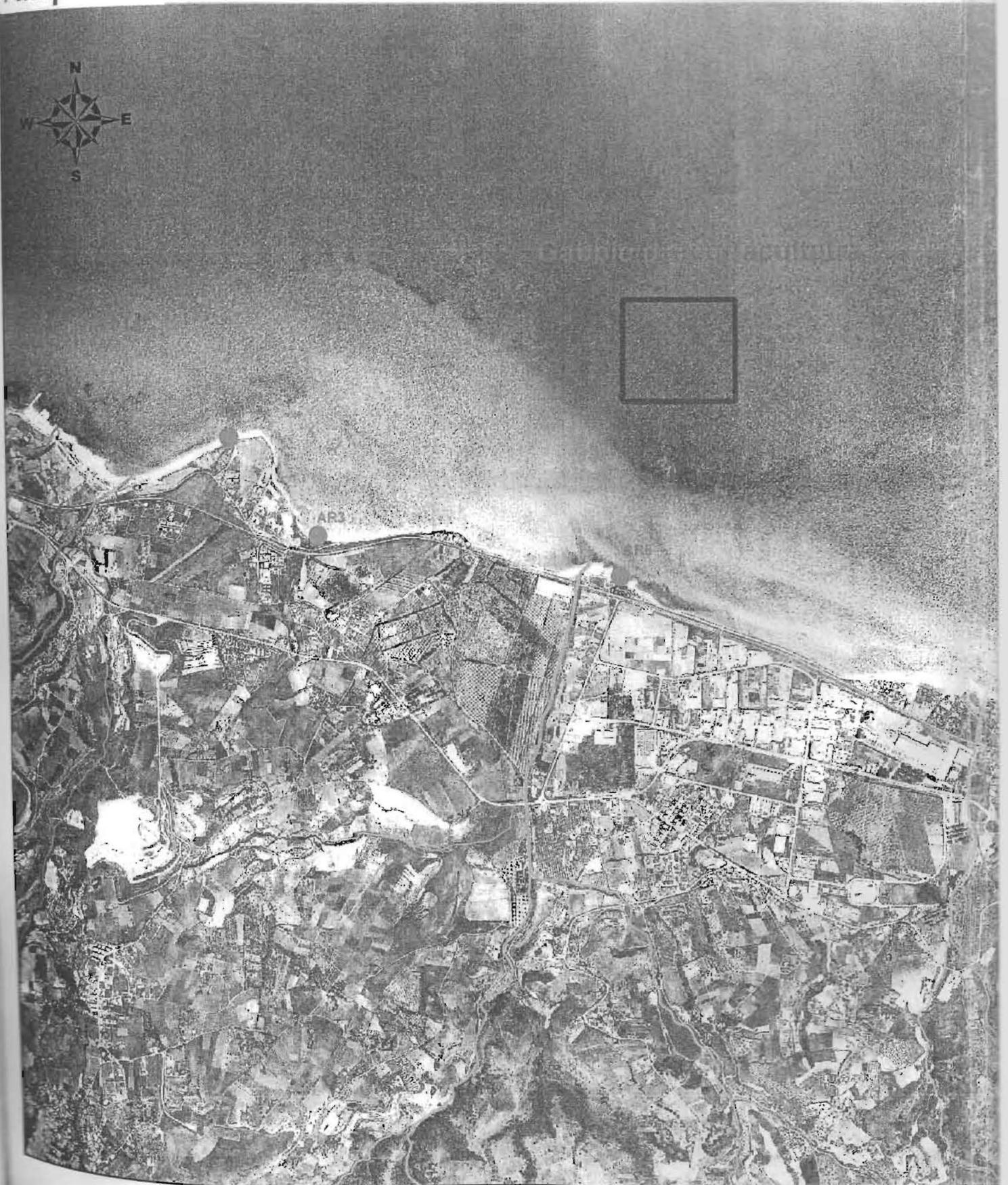


DATO NON CONFORME

CA
PI
inc
pr

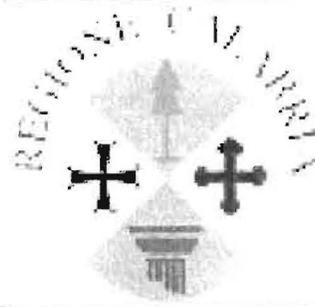
*Monitoraggio del litorale marino
reticolo punti di prelievo*

A.r.p.a.Cal.



LABRIA
tezione dell'Ambiente

costiero di Vibo Valentia
lievo arenili



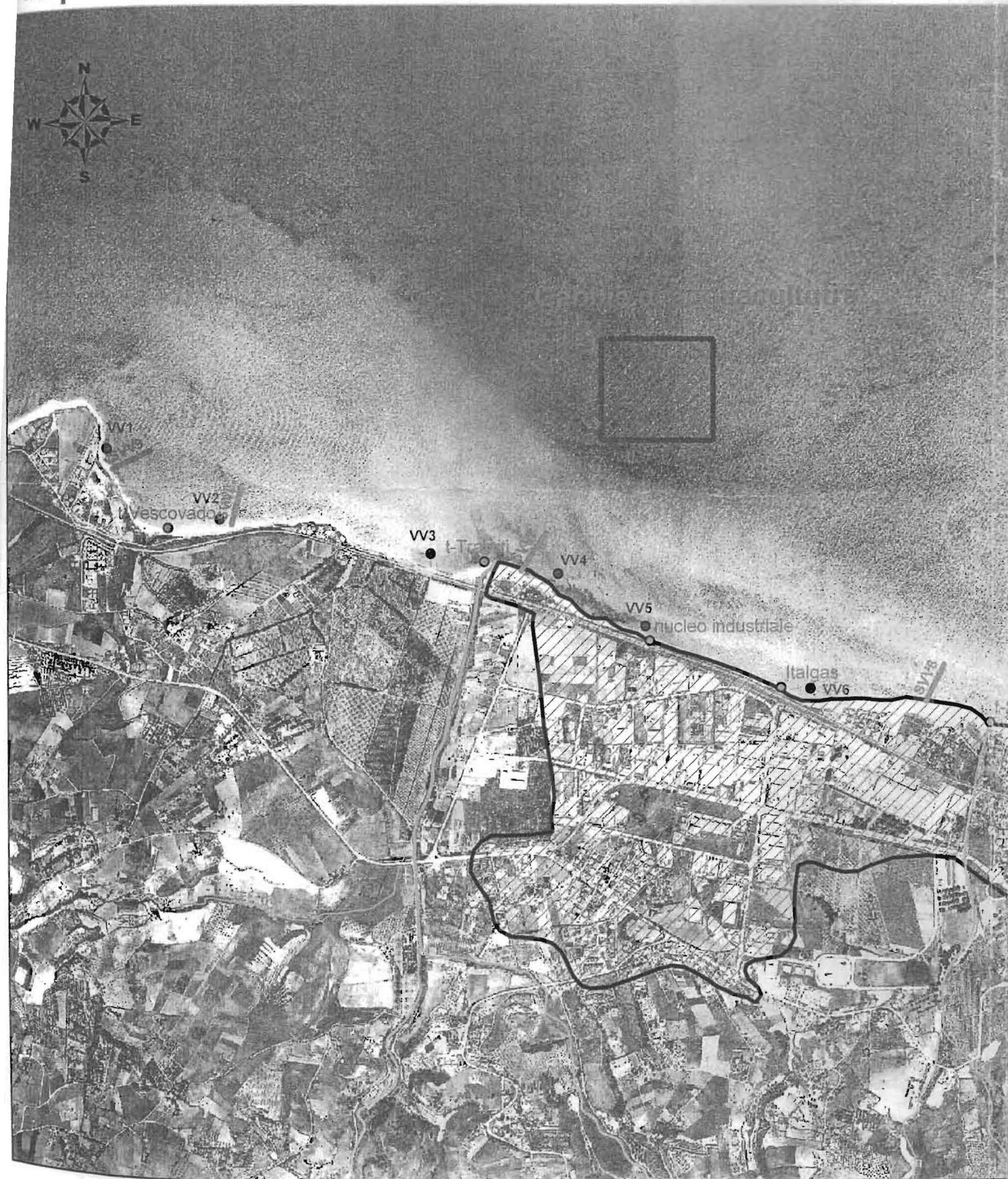
Scala 1.25.000

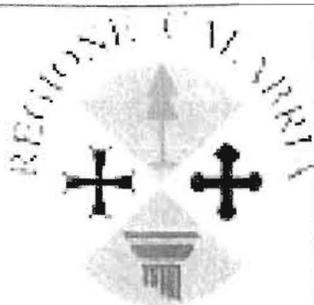
Torrenti
punto di prelievo



Monitoraggio del litorale marino
Aree di studio e reticolo

A.r.p.a.Cal.





Scala 1.20.000

○ Immissioni a mare

● Punto di prelievo

— Torrenti

— Prelievo sabbie

□ Località oggetto di studio

