



*Consiglio Nazionale delle Ricerche*

Relazione sullo stato delle  
conoscenze in tema di  
ambiente e salute nelle  
aree ad alto rischio in Italia

*Giugno 2007*



Relazione per la **VIII Commissione permanente della Camera dei Deputati** nell'ambito della "Indagine conoscitiva sulla valutazione delle conseguenze ambientali provocate dall'inquinamento urbano, dallo smaltimento dei rifiuti e dalle aree ad alto rischio".

## SOMMARIO

Introduzione.....	1
Ambiente e salute nei siti inquinati: la portata del problema.....	3
Ambiente e salute nei siti inquinati: il quadro delle conoscenze .....	9
<i>La bonifica di suoli e acque</i> .....	9
<i>L'inquinamento atmosferico</i> .....	15
<i>Gli studi di epidemiologia ambientale</i> .....	22
Attività degli Istituti del CNR nelle aree ad alto rischio in Italia .....	29
La prospettiva di integrazione: PIAS-CNR .....	39
Considerazioni e proposte.....	41
<i>Istituto di Fisiologia Clinica – Dipartimento Medicina</i> .....	45
<i>Istituto di Ricerche sulle Acque –IRSA - Dipartimento Terra e Ambiente</i> .....	55
<i>Istituto di Scienze Marine - ISMAR – Dipartimento Terra e Ambiente</i> .....	57
<i>Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale –IMAA - Dipartimento Terra e Ambiente</i> .....	63
<i>Istituto per lo Studio degli Ecosistemi – ISE - Dipartimento Terra e Ambiente</i> .....	67
<i>Istituto per l'Ambiente Marino Costiero – IMAC - Dipartimento Terra e Ambiente</i> ....	73
<i>Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali – IDPA - Dipartimento Terra e Ambiente</i> .....	85
<i>Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria – IGAG - Dipartimento Terra e Ambiente</i> .....	93
<i>Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica – IRPI - Dipartimento Terra e Ambiente</i> .....	97
<i>Istituto di geoscienze e georisorse – IGG – Dipartimento Terra e Ambiente</i> .....	99
<i>Istituto di biologia agro-ambientale e forestale – IBAF – Dipartimento Terra e Ambiente</i> .....	101
<i>Istituto per i processi chimico fisici – IPCF - Dipartimento Materiali e Dispositivi</i> ..	103
<i>Istituto di Biofisica – IBF - Dipartimento Materiali e Dispositivi</i> .....	107
<i>Istituto di chimica inorganica e delle superfici – ICIS - Sezione di Radiochimica Ambientale. Dipartimento Progettazione Molecolare</i> .....	109
<i>Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente – IREA - Dipartimento ICT</i> .....	115
<i>Istituto per il sistema produzione animale in ambiente Mediterraneo – ISPAAM – Dipartimento Agroalimentare</i> .....	117
Progetto Interdipartimentale Ambiente e Salute PIAS-CNR.....	119



## *Introduzione*

Nel corso dell'audizione del CNR alla Commissione Parlamentare Ambiente, territorio e lavori pubblici della Camera dei Deputati per la '**Indagine conoscitiva sulla valutazione delle conseguenze ambientali provocate dall'inquinamento urbano, dallo smaltimento dei rifiuti e dalle aree ad alto rischio**', sono stati presentati alcuni aspetti delle conoscenze esistenti in Italia sulle aree ad alto rischio ambientale e delle attività portate avanti dal CNR. In risposta alla richiesta di approfondimento da parte della Commissione Parlamentare si riporta di seguito una rassegna delle conoscenze rilevanti, assieme ad una disamina delle attività in corso da parte degli Istituti che fanno parte del CNR, e che si occupano di diversi aspetti della ricerca nel campo della materia di interesse.

La presente relazione è prioritariamente dedicata alle aree ad alto rischio, incluso il tema dello smaltimento dei rifiuti. Sulle aree urbane, per le quali è disponibile un quadro conoscitivo più omogeneo e completo, si forniscono alcuni strumenti di orientamento e informazione e si rimanda per la trattazione estesa e dettagliata, ad un rapporto specifico in corso di preparazione.

Attività di ricerca di base e di sviluppo tecnologico in materia di ambiente e salute, che per le finalità applicative della presente relazione non sono in essa incluse, sono patrimonio consolidato del CNR, in particolare degli istituti afferenti ai dipartimenti Terra e ambiente, Medicina, Scienze della vita, Materiali e dispositivi, ICT, come documentato dalle varie commesse di ricerca, dalle numerose pubblicazioni scientifiche, dai rapporti tecnici e dai brevetti realizzati, tutti reperibili presso le strutture dipartimentali di riferimento.

Vengono di seguito presentate le attività del CNR finalizzate all'obiettivo di migliorare lo stato dell'ambiente e della salute del paese, specie in aree a più elevata pressione per presenza di inquinamento di vario tipo, nelle quali esiste la necessità di proteggere le comunità più esposte. Per contribuire al raggiungimento di questo obiettivo il CNR ha attivato uno specifico Progetto Interdipartimentale Ambiente e Salute, che costituisce parte integrante del presente documento.



### ***Ambiente e salute nei siti inquinati: la portata del problema***

L'area interessata alla presenza di siti inquinati o impianti potenzialmente pericolosi in Italia è vasta e non quantificata nelle sue esatte dimensioni.

In Italia, oltre ad aree urbane esposte agli effetti del traffico veicolare e ad aree rurali particolarmente interessate da uso intenso di pesticidi ed eccesso di fertilizzanti chimici, ci sono migliaia di siti inquinati di diversa tipologia, dimensioni e pericolosità, sinteticamente classificati come segue:

- **54** SIN - Siti di Interesse Nazionale per le bonifiche
- circa **6.000** SIR – siti di interesse regionale per le bonifiche – definiti secondo diversi parametri dai Piani Regionali di Bonifica
- **58** siti con elevata contaminazione da amianto
- **1.550** siti minerari
- **1.120** stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Per la valutazione della dimensione del potenziale impatto sulla salute di chi vive in aree interessate da inquinamento riconosciuto rischioso per la salute è rilevante conoscere il numero delle persone potenzialmente esposte a rischio. Per avere un'idea di queste dimensioni si segnala che **gli abitanti nei 311 comuni inclusi nei 54 SIN**, per alcuni dei quali è in corso il completamento della perimetrazione per altri la riperimetrazione, **sono tra 6,4 e 8,6 milioni** (escludendo o includendo i comuni di Milano e Torino, che hanno aree interessate da SIN). Tale numero cresce considerevolmente se si considerano i Siti di Interesse Regionale e le altre fonti puntuali di inquinamento.

Per quanto riguarda la popolazione potenzialmente esposta ad **inquinamento atmosferico** nelle aree urbane, una stima univoca è resa difficile dalla complessità dei fenomeni di diffusione e permanenza degli inquinanti, delle reazioni chimiche dipendenti dalle condizioni meteo-climatiche e molto altro ancora. Uno studio recente dell'OMS ha riguardato circa **9 milioni di persone: la popolazione residente nelle 13 città italiane di maggiori dimensioni** (circa il 16% della popolazione italiana), stimando che tra il 2002 e il 2004, una media di 8.220 morti l'anno è da attribuirsi agli effetti a lungo termine delle concentrazioni di PM10 superiori ai 20 µg/m<sup>3</sup>, il che equivale al 9% della mortalità negli over 30 per tutte le cause esclusi gli incidenti stradali. Questo numero cresce a dismisura se si aggiungono i moltissimi altri centri urbani di minori dimensioni ma interessati da inquinamento da traffico e anche quelli più piccoli ubicati in aree complessivamente inquinate (es. Pianura Padana).

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Questi crudi numeri sono importanti per valutare la dimensione degli effetti avversi sulla salute dovuti a sostanze riconosciute dannose, che vengono rilasciate e si concentrano nell'ambiente. E' fondamentale la nozione che incrementi anche modesti di rischio, quando agiscono su così ampi numeri di soggetti possono determinare impatti gravi in termini di aumento di decessi, malattie e sintomi di malessere. Ciò deve essere valutato anche in considerazione del fatto che le comunità residenti nelle aree inquinate sono non equamente esposte, e includono sia soggetti socio-economicamente più vulnerabili che soggetti più suscettibili per profilo genetico o presenza di malattie.

La dimensione della popolazione esposta e l'intensità del rischio sono i criteri principali per la valutazione dell'impatto sulla salute e più in generale sulla sanità pubblica: i due scenari estremi sono rappresentati da una situazione in cui fattori molto aggressivi agiscono su gruppi ristretti (lavoratori o piccole comunità particolarmente esposte), oppure da situazioni caratterizzate da fattori di rischio ad azione debole ma che agiscono su popolazioni numerose.

Dal punto di vista sia dello studio che della protezione ambientale e sanitaria questi due scenari hanno un peso molto diverso in termini di sanità pubblica, e richiamano ad analisi ed azioni ben differenziate tra loro. Rischi moderati possono dunque determinare incrementi moderati dei tassi di mortalità e di morbosità, ma questi possono tradursi in numeri rilevanti qualora la popolazione esposta sia ampia: a titolo di esempio un incremento dello 0,5% della mortalità giornaliera stimato per un aumento di PM10 di  $10\mu\text{g}/\text{m}^3$  in aree urbane, seppure apparentemente basso, se applicato ad una popolazione di 20 milioni di soggetti variamente esposti nei centri urbani più inquinati da luogo ad un eccesso di mortalità annuale stimabile intorno a 1.000 decessi (usando dati di popolazione e di mortalità ISTAT 2006), un simile impatto si avrebbe con un incremento della mortalità generale dell'1% in 8,6 milioni di persone residenti nei 311 comuni inclusi nei 54 SIN.

Oltre alle conoscenze sullo stato attuale di ambiente e salute, che come vedremo hanno fatto notevoli progressi ma non ancora sufficienti a fornire un omogeneo e robusto quadro di insieme, la disponibilità di dati sulla popolazione realmente esposta, e sulle relative stime di impatto dei diversi aggressori ambientali è riconosciuta basilare per la definizione di strategie di protezione ambientale e sanitaria.



**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Tali conoscenze, ottenibili da una strategia di studi e ricerche, possono consentire di valutare sia il rischio collettivo dal punto di vista quantitativo (la sua dimensione), assieme alla distribuzione della diseguità, che i rischi e i benefici conseguenti ad azioni di risanamento/riqualificazione ambientale e di prevenzione sanitaria. La capacità di svolgere una valutazione integrata di questo tipo è prerequisito per garantire la tutela del diritto individuale alla salute, ed è requisito per stabilire priorità basate su conoscenze.

Inoltre dalla maggiore conoscenza della componente ambientale nella eziologia di malattie multifattoriali, possono derivare notevoli progressi per lo sviluppo di tecnologie per il monitoraggio e il risanamento dell'ambiente e per la ricerca clinica, nelle componenti diagnostica e terapeutica.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Come risulta dalle Figure 1 e 2 che seguono, vi è ampia sovrapposizione tra aree a rischio ambientale e siti di bonifica. La normativa italiana indica anche altre zone meritevoli di attenzione (non riportati nella mappa), quali le aree interessate dalla presenza di amianto (articolo 20 della legge n. 93 del 23 marzo 2001), le migliaia di siti di bonifica riconosciuti da normative regionali e le aree con presenza di particolari insediamenti produttivi, come i 1.120 stabilimenti a rischio di incidente rilevante (DLGS 334/99), gli inceneritori di rifiuti solidi urbani, le centrali di produzione di energia elettrica. Infine, aree a forte pressione ambientale sono state identificate attraverso indagini svolte da gruppi di ricercatori indipendentemente dalle normative di legge.

**Figura 1.** Mappa delle aree a elevato rischio di crisi ambientale introdotte nel quadro normativo italiano con la legge n. 349 dell'8 luglio 1986 e oggetto dello studio dell'OMS del 2002. Le aree presentano una «compromissione dell'ambiente non contrastabile con mezzi ordinari» derivante da fonti puntuali, quali un polo produttivo industriale, oppure da fonti diffuse di contaminazione o dissesto idrogeologico. Le due tonalità di colore distinguono aree contigue.



Rivista Sapere, ed. Dedalo, Bari n°3 - Giugno 2007

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**Figura 2.** I siti di interesse nazionale per le bonifiche (SIN), oggi 54, sono stati identificati dalla legge 426/1998 con riferimento alla contaminazione dei suoli e alla presenza di rifiuti tossici. Modalità e procedure per la bonifica dei siti inquinati sono previste dal DLGS 22/1997 (Decreto Ronchi) e dal DM 471/1999 (regolamento applicativo).



Rivista Sapere, ed. Dedalo, Bari n°3 - Giugno 2007

**Elenco dei SIN**

**Valle D'Aosta**

1. Emarese

**Piemonte**

- 2. Pieve Vergonte
- 3. Balangero
- 4. Basse di Stura
- 5. Casale Monferrato
- 6. Serravalle Scrivia

**Liguria-Piemonte**

7. Cengio e Saliceto

**Liguria**

- 8. Cogoleto - Stoppani
- 9. Pitelli (La Spezia, Lerici, Arcola)

**Lombardia**

- 10. Sesto San Giovanni
- 11. Pioltello - Rodano
- 12. Milano - Bovisa
- 13. Cerro al Lambro
- 14. Broni
- 15. Brescia Caffaro
- 16. Mantova- Laghi e Polo Chimico

**Trentino-Alto Adige**

- 17. Bolzano
- 18. Trento nord

**Friuli Venezia-Giulia**

- 19. Trieste
- 20. Laguna di Grado e Marano

**Veneto**

- 21. Porto Marghera
- 22. Mardimago - Ceregnano  
(Rovigo)

**Emilia-Romagna**

- 23. Fidenza
- 24. Sassuolo - Scandiano

**Marche**

- 25. Falconara Marittima
- 26. Basso bacino del fiume Chienti

**Toscana**

- 27. Massa e Carrara
- 28. Livorno
- 29. Piombino
- 30. Grosseto
- 31. Orbetello - Area Ex Sitoco

**Umbria**

32. Terni - Papigno

**Lazio**

- 33. Fiume Sacco (Prov. di Roma e Frosinone)
- 34. Frosinone

**Abruzzo**

35. Fiumi Saline e Alento

**Molise**

36. Campobasso - Guglionesi II

**Campania**

- 37. Litorale Domizio Flegreo ed  
Agro Aversano
- 38. Napoli Bagnoli - Coroglio
- 39. Napoli Orientale
- 40. Area litorale vesuviano
- 41. Sarno

**Puglia**

- 42. Manfredonia
- 43. Bari - Fibronit
- 44. Brindisi
- 45. Taranto

**Basilicata**

- 46. Tito
- 47. Val Basento

**Calabria**

48. Cassano - Crotona

**Sicilia**

- 49. Milazzo
- 50. Biancavilla
- 51. Augusta-Priolo Gargallo
- 52. Gela

**Sardegna**

- 53. Sulcis-Iglesiente-Guspinese
- 54. Porto Torres

Quelli sottolineati sono i SIN con attività di istituti del CNR



### ***Ambiente e salute nei siti inquinati: il quadro delle conoscenze***

Per affrontare il tema ambiente e salute nei siti contaminati, è importante considerare la complessità dei percorsi degli inquinanti nelle matrici ambientali e la molteplicità delle esposizioni possibili. Ciò comporta uno sforzo interdisciplinare di grande portata, e il coinvolgimento di studiosi e competenze diverse, sia per l'analisi dei problemi, che per la definizione delle misure di prevenzione. Il quadro che ne deriva è non solo complesso, ma in continua evoluzione, e caratterizzato in modo specifico dall'incertezza propria dell'osservazione scientifica.

La presenza di siti contaminati, con diversa estensione e tipologie di inquinanti, è fonte di potenziale inquinamento delle matrici ambientali suolo, acqua e aria.

Il suolo svolge un ruolo essenziale negli equilibri ambientali, e la semplice omologazione del suolo inquinato a un rifiuto, basata esclusivamente su valori di concentrazione dei contaminanti nel terreno non rende conto delle reali problematiche ambientali ed in particolare dei rischi per la salute umana, dovuti a processo di bioaccumulo. Nello stesso modo non basta conoscere le concentrazioni di inquinanti nelle acque o nell'aria per capire il loro impatto. Per comprendere e valutare i rischi esistenti è necessario conoscere i processi chimici, fisici e biologici che avvengono nell'ambiente, nella catena alimentare e nell'uomo, la loro evoluzione nel tempo e nello spazio.

Oltre alle vie dirette di assorbimento, attraverso acqua e aria, con la dieta l'uomo introduce il 90 - 95% dei contaminanti che derivano dal suolo attraverso le piante, che entrano a far parte della catena alimentare o direttamente (consumo di vegetali) o indirettamente (consumo di carne, latte ecc.).

#### **La bonifica di suoli e acque**

La rassegna qualitativa sullo stato di applicazione in Italia delle tecnologie per la bonifica dei siti contaminati, riportata in Tabella 1, evidenzia che buona parte delle tecnologie disponibili a livello internazionale sono in gran parte utilizzate anche nel ns. paese. Tuttavia, si è registrata una netta prevalenza di interventi di tipo ex situ, cioè di quelli che richiedono il ricorso a impianti esterni; tra questi principalmente lo scavo e lo smaltimento per i suoli e il "Pump and Treat" (P&T) per le acque, approcci talvolta inevitabili ma non particolarmente efficaci sotto il profilo della sostenibilità ambientale. Infatti in entrambi i casi la risorsa contaminata non viene restituita al suo uso originario o potenziale. Anche se si registrano negli ultimi tempi progressi incoraggianti, l'uso di tecnologie in situ, cioè senza operare alcuna rimozione della matrice inquinata, rimane minoritario e da valorizzare.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Si osserva, infatti, che l'asportazione e la movimentazione di suolo e acque comportano un'azione di disturbo dell'ecosistema con conseguente movimentazione d'inquinanti nelle varie matrici ambientali, in particolare nell'acqua e nell'aria. Sono perciò senz'altro da preferire, quando possibile, le tecniche di trattamento in situ, come avviene con le barriere permeabili reattive (riduzione degli inquinanti presenti in forma ossidata, ad es. i solventi organo-clorurati) il biorisanamento aerobico e anaerobico e l'ossidazione chimica in situ.

**Tabella 1. Stato di applicazione delle diverse tecnologie per la bonifica dei siti contaminati in Italia.**

Tecnologia di intervento	Stato	Tecnologia di intervento	Stato
<b>EX SITU</b>			
Scavo e smaltimento/trattamento	***	Landfarming	***
Incenerimento	**	Immobilizzazione	*
Soil washing	**	Soil washing	**
Biopile	***	Desorbimento termico	**
Compostaggio	**	Pump and treat	***
<b>IN SITU</b>			
Barriere fisiche	***	Iniezione di vapore	**
Soil vapor extraction	***	Biorisanamento	**
Bioventing	***	Dealogenazione riduttiva	*
Air sparging	***	Fratturazione idraulica	*
Biosparging	***	Fitodepurazione	**
Strippaggio in pozzo (GCW)	**	Solidificazione/stabilizzazione	*
Multi-Phase Extraction	***	Barriere permeabili reattive	**
Landfarming	***	Elettromigrazione	*
Soil flushing	**	Trattamento termico	*
Ossidazione chimica	**	Attenuazione naturale monitorata	**

Legenda: \*\*\*applicazione diffusa, \*\*qualche applicazione di pieno campo,  
\*applicazione dimostrativa o pilota

Sulla base del D. lgs. 152/06, il superamento dei valori limite accettabili riscontrato in indagini preliminari obbliga ad intraprendere la procedura di caratterizzazione ed eventualmente la successiva bonifica. Nella maggior parte dei casi si sono anche preliminarmente adottati interventi di messa in sicurezza d'emergenza (MISE), soprattutto quando la contaminazione riguarda le acque sotterranee.

La MISE è definita nel D. lgs. 152/06 come “ogni intervento immediato o a breve termine da mettere in opera in condizioni di emergenza ... atto a contenere la diffusione delle sorgenti primarie di contaminazione, impedirne il contatto con altre matrici presenti nel sito e a rimuoverle, in attesa di eventuali ulteriori interventi di bonifica o di messa in sicurezza operativa o permanente”.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Una falda contaminata in movimento provoca la circolazione della contaminazione, che può raggiungere altri bersagli sensibili (ad es. pozzi agricoli o idropotabili, corpi idrici superficiali). Tuttavia, possono esistere condizioni differenti, in particolare per contaminazioni più ‘antiche’, dove il pennacchio di contaminazione (estensione e diffusione della contaminazione a valle della fonte inquinante) può essere considerato stazionario o addirittura in restringimento, anche per attenuazione naturale, se le fonti originarie di contaminazione sono state rimosse. Nell’esperienza di questi anni, al momento dell’individuazione della contaminazione non si disponeva di solito di un quadro della situazione idrogeologica sufficiente a determinare l’effettiva possibilità di espansione della contaminazione. Adottando il principio di precauzione, l’interpretazione prevalente data dall’Autorità pubblica al disposto normativo è stata quella di prevedere comunque interventi di sbarramento delle falde, o con sistemi fisici (barriere immorsate nel substrato impermeabile anche a grande profondità) o con sistemi idraulici basati sulla captazione del pennacchio di contaminazione.

Si è ritenuto opportuno adottare sia barriere idrauliche, mediante lo sbarramento con pozzi di emungimento ed il trattamento delle acque emunte, sia barriere fisiche (diaframmi impermeabili con dreni e trattamento delle acque drenate), barriere di solito poste a valle del sito contaminato ad intercettare l’intero pennacchio di contaminazione.

La realizzazione di MISE basate sullo sbarramento della falda è di solito risultata una scelta appropriata, in particolare quando le condizioni al contorno hanno consentito una rapida realizzazione e messa in esercizio. Ciò è stato possibile quando l’assetto idrogeologico era relativamente semplice e noto, la portata della falda e le dimensioni del pennacchio erano sufficientemente contenuti ed esistevano in loco impianti di trattamento adeguati o adeguabili. In situazioni meno favorevoli, la realizzazione degli sbarramenti ha richiesto un grande impegno tecnico, economico e soprattutto tempi lunghi che hanno parzialmente vanificato la natura di opera di ‘emergenza’ (ovvero la sua realizzabilità e messa in funzione a breve termine).

Nel caso di sbarramenti idraulici, i principali problemi riscontrati sono stati l’entità elevata delle portate da prelevare, la coesistenza con gli approvvigionamenti produttivi, l’interazione con le acque salate (in siti con vicinanza del mare) e la disponibilità di tecnologie di trattamento adeguate.

Nel caso di sbarramenti fisici sono state diffusamente utilizzate le barriere laterali, costituite da palancole, con o senza giunto al fine di impedire rilasci lungo le discontinuità, e da diaframmi plastici in cemento bentonite, con o senza inserimento di geomembrana. In molti

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

casi la costruzione di barriere fisiche è stata preferita rispetto a quelle idrauliche in relazione a timori su inidonee modalità di gestione di queste ultime e per la difficoltà di controlli da parte degli Enti pubblici sulla loro efficacia. Tuttavia, rispetto alle barriere idrauliche, la costruzione di sbarramenti fisici necessita di un maggior dettaglio di informazioni circa le caratteristiche del sottosuolo (permeabilità) e soprattutto della tenuta del substrato di immersione dell'opera. Ulteriori elementi potenzialmente critici sono la necessità di raggiungere profondità notevoli (diverse decine di metri dal piano campagna) e di un aggettamento a tergo, con conseguente trattamento delle acque contaminate. La realizzazione di barriere fisiche, soprattutto se è richiesto un immersione ad elevata profondità, risulta molto oneroso e spesso non fattibile.

Un problema comune ad entrambe le tipologie di intervento, è stato l'assenza di chiari criteri per la valutazione dell'efficacia ex post dell'intervento stesso. Se ad ogni MISE è stato inevitabilmente associato un piano di monitoraggio piezometrico e/o idrochimico (spesso impegnativo e costoso), raramente questo è stato svolto avendo individuato preventivamente quali dovessero essere i risultati attesi. Ciò ancora a causa anche dell'insufficiente comprensione del quadro idrogeologico di partenza, a volte con eccessive aspettative degli operatori nell'interpretazione dei dati idrochimici a valle delle barriere idrauliche. Ciò ha comportato anche richieste di interventi 'a cascata' (ad esempio, sbarramento fisico dopo quello idraulico) con possibili contenziosi tra Autorità pubblica e soggetti privati. Si può infine rilevare come gli interventi così predisposti abbiano di fatto anticipato e condizionato la bonifica, anche quando essi erano necessariamente realizzati senza disporre dell'approfondimento di conoscenze ricavabili dai successivi stadi della progettazione (preliminare e definitiva).

L'esperienza acquisita dovrebbe in futuro consentire una miglior valutazione circa il peso da attribuire agli interventi di MISE, tenendo in conto soprattutto la possibilità di eseguire interventi flessibili, rapidi e reversibili.

La presenza di sbarramenti fisici o idraulici delle acque di falda contaminate ha comportato l'adozione di trattamenti depurativi, anche in funzione del destino finale delle acque emunte. Come detto, anche la bonifica di falde contaminate è stata quindi condizionata dall'attivazione della MISE e di solito basata sulla estensione temporale della MISE stessa, nel classico approccio di Pump&Treat.

I principali aspetti critici sono stati: l'uso e la destinazione finale delle acque emunte; i relativi limiti allo scarico ed i regimi autorizzativi; i trattamenti da adottare.



**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

In linea di principio, la destinazione ideale di un'acqua emunta e trattata (quindi 'bonificata') dovrebbe essere la restituzione al corpo idrico sotterraneo da cui è stata estratta. Tale soluzione garantisce la conservazione dello stato quantitativo della risorsa e la restituisce ai suoi usi potenziali.

Un primo aspetto problematico è stato l'intersecarsi della normativa delle bonifiche con quella sul controllo degli scarichi, che vieta gli scarichi nel sottosuolo, a parte lo spiraglio aperto dalla Direttiva 2000/60/CE che stabilisce all'art. 11 che *“gli stati membri possono autorizzare a determinate condizioni “gli scarichi di piccoli quantitativi di sostanze finalizzate alla marcatura, alla protezione o al risanamento del corpo idrico, limitati al quantitativo strettamente necessario per le finalità in questione”*. Queste considerazioni vengono almeno in parte superate dal D. lgs. 152/06 che prevede specificamente (art. 243, comma 2) la deroga al divieto di scarico nel sottosuolo per la re-immissione di acque emunte e trattate. A tale problematica, si è aggiunta una interpretazione corrente che ha assimilato l'acqua contaminata emunta ad un rifiuto, rendendo necessarie specifiche autorizzazioni per il trattamento depurativo, spesso di complessa acquisizione, ad es. in presenza di sostanze pericolose nelle acque.

Un altro aspetto critico è risultato l'individuazione dei limiti allo scarico da adottare nei diversi contesti. Se è ovvio che la re-immissione nel sottosuolo ha richiesto il pieno recupero delle condizioni di 'non contaminazione' (valori limite di tabella 2 dell'All. 5 al Titolo 5 parte IV del D. lgs. 152/06), più eterogenei sono risultati gli approcci per gli scarichi in acque superficiali, oscillando dall'adozione dei limiti suddetti (approccio certamente cautelativo) a quelli degli scarichi industriali (attualmente indicati nella Tabella 3, dell'All. 5 del parte terza del D. lgs 152/06).

Per motivi di sintesi, non è possibile qui trattare esaustivamente la problematica, particolarmente complessa in funzione di vari fattori, quali:

- la sensibilità quantitativa e qualitativa del corpo idrico recettore e la disponibilità o meno di obiettivi di qualità e limiti specifici nei piani di tutela regionale;
- la presenza o meno di altri scarichi contenente identici o differenti contaminanti;
- la natura dei contaminanti, in particolare se vi siano sostanze pericolose, tossiche persistenti e/o bio accumulabili;
- la natura di MISE o di bonifica dell'intervento, con i presumibilmente diversi scenari temporali, sia di attivazione che di gestione;

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

- la presenza o meno di attività produttive che possano assorbire in tutto o in parte le acque emunte, consentendo al contempo un risparmio di risorse idriche di maggior qualità;
- la disponibilità di tecnologie ed impianti adeguati a costi accettabili.

In linea generale, si può affermare che il risultato di attività di MISE o bonifica non può corrispondere ad un peggioramento della qualità di un corpo idrico ricettore, anche se diverso da quello che deve essere bonificato, e deve concorrere al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dal Piano di tutela. La scelta dei limiti dovrebbe quindi essere determinata caso per caso. Ad esempio, nel caso del lago Maggiore, per la presenza di DDT, è stato richiesto un valore 'zero' allo scarico e ciò ha comportato l'applicazione delle migliori tecnologie disponibili, arrivando a valori massimi del composto nelle acque all'uscita dell'impianto di trattamento di 25 ng/L. Inoltre occorre privilegiare il riutilizzo dell'acqua emunta in cicli produttivi, eventualmente anche con l'incentivo di limiti meno restrittivi allo scarico successivo (come già realizzato positivamente in molte esperienze).

Dal punto di vista tecnologico, il principale problema che si è presentato nell'adozione di limiti cautelativi allo scarico è stata la necessità di conseguire prestazioni elevate di trattamento su acque con diversi contaminanti, spesso presenti in concentrazioni sensibilmente più basse di quelle tipiche degli scarichi. In base all'esperienza, si può affermare che tale aspetto è stato efficacemente risolto con un affinamento delle tecnologie per ciascuna tipologia di contaminanti e con lo sviluppo di trattamenti in serie, di solito in impianti dedicati. La tabella 2 riporta un elenco qualitativo delle principali tecnologie adottate per il trattamento delle acque emunte.

Occorre inoltre aggiungere che si è assistito ultimamente ad una tendenza crescente ad affiancare al P&T anche interventi più localizzati, di solito con tecnologie in situ (stripping di composti volatili, ossidazione biologica mediante bio-venting), mentre i processi di dealogenazione riduttiva in situ, mediante barriere permeabili reattive o trattamenti biologici anaerobici, sono ancora a livello pilota. Inoltre questi trattamenti in situ spesso sono condotti in combinazione con interventi di bonifica sull'orizzonte insaturo (terreno). Tale approccio (più moderno e sostenibile, quindi da incentivare) è stato di solito attivato onde diminuire i tempi di gestione degli interventi di P&T.

**Tabella 2. Stato di applicazione delle diverse tecnologie depurative negli interventi P&T in Italia.**

Tecnologia di trattamento	Stato	Tecnologia di trattamento	Stato
Adsorbimento con carbone attivo	***	Scambio ionico	**
Stripping	***	Chiariflocculazione	***
Precipitazione	***	Filtrazione	***
Ossidazione/riduzione chimica	***	Ultrafiltrazione	**
Ossidazione catalitica	**	Osmosi inversa	**
Advanced oxidation processes	*	Trattamento biologico	***

Legenda: \*\*\*applicazione diffusa, \*\*qualche applicazione di pieno campo, \*applicazione dimostrativa o pilota

Un aspetto che deve essere attentamente valutato con la ricerca applicata riguarda la tossicità che può derivare dalla produzione di composti intermedi, di tossicità ignota, a seguito dei trattamenti effettuati, sia biologici sia chimico - fisici.

### L'inquinamento atmosferico

Sforzi notevoli vengono fatti per ridurre le emissioni di inquinanti. Tuttavia queste non possono essere annullate. L'attività umana ed in particolare la produzione di energia nelle quantità necessarie non può prescindere dal rilascio di scorie.

Una volta che i residui dell'attività umana (in forma gassosa o di aerosoli) vengono immessi nell'atmosfera, la loro dispersione e/o il loro trasporto è determinato dalle condizioni termiche e dinamiche dell'atmosfera. Conoscere in anticipo le caratteristiche dispersive dell'atmosfera o le circolazioni locali in una determinata area consentirebbe di modulare le emissioni e di dislocare le aree industriali in modo da minimizzare l'impatto sull'ambiente e sulla salute umana.

L'attuale situazione italiana in materia di qualità dell'aria, in aree urbane e industriali, è particolarmente grave per quanto riguarda le polveri (in particolare il PM10), l'ozono, metalli pesanti e IPA. Per tali inquinanti, soprattutto nei grandi centri urbani, si registrano spesso superamenti dei valori limite stabiliti dalla legge. La concentrazione atmosferica di altri inquinanti come il biossido di azoto, monossido di carbonio e benzene, pur mantenendo livelli degni di considerazione, specie per i possibili effetti sulla salute, supera raramente i valori limite stabiliti dalla legge. Le emissioni di biossido di zolfo, ridotte grazie alle regolamentazioni introdotte a partire dagli anni '80, presentano valori complessivamente al di sotto dei valori limite.

I dati di emissione, aggregati, relativi ai maggiori centri urbani italiani indicano che: oltre il 60% degli ossidi di azoto è dovuto alle emissioni da traffico veicolare; oltre il 90% del monossido di carbonio è dovuto al traffico veicolare; il traffico veicolare è responsabile del

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

75% delle emissioni complessive di benzene su scala nazionale, di queste oltre il 65% sono originate in aree urbane.

La stima degli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico è un problema molto complesso e viene attualmente studiato attraverso una moltitudine di approcci metodologici in continua evoluzione. I più recenti studi epidemiologici hanno segnalato l'esistenza di sottogruppi della popolazione particolarmente sensibili agli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico che comprendono bambini, anziani e individui affetti da patologie cardiovascolari e respiratorie.

Gli effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico sono tradizionalmente distinti in effetti a breve e a lungo termine riassunte nella Tabella 3.

**Tabella 3. Effetti sanitari dell'inquinamento atmosferico.**

	<b>Effetti a Breve Termine</b>	<b>Effetti a Lungo Termine</b>
<b>Definizione</b>	Effetti osservabili a pochi giorni di distanza dai picchi di inquinamento	Effetti osservabili dopo esposizioni di lunga durata e a distanza di anni dall'inizio dell'esposizione
<b>Tipologie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●Irritazione vie aeree;</li> <li>●insorgenza o aggravamento di patologie cardiovascolari e respiratorie;</li> <li>●mortalità.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●bronchite cronica;</li> <li>●tumore polmonare;</li> <li>●mortalità.</li> </ul>
<b>Metodologie di indagine</b>	Studi di serie storiche di dati giornalieri, disegno Case-crossover	Studi di coorte

L'inquinamento atmosferico nei grandi centri urbani costituisce sicuramente uno degli aspetti più importanti nella relazione tra ambiente e salute. Infatti, la qualità e la quantità di inquinanti che vengono emessi dalle attività che si sviluppano in una città portano ad elevate concentrazioni di inquinanti in fase gassosa e particellare che, molto spesso, risultano essere superiori ai limiti fissati per gli inquinanti medesimi. Nella maggior parte dei casi tali concentrazioni si attestano al di sopra degli standard raccomandati dalle direttive europee e dalle linee guida dell'OMS. Il caso italiano viene ad essere ulteriormente aggravato dalle peculiari condizioni meteo-climatiche.

Una valutazione complessiva degli effetti sulla salute causati dall'esposizione all'inquinamento urbano non può prescindere da uno studio completo e accurato delle maggiori fonti di esposizione, che sono l'inquinamento da emissioni dirette, quello provocato da fonti regionali e l'inquinamento 'indoor', tenendo conto dei fattori climatici locali e globali.

Lo studio delle relazioni fra inquinamento atmosferico e salute dovrebbe tener conto dunque delle seguenti tematiche di ricerca: climatologia delle città; inquinamento da sorgenti urbane; inquinamento regionale; inquinamento indoor; monitoraggio dell'ambiente e dell'esposizione personale; utilizzo di modelli di dispersione; interventi di risanamento.

#### ***Climatologia delle città***

La presenza di situazioni di alta pressione invernali e estive causa la formazione di inversione termica: l'anticiclone russo e l'anticiclone delle Azzorre sono i responsabili delle situazioni meteo-climatiche che portano sulla penisola un discreto numero di giorni caratterizzati da bel tempo, caratterizzati da un potenziale di inquinamento estremamente elevato. Appare evidente che una delle condizioni per una corretta gestione del problema è nella capacità di disaccoppiare appropriatamente l'effetto della meteorologia da quello emissivo. Lo studio della situazione meteorologica può essere condotto attraverso modelli di previsione, e metodiche di valutazione indiretta: esistono ampi spazi per attività di ricerca sulle dinamiche della bassa atmosfera che potrebbero rivelarsi l'elemento chiave per la comprensione degli effetti dell'inquinamento atmosferico sulla salute dei cittadini.

#### ***Inquinamento da sorgenti urbane***

Le emissioni dirette sono quelle relative alle emissioni degli scarichi veicolari e del riscaldamento domestico. Per quanto riguarda il traffico veicolare, per anni esso è stato considerato la maggior sorgente di inquinamento, tanto che i provvedimenti messi in atto dalla maggior parte delle amministrazioni pubbliche sono stati indirizzati a limitare il traffico veicolare all'interno del tessuto urbano. Recentemente, si è avuto un importante cambiamento nelle caratteristiche delle emissioni in quanto il mercato, anche sotto la spinta dell'elevato costo dei carburanti e della riduzione delle emissioni di biossido di carbonio, si è sempre più orientato verso la motorizzazione diesel. L'altro fattore di inquinamento importante è il riscaldamento domestico, a metano, a gasolio che provoca emissioni di ossidi di azoto e di particolato, e da combustione di legna e altre biomasse che generano non soltanto particolato fine ed ultrafine, ma anche idrocarburi policiclici aromatici.

Recentemente è stato sottolineato il ruolo per la salute delle polveri sottili (PM 2,5 e PM 1) e ultrasottili (al di sotto di PM 1) che sembrano poter penetrare negli alveoli polmonari ed entrare direttamente nel circolo sanguigno.

### ***Inquinamento regionale***

E' inteso come inquinamento di fondo al quale si aggiunge poi l'inquinamento da emissioni locali.

Tra le fonti di inquinamento primarie gli impianti industriali, le centrali di generazione di energia elettrica, gli inceneritori di rifiuti solidi urbani, le autostrade, i porti, gli aeroporti ed altre infrastrutture di servizio e di supporto ai centri urbani. Questi inquinanti vengono trasportati sui centri urbani mescolandosi ed interagendo con quelli emessi dal traffico e dal riscaldamento domestico, portando così ad una situazione di inquinamento estremamente complessa, che richiede anzitutto la valutazione del contributo relativo delle diverse sorgenti al fine di pianificare gli interventi per minimizzare l'impatto sulla salute dei cittadini direttamente esposti.

Per quanto riguarda invece l'inquinamento secondario, di particolare importanza è l'inquinamento da ozono che normalmente investe i centri urbani a causa di fenomeni di trasporto verticale e che trova, almeno nei grandi centri urbani la sua massima concentrazione in quanto si aggiunge il contributo fotochimico che produce precursori dell'ozono, che si mescolano con quelli derivanti dal trasporto atmosferico a scala regionale. Come esempio si può riportare il caso della Regione Puglia.

Oltre alle criticità ambientali tipiche di ogni agglomerato urbano legate principalmente al settore dei trasporti, nella Regione Puglia sono presenti grandi insediamenti industriali e di produzione di energia, concentrati nelle aree di Brindisi e Taranto, entrambe riconosciute come aree a rischio ambientale dall'OMS. Interventi su cicli industriali al fine di migliorare lo stato dell'ambiente possono avere importanti risvolti da un punto occupazionale. Può quindi diventare fondamentale poter avere degli strumenti tecnico-scientifici che valutino l'evoluzione spazio/temporale che subiscono gli inquinanti immessi in atmosfera, discriminino le fonti inquinanti (traffico/ industria/ etc) e che siano di supporto a decisioni da parte degli enti locali su piani di risanamento ambientale, variazioni di cicli produttivi, dislocazione e installazione di nuovi impianti, chiusura di vecchi impianti etc..

Nell'ambito del Programma Operativo Plurifondo della Regione Puglia 1994-1999-2000 "Monitoraggio della Qualità dell'aria" l'Istituto Isac sez. di Lecce ex ISIATA in collaborazione con l'Osservatorio di Fisica e Chimica dell'ambiente dell'Università di Lecce ha contribuito alla progettazione di una rete di monitoraggio per la Regione Puglia in base prevalentemente alle emissioni di tipo industriale distribuite sul territorio regionale.

***Inquinamento indoor***

Si presenta negli ambienti interni, abitazioni e luoghi in cui la maggior parte della popolazione svolge la sua attività: scuole, ospedali, uffici, mezzi pubblici e privati di trasporto. In molti casi le rilevazioni hanno permesso di verificare che le concentrazioni di inquinanti sono più elevate di quelle riscontrate all'esterno.

Le principali fonti di inquinamento sono esogene (penetrazione all'interno degli inquinanti atmosferici esterni) ed endogene (es. gas prodotti da cucine o sistemi di riscaldamento, particelle corpuscolare prodotte da fumo passivo di tabacco, composti organici volatili emessi dai materiali di costruzione o dai prodotti usati per pulire).

Dunque, gli studi sulla relazione fra ambienti interni ed esterni sono da ritenersi ad alta priorità per la valutazione dell'impatto dell'inquinamento sulla salute, ed in particolare per meglio comprendere il ruolo delle componenti indoor ed outdoor nella relazione tra esposizione ed effetto.

Per quanto detto, il tema dell'inquinamento degli ambienti interni è considerato di grande rilievo dalla Commissione Europea, ed è incluso nell'ambito del Programma di Azione su Salute ed Ambiente, dei Progetti di Ricerca della DG-SANCO e della DG- Ricerca e Sviluppo (7° Programma Quadro).

Oltre alla competenza ed esperienza degli istituti CNR afferenti al dipartimento Terra e Ambiente (IIA, ISAC) nel CNR esistono specifiche competenze (Istituto di Fisiologia Clinica di Pisa) nella progettazione e conduzione di studi epidemiologici respiratori su campioni di popolazione generale. Il gruppo di Epidemiologia ambientale respiratoria di Pisa, che ha collaborato alla realizzazione di progetti europei finanziati dalla DG-SANCO, quali IMCA (Indicators for Monitoring of COPD and Asthma) ed HESE (Health Effects of School Environment), è coinvolto nel nuovo progetto IMCA2, che prevede visite domiciliari, questionari, prove di funzione respiratoria e biomarcatori. Significative esperienze di studio sulla salute respiratoria dei ragazzi delle scuole medie inferiori di Palermo sono state realizzate dall'Istituto di Biomedicina e Immunologia Molecolare del CNR.

Sulla base di queste competenze ed esperienze emerge l'importanza di investire risorse a livello nazionale in un progetto di ricerca sugli effetti dell'inquinamento interno, da poter realizzare in diverse zone del paese (varie tipologie urbane, aree a rischio industriale, aree rurali), sia su campioni di popolazione generale (abitazioni) sia sui segmenti vulnerabili quali bambini (scuole) ed anziani (residenze protette).

***Monitoraggio dell'ambiente e dell'esposizione personale***

Per definire in modo appropriato la relazione fra i livelli di inquinamento atmosferico e l'impatto sulla salute pubblica è necessario conoscere la composizione chimica dell'aria e le sue variazioni nello spazio e nel tempo. Da questo punto di vista le informazioni sono relativamente scarse poiché le centraline di misura dell'inquinamento atmosferico allestite dagli organi di vigilanza, che sono rappresentative della concentrazione di alcune sostanze presenti nelle aree urbane, forniscono informazioni limitate sulle distribuzioni spaziali e temporali degli inquinanti, rendendo molto incerta la stima delle esposizioni a cui i cittadini sono soggetti durante l'intero ciclo quotidiano. Il monitoraggio della qualità dell'aria deve considerare questi aspetti ed essere orientato non solo al riconoscimento di sostanze particolarmente tossiche, ma anche alla conoscenza della distribuzione spaziale e temporale degli inquinanti.

Ciò porta all'utilizzo di sistemi di monitoraggio basati sul principio del monitoraggio a saturazione nel quale la misura dell'inquinamento atmosferico viene effettuata da dispositivi semplici ed economici, che possono essere dislocati in gran numero per soddisfare il bisogno di elevati dettagli di tipo spaziale. A questo scopo dispositivi basati sull'utilizzazione di sensori a stato solido o di dispositivi di tipo passivo si rivelano molto importanti anche se, purtroppo, non sono stati adeguatamente utilizzati nella monitoraggio convenzionale della qualità dell'aria.

Oltre al monitoraggio per la determinazione degli inquinanti è opportuno anche sviluppare le tecniche di monitoraggio in grado di caratterizzare le sorgenti di inquinamento, per stabilire la provenienza degli inquinanti, sia fornire supporto alle amministrazioni, che per individuare le popolazioni a rischio.

Inoltre, i piani di monitoraggio dovrebbero essere studiati e valutati alla luce del possibile impatto ambientale delle sorgenti alle quali si fa riferimento, siano esse di tipo urbano che di tipo industriale. È quindi necessario sviluppare dei sistemi informativi che su una cartografia di base, costituita per esempio da ortofoto ad alta risoluzione, al fine di verificare come l'attività nei centri urbani oppure nelle infrastrutture adiacenti si modifica nel tempo e analogamente come si modifica la situazione epidemiologica dei soggetti interessati.

***Utilizzo di modelli di dispersione***

Per una previsione delle concentrazioni di inquinanti al fine di evitare il raggiungimento e la permanenza di livelli critici di concentrazione, è importante sviluppare la capacità di previsione del tempo meteorologico locale con modelli numerici mediante l'uso e l'assimilazione di dati non convenzionali (remote sensing da satellite e da terra). Questa è la



premesse per poter utilizzare con efficacia i modelli di dispersione sia a scala regionale che locale, e quindi per predire, a parità di emissione, quella che sarà la concentrazione di inquinanti. Lo sviluppo e l'uso di strumentazione avanzata per la misura dei parametri meteorologici può consentire di fornire al modello, attraverso l'uso di un avanzato sistema di assimilazione di informazioni, un set di dati utili a caratterizzare in maniera corretta lo stato iniziale. La stessa strumentazione può essere, inoltre, usata per valutare l'accuratezza dell'evoluzione della simulazione con la circolazione reale. Parametrazioni dello strato limite per ambiente extra-urbano vengono verificate nella regione di interesse, ed eventualmente utilizzate nel modello.

Al fine di rendere utilizzabili direttamente le misure da parte dei modelli, rendere semplice lo scambio delle informazioni prodotte dai vari sistemi e distribuire velocemente il prodotto finito alla comunità scientifica e non, esistono nuove tecniche ITC, in particolare quelle dei sistemi HPC (High Performance Computing), dei sistemi distribuiti e dei sistemi Internet di pubblicazione delle informazioni. Il sistema operativo integrato consente, attraverso la collaborazione con le agenzie di controllo ambientale e alle agenzie nazionali ed europee preposte alla gestione delle informazioni meteorologiche su grande scala, di fornire previsioni in tempo reale delle caratteristiche dispersive dei bassi strati atmosferici e prevedere l'andamento e la distribuzione delle concentrazioni in funzione delle fonti di emissione, delle condizioni meteorologiche, e delle condizioni geografiche. Questo è fondamentale per la gestione della qualità dell'aria e per l'attuazione di una recente Direttiva Quadro Europea che prevede che tutti i paesi europei raggiungano in tempi stabiliti standard di qualità dell'aria. Le attività ricadenti in settori diversi (modellistica, sperimentale, teorica, tecnologica ICT) possono essere realizzate utilizzando know-how presenti nel CNR (in particolare nella Sezione di Lecce dell'ISAC).

#### ***Interventi di risanamento***

Per adottare opportuni interventi di risanamento è necessario uno studio approfondito della relazione fra la presenza di inquinanti e le relative cause. Di particolare importanza risulta lo studio dell'effettiva efficacia degli interventi di risanamento. Infatti, i fenomeni di inquinamento atmosferico sono molteplici; le azioni di contenimento su una singola sorgente possono quindi portare ad una diminuzione di inquinamento molto limitata nel breve periodo. È dunque opportuna l'adozione di metodologie di valutazione degli effetti del contenimento di alcune sorgenti significative di inquinamento atmosferico e di esposizione ad inquinanti. Tali strumenti potrebbero sostenere e misurare l'efficacia di politiche di riduzione del rischio per la salute.

### **Gli studi di epidemiologia ambientale**

Negli anni recenti è aumentato l'interesse a comprendere l'impatto dell'ambiente sulla salute, in particolare dove esistono rischi in aree territoriali circoscritte, con il contributo di studi di epidemiologia ambientale. Tra le motivazioni principali c'è la crescente preoccupazione delle comunità locali residenti in aree con fonti inquinanti riconosciute o ipotizzate, e la consapevolezza nella comunità scientifica della necessità di collegarsi alle numerose esperienze in evoluzione a livello internazionale ed europeo.

L'epidemiologia ambientale è la disciplina che studia gli effetti sulla salute di esposizioni non volontarie ad agenti inquinanti presenti nelle varie matrici ambientali: aria, acqua, suolo e rifiuti, nonché alla radioattività ambientale e alle radiazioni non ionizzanti.

La stessa individuazione di alcuni siti di interesse nazionale per le bonifiche è stata possibile grazie a indagini di epidemiologia ambientale. Nei casi di Broni in Lombardia, dove erano localizzate fabbriche di cemento amianto, di Biancavilla in Sicilia i cui abitanti sono esposti al rischio di inalazione di fluoro-edenite, una fibra minerale precedentemente sconosciuta, simile all'amianto, presente nei suoli e in particolare nelle rocce utilizzate in edilizia per produrre cemento, intonaci e stucchi. Un aumento del numero di casi di mesotelioma (tumore maligno della pleura) osservato in un'area della provincia di Potenza, ha portato all'identificazione di rocce contenenti tremolite, un minerale della famiglia dell'amianto pericoloso per la salute, nella stessa provincia. Tutte queste aree sono state identificate grazie ad una attenta valutazione dell'aumento delle morti per mesotelioma e alla conseguente ricerca della causa, individuata nella fonte di contaminazione da amianto, conosciuto come causa diretta della patologia.

La prima indagine sistematica realizzata in Italia, la monografia OMS del 2002, quantificava gli eccessi di mortalità in 15 aree definite ad 'elevato rischio di crisi ambientale' in base alla legge 349 del 1986: esse interessavano circa il 20% della popolazione residente in Italia e il 5,7% del territorio. Per il quinquennio 1990-94 l'impatto stimato, tramite la somma algebrica dei casi in eccesso e difetto statisticamente significativo (rispetto ai decessi attesi sulla base della mortalità delle regioni ove le aree sono localizzate, standardizzando per età ed indice di deprivazione), dava come risultato 4.167 decessi in eccesso (circa 800 casi/anno) di cui 660 per tutti i tumori (circa 100 casi/anno).

Questo lavoro consentiva di iniziare a quantificare il rischio rappresentato dalle aree inquinate su un ampio strato di popolazione a livello nazionale, mentre gli studi che negli anni seguenti sono stati portati avanti concentravano l'attenzione al livello locale, per quantificare l'impatto sanitario sito-specifico e per patologia, per meglio comprendere gli

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

eccessi attribuibili alla residenza nelle aree a rischio. Nell'ultimo quinquennio altri importanti contributi sono venuti da analisi condotte su base regionale.

Una raccolta di ricerche fatte sulle aree a rischio, e di letture integrate fatte sulle aree a rischio, è stata prodotta da un gruppo di esperti nell'ambito del lavoro di assistenza tecnica alle regioni dell'Italia meridionale portato avanti dal Ministero dell'ambiente e dal Ministero della salute (Rapporto Istisan n. 1 del 2005); i Fondi Strutturali europei hanno infatti finanziato il sostegno alle attività degli Osservatori epidemiologici regionali, OER, e delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, ARPA, sviluppando anche un supporto metodologico alla realizzazione di studi di epidemiologia ambientale. L'obiettivo principale era quello di promuovere l'utilizzo integrato delle informazioni disponibili sul territorio dal punto di vista sanitario (i dati di mortalità e di malattie, compresi i registri tumori, e dei mesoteliomi, delle malformazioni congenite, le schede di dimissione ospedaliera) e dei dati ambientali, per comprendere gli elementi critici sul territorio, dare indicazioni utili per le bonifiche e dove possibile mettere in atto misure preventive o precauzionali.

Tra i risultati utili del lavoro c'è una più esatta consapevolezza dei limiti delle conoscenze disponibili, come vedremo meglio più avanti, ma anche delle potenzialità che derivano dalle risorse disponibili provenienti dall'Unione Europea, sia per la bonifica delle aree di interesse regionale e di quelle di interesse nazionale (i SIN, Siti di Interesse Nazionale per le bonifiche) che per il monitoraggio ambientale che le ARPA devono portare avanti.

L'analisi degli studi fatti nelle regioni del sud fornisce un panorama articolato per regioni e per diverso disegno dello studio: la maggior parte delle conoscenze si limita ad analisi geografiche della mortalità generale, che seppure informative sul piano descrittivo poco si prestano a valutazioni puntuali, tanto è vero che quasi sempre rimandano ad ulteriori approfondimenti. Nonostante ciò, la lettura integrata del complesso delle informazioni prodotte offre un quadro senz'altro più ricco della semplice somma di ciascuno studio. Ci sono studi che riguardano i lavoratori nei siti industriali, la maggior parte dei quali di produzione di amianto; studi di incidenza si riferiscono alle malformazioni e al mesotelioma; due studi caso-controllo si riferiscono all'area di un sito petrolchimico e a leucemia infantile; numerosi sono gli studi che tentano di fare una valutazione delle esposizioni, portati avanti per una serie di siti in Sardegna e Sicilia.

La Campania è la regione con la più vasta estensione di aree da bonificare, con quattro SIN che comprendono ben 74 comuni, definiti soprattutto per la presenza di un gran numero di discariche illegali diffuse su ampie aree delle province di Napoli e Caserta. La realizzazione

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

di uno studio esteso per la valutazione dello stato di salute della popolazione in relazione allo smaltimento dei rifiuti è stata supportata dalla Protezione Civile.

Un primo studio epidemiologico sulla mortalità nei comuni di Giugliano in Campania, Qualiano e Villaricca, area in cui erano stati censiti 39 siti di smaltimento di rifiuti, la maggior parte contenenti rifiuti pericolosi, aveva mostrato aumenti significativi della mortalità per neoplasie polmonari, pleuriche, laringee, vescicali, epatiche, encefaliche, delle malattie circolatorie e del diabete.

Nelle province di Napoli e Caserta considerando le dichiarazioni al catasto dei rifiuti (MUD), i dati dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente (ARPAC) e di Legambiente Campania, erano stati censite circa 1200 discariche, in prevalenza illegali. Nel 2005, in considerazione dello stato dell'ambiente e dei rischi per la salute, largamente temuti ma non conosciuti con precisione, e anche della situazione sociale assai critica in tutte le zone di discarica ed in particolare nel comune di Acerra, dove è in corso la costruzione del primo inceneritore della Campania, il Dipartimento della Protezione Civile incaricava un gruppo di istituzioni scientifiche (OMS, Istituto Superiore di Sanità, CNR) di supporto a Osservatorio Epidemiologico e ARPA Campania, per studiare meglio la situazione. Al fine di migliorare la conoscenza del legame tra inquinamento ambientale e salute, un gruppo di esperti di siti contaminati e sistemi informativi geografici (GIS), ha classificato la pericolosità dei siti secondo un sistema basato su dati riguardanti la tipologia e la dimensione di ciascuna discarica e dei rifiuti ivi conferiti.

Per i 226 siti più importanti per pericolosità sono stati considerati il territorio circostante entro il raggio di 1 km e la popolazione residente in questo cerchio, in modo da aggiungere una informazione sui potenziali soggetti esposti e trasformare così l'indicatore di pericolosità in indicatore di rischio. Questi dati specifici per ogni sito sono stati poi integrati a livello comunale per calcolare un indicatore di rischio comunale, che, suddiviso in 5 categorie di pericolosità, è stato poi correlato con i dati di mortalità e di prevalenza di malformazioni congenite nei nati.

Le analisi dei dati hanno evidenziato eccessi statisticamente significativi di rischio di malformazioni del sistema nervoso centrale e dell'apparato urinario, con incrementi rispettivamente dell'8% e del 14% al crescere dell'indice di rischio da rifiuti, e un incremento medio del 2% della mortalità generale in entrambi i sessi. Andamenti di rischio crescente al crescere della pericolosità sono emersi per il complesso dei tumori (+1% in entrambi i sessi), per il tumore del fegato (+8% negli uomini e +7% nelle donne), per il tumore polmonare (+2%) e gastrico (+5%) negli uomini. Lo studio ha identificato un gruppo

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

di 32 comuni a maggior rischio ambientale (8 in categoria V e 24 in categoria IV) la maggior parte dei quali con mortalità generale e per tumori elevata (27 risultano a maggior rischio di tumori negli uomini e nelle donne), localizzati tra le province di Caserta e di Napoli, e inclusi nei siti di bonifica “Litorale domizio flegreo e agro aversano”, “Litorale vesuviano” e alcuni della penisola sorrentina.

Ancora grazie alla disponibilità di supporto scientifico e risorse nell’ambito dei Fondi Strutturali europei, sono state prodotte anche analisi sulle aree a rischio in Sicilia e Sardegna che, seppure basate sui soli dati di mortalità e ricovero ospedaliero, presentano un’analisi dei possibili determinanti ambientali.

Per la Sicilia l’Osservatorio epidemiologico, supportato dal Dipartimento di Epidemiologia dell’ASL Roma/E, ha prodotto un’approfondita descrizione della mortalità e del ricorso al ricovero in ospedale nei comuni delle quattro aree ad alto rischio della regione: Augusta-Priolo, Gela, Milazzo e Biancavilla. Le prime tre aree con insediamenti industriali presentano eccessi di malattia e morti per diverse cause note in altri poli industriali, in particolare negli uomini; a Biancavilla, come abbiamo visto si registra un aumento dei decessi per mesotelioma nella popolazione, oltre che per malattie cardiovascolari e respiratorie. Ancora in Sicilia sono stati effettuati due studi sulla prevalenza di malformazioni congenite nei residenti nati nei comuni di Augusta, Priolo e Melilli e nel Comune di Gela, che hanno messo in evidenza situazioni molto simili nelle due aree, con eccessi significativi di malformazioni totali, del sistema nervoso, degli arti, del cuore, dell’apparato digerente, dell’apparato urogenitale.

In Sardegna è stato realizzato uno studio sulla mortalità 1997-2001 e sulla morbosità 2001-2003 in 18 aree (8 industriali, 2 minerarie, 3 militari, 5 urbane) con 73 comuni, identificate a priori come potenzialmente contaminate, comprendenti complessivamente una popolazione di 917.977 abitanti al censimento 2001. La mortalità per cause respiratorie è risultata in eccesso rispetto al riferimento regionale nei maschi, nelle aree minerarie arburese ed iglesiente e nelle aree industriali di Portoscuso e San Gavino, e sia nei maschi che nelle femmine a Porto Torres, dove venivano riportati eccessi per tutte le cause, tutti i tumori, il tumore del fegato e i linfomi non Hodgkin (non significativo). Come affermato dagli autori, la Sardegna, come altre regioni meridionali, sta perdendo quel vantaggio di salute che fino a qualche decennio addietro caratterizzava l’Italia meridionale. Inoltre si fa notare come le differenze del profilo di salute tra i residenti nelle diverse aree considerate sia maggiore di quello esistente tra Sardegna e Italia, e si indicano i principali fattori di spiegazione.

Una seconda raccolta di contributi (Rapporto Istisan n. 19 del 2006) che riguardano le

ricerche condotte nelle aree a rischio fornisce un ulteriore apporto metodologico, ed indica le possibilità di approfondire le conoscenze sul contesto ambientale e sull'effettiva esposizione delle persone, offerte dagli strumenti di monitoraggio delle matrici ambientali e di biomonitoraggio umano per la stima della dose interna assorbita (biomarcatori di esposizione). Inoltre si è aperta una discussione sulle potenzialità e i limiti degli strumenti di valutazione della percezione e di comunicazione con i portatori di interesse sul territorio.

Nel volume si trovano studi recenti relativi ad aree fino ad ora non ancora esplorate. Nella Valle del Sacco nel Lazio è in corso uno studio sui livelli di accumulo di contaminanti organici in campioni della popolazione residente. Nel polo industriale di Termoli e nella zona della discarica di Guglionesi, in Molise, si verifica l'aumento della mortalità per cause tumorali, in genere nei maschi e quindi associabili a esposizioni lavorative, e di malattie dell'apparato respiratorio, associabile ad anche a una componente di rischio ambientale per la popolazione residente da approfondire. Lo studio sul quartiere di Cornigliano a Genova, ha registrato un maggior incidenza di tumori nei maschi giovani che suggerisce un'esposizione ambientale. Nel 2006 sono stati pubblicati nuovi contributi relativi alle malformazioni nell'area di Gela, che registrano tassi elevati, e al profilo di mortalità nell'area a rischio di Massa Carrara, che per alcune cause rimane elevata alla distanza di oltre 10 anni dalla chiusura dell'impianto.

Questi studi, ed in particolare quelli effettuati nelle regioni del sud Italia, danno conto di ricerche sistematiche a livello regionale. Tuttavia alcuni siti del centro nord sono stati oggetto di importanti e ben conosciuti cicli di studi, come ad esempio Casale Monferrato, Seveso, Mantova e Massa Carrara, mentre in altre situazioni si dispone comunque di dati che andrebbero raccolti, valutati e interpretati.

#### ***Disponibilità e necessità di dati validi***

Nella maggior parte degli studi effettuati emergono problemi di reperimento dei dati: i dati sanitari cosiddetti correnti sono quelli di mortalità e le 'schede di dimissione ospedaliera', mentre non è omogenea sul territorio la raccolta di 'registri', siano essi di malattie tumorali specifiche o di malformazioni, che sono molto utili a comprendere la distribuzione di malattie con esiti non mortali. I dati di monitoraggio ambientale sono ancor meno strutturati e organizzati, nonostante le disposizioni di legge in merito; le regioni del sud si distinguono per la scarsa dotazione strumentale e la scarsa organizzazione dei dati ambientali. Nel caso dei siti inquinati, nonostante essi siano oggetto di interesse nazionale e siano gestiti dal Ministero dell'ambiente con 'conferenze di servizi', non è reperibile una raccolta sistematica

di dati di caratterizzazione, mirata alla valutazione comparata delle situazioni specifiche, e alla valutazione ex-post dei miglioramenti che derivano dalle operazioni di bonifica.

### ***La governance dei rischi***

A livello europeo si stanno promuovendo una serie di strumenti per facilitare la partecipazione, uno dei punti cardine della ‘*governance*’, la capacità di governo che include trasparenza e responsabilità da parte dei decisori politici, coinvolgimento e acquisizione di competenze da parte dei cittadini, disponibilità di dati e informazioni adeguate da parte delle istituzioni. Sulla base del principio di precauzione, nei casi in cui ci siano sospetti adeguatamente supportati della possibilità che un prodotto o una tecnologia provochino effetti dannosi, questi dovrebbero essere limitati, e contemporaneamente si dovrebbero intensificare le ricerche per comprendere i meccanismi sottostanti: ciò è possibile solo scegliendo un approccio scientifico rigoroso, senza trascurare gli allarmi e senza sottostimare le prove di effetto.

Per il contesto che qui ci interessa la Valutazione di impatto sanitario, VIS (*Health Impact Assessment*, HIA nel mondo di lingua britannica) è uno strumento su cui puntare l’attenzione proprio per l’importanza che riveste la conoscenza del contesto, l’inclusione di diversi scenari e la promozione della partecipazione allo scopo di identificare ed esaminare opzioni alternative e orientare le scelte nella direzione migliore per la salute.

Il *National Health Service* del Regno Unito descrive la VIS come: “uno strumento per i processi decisionali, concepito in modo da tenere in considerazione un ampio spettro di possibili effetti di una data proposta (di politica, attività, progetto) sulla salute della popolazione interessata”. Si tratta di un processo che:

- considera le evidenze scientifiche sulla relazione tra la proposta e la salute;
- tiene in considerazione le opinioni, esperienze e preferenze di quanti possono essere interessati dalla proposta;
- identifica e analizza i possibili impatti sanitari della proposta;
- consente all’autorità di prendere decisioni informate in modo da ottenere i massimi benefici sanitari e ridurre il più possibile gli effetti avversi;
- consente di prendere in considerazione gli effetti delle disuguaglianze di salute.

Essa dovrebbe essere inclusa con autorevolezza e adeguato supporto metodologico nelle Valutazioni di impatto ambientale e nelle Valutazioni ambientali strategiche (regolate da specifiche legislazioni europee).

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

In Toscana la VIS è stata utilizzata in modo estensivo per la prima volta per valutare ex-ante l'impatto dell'introduzione di un nuovo inceneritore nell'area ad ovest di Firenze, cui ha contribuito con il suo apporto scientifico l'Istituto di Fisiologia Clinica del CNR di Pisa.

La VIS, collocata ad uno stadio precoce, lo stesso previsto per la VAS o all'interno di essa, potrebbe dare maggiori e migliori strumenti ai decisori e a far partecipare con maggiore consapevolezza i portatori di interessi (*stakeholders*) al processo che porta alle decisioni, ma essa non può e non deve assumersi la responsabilità delle decisioni, che appartengono a chi è investito di questa responsabilità e ne deve dare conto (*accountability*). La separazione tra tecnici che studiano e producono risultati e amministratori che decidono è in questo quadro corretta e produttiva, se sono esplicitati i confini, gli obiettivi, le modalità d'interpretazione.



### ***Attività degli Istituti del CNR nelle aree ad alto rischio in Italia***

Il CNR fornisce il proprio contributo scientifico di indagine nelle aree ad alto rischio, in particolare quelle incluse nell'elenco dei 54 siti di interesse nazionale per le bonifiche, SIN, da una parte per il monitoraggio ambientale e la bonifica dei siti, dall'altra sviluppando analisi della condizione di salute delle comunità residenti, con indagini di epidemiologia ambientale.

La recente approvazione del Progetto Interdipartimentale Ambiente e Salute del CNR, PIAS consentirà di procedere in direzione dell'integrazione degli aspetti sanitari e ambientali, in particolare approfondendo il lavoro comune per comprendere la migrazione degli inquinanti rilasciati dall'ambiente alla catena alimentare all'uomo. Il lavoro coinvolgerà un ampio numero di Istituti che si occupano di approfondire le diverse tematiche, incluso il biomonitoraggio ambientale e umano.

La presente rassegna fornisce un quadro delle attività degli Istituti del CNR che hanno lavorato in maniera specifica in siti ad alto rischio, con committenza pubblica o privata, per fornire un panorama delle informazioni disponibili ed un prontuario della presenza sul territorio.

I Dipartimenti interessati sono quelli di Medicina, Terra e Ambiente che coordina il Progetto PIAS-CNR, Materiali e Dispositivi, Progettazione Molecolare, Information Communication Technology, Agroalimentare.

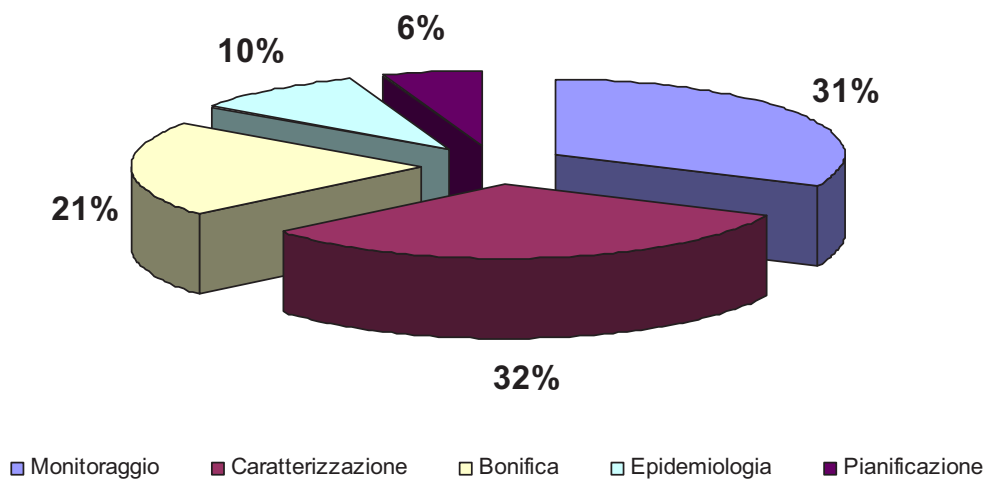
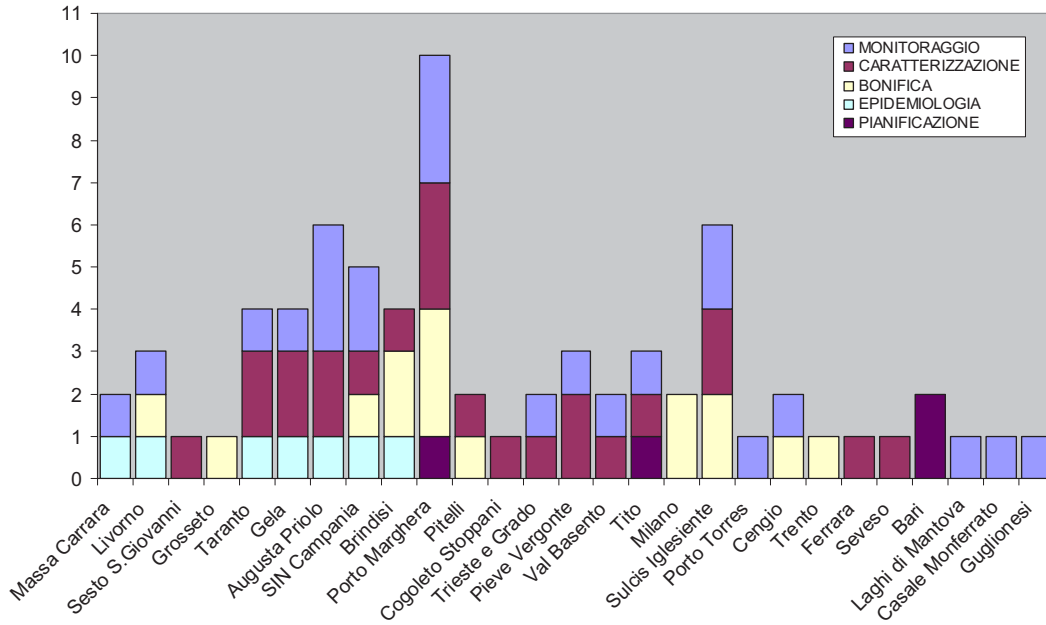
#### ***Attività di caratterizzazione***

L'identificazione degli inquinanti è il primo passo per la scelta e la realizzazione delle più opportune attività di bonifica. Viene fatta per i diversi comparti ambientali con apparecchiature di laboratorio tradizionali e con tecniche innovative. Anche la modellizzazione della migrazione degli inquinanti è oggetto di specifiche attività di ricerca che hanno portato come risultato le seguenti tecniche.

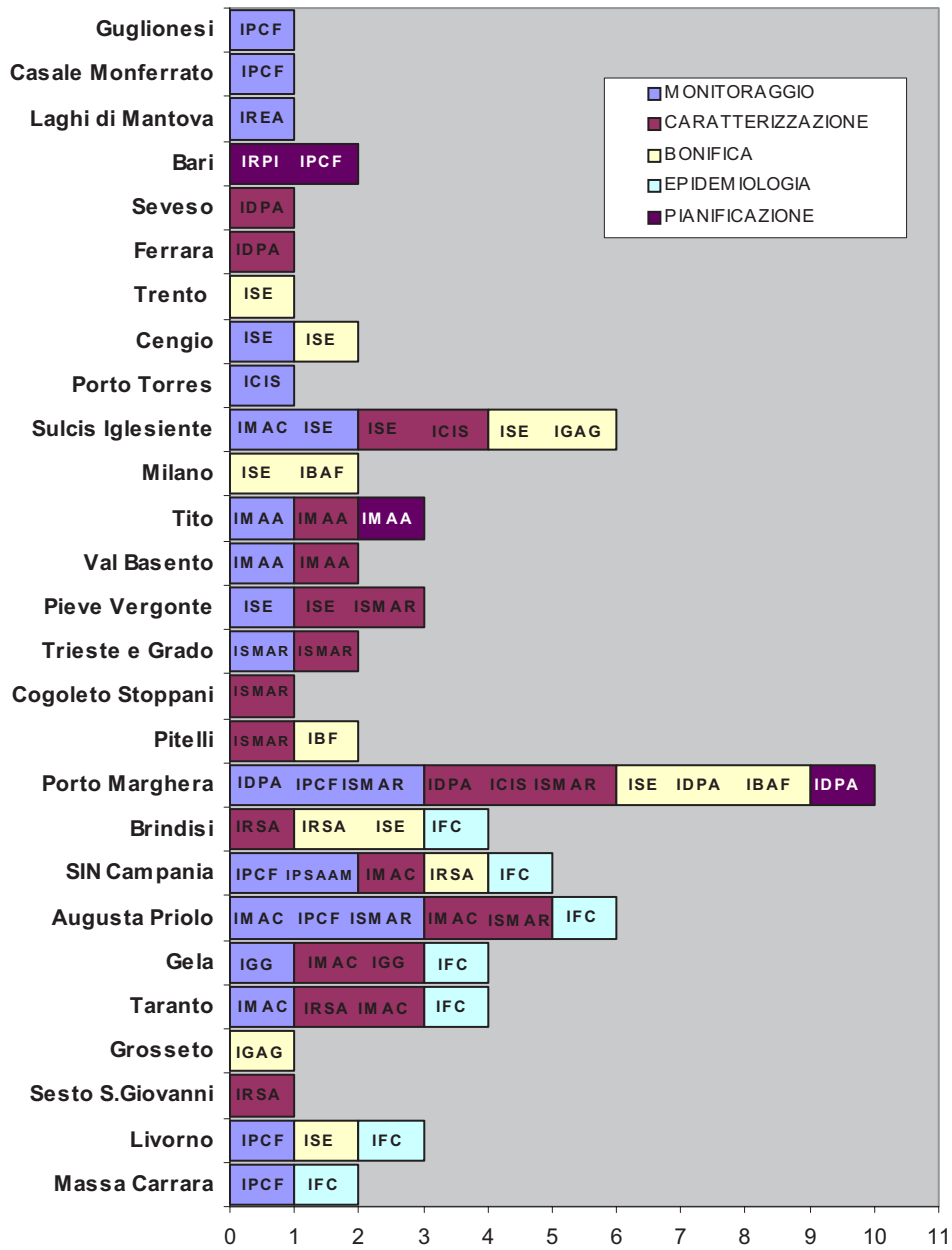
Uso di traccianti radioattivi per l'ottenimento di informazioni sul trasporto di materiale e sulla cronologia degli eventi nei sedimenti (**ISMAR, ICIS**).

Tecniche di rilevazione in spettrometria di massa (es.: HPLC-MS, ICP-MS, GC-MS, DPASV) per la rilevazione della distribuzione di inquinanti inorganici e sostanze organiche prioritarie ed emergenti in campioni ambientali di origine diversa e per indagini sui cicli biogeochimici di contaminanti (**IRSA, IDPA**).

Studi degli Istituti CNR nei SIN per numero progetti e tipologia di attività



### Studi degli Istituti CNR nei SIN per tipologia di attività



Protocolli analitici per il campionamento e la determinazione di radionuclidi di origine naturale ed antropica per la valutazione della loro mobilità tra i principali comparti ambientali e del loro potenziale effetto sull'uomo, Indagini Radiocronologiche e Metodologie Radiochimiche per la Definizione delle concentrazioni di elementi chimici presenti come fondo naturale in suoli e sedimenti. **(ICIS)**.

Uso di traccianti isotopici dell'N e dell'O per la determinazione della mobilità di nitrati provenienti da discariche come potenziale fonte di inquinamento delle risorse idriche superficiali e sotterranee **(IGAG)**.

Perimetrazione e caratterizzazione fisica di siti contaminati e discariche industriali mediante metodi geofisici (Metodi geoelettrici, Elettro-Tomografia ad alta risoluzione, Gradiometria magnetica, Georadar) **(IDPA)**.

Caratterizzazione contemporanea dello stato chimico e dello stato fisico del suolo nell'ottica di una selezione delle tecnologie di bonifica in grado di preservare la qualità del suolo decontaminato **(ISE)**.

L'Istituto sull'Inquinamento Atmosferico **(IIA)** ha eseguito nel corso degli ultimi 20 anni, numerose attività mirate al monitoraggio e alla caratterizzazione delle proprietà chimico-fisiche dell'aria presente nelle aree urbane, industriali e rurali attraverso l'impiego di tecniche analitiche (es. ICP-MS, XRF, GC-MS, HPLC, CVAAFS, IC) e strumentazioni (per il monitoraggio del PM10, PM2.5, IPA, metalli pesanti, PCB, diossine, pesticidi). Al fine di caratterizzare i contributi relativi derivanti dal trasporto atmosferico su scala regionale e continentale, l'IIA, conduce da anni un programma per la caratterizzazione della composizione chimica dell'atmosfera presso tre stazioni sperimentali, realizzate interamente dall'IIA, due situate in Calabria, ad alta quota e a livello del mare, e una situata nell'area suburbana di Roma (a Montelibretti).

#### ***Attività di rimozione degli inquinanti***

E' il campo in cui la ricerca si sviluppa, soprattutto per l'identificazione di tecnologie di biorisanamento, innovative quali:

Rimozione di composti xenobiotici presenti nella acque di scarico mediante l'uso di reattori discontinui sequenziali **(IRSA)**;

Utilizzo di processi di fotosintesi microbica per il trattamento di acque reflue **(ISE)**;

Rimozione di metalli pesanti dai fanghi di depurazione mediante lisciviazione batterica **(IGAG)**;

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Uso di tecniche di fitorimediazione (fitoestrazione e fitostabilizzazione) per la rimozione o stabilizzazione di inquinanti organici (PAH, PCB, ecc.) ed inorganici (metalli pesanti) nei suoli o siti contaminati (**ISE, IBAF**);

Uso di processi biologici, che prevedono l'uso di tecniche di arricchimento microbico e di caratterizzazione microbiologica con metodi biomolecolari, per la decontaminazione dei siti da prodotti alogenati (**IRSA**);

Utilizzo di tecniche mineralurgiche (soil-washing) sia per la bonifica di suoli o sedimenti a contaminazione complessa di origine antropica sia per il trattamento (mineral processing) di materiali naturali contenenti minerali ascrivibili alla classe degli asbesti (**IGAG**).

L'Istituto sull'Inquinamento Atmosferico (**IIA**) ha sviluppato protocolli e tecniche attive e passive per l'abbattimento delle emissioni industriali di inquinanti organici (PAH, PCBs, diossine) e inorganici (Hg, e altri metalli pesanti) e delle emissioni da traffico veicolare. L'**IIA** ha condotto attività di caratterizzazione della qualità dell'aria e delle emissioni di inquinanti organici (PAH, PCB, diossine) e inorganici (Hg, e altri metalli pesanti), in molti siti contaminati, di questi molti SIN (es. Gela, Priolo, Ragusa, Porto Marghera, Trieste, Taranto, Brindisi) per conto di enti pubblici (es. Ministeri dell'Ambiente, degli Interni, della Difesa; Commissione Europea, Regione Puglia, Regione Calabria, Regione Lazio, Regione Sicilia) e privati (es. AGIP Petroli, API, ERG, Ecologia Oggi, ILVA, Lucchini, Raffineria Agip Petroli di Gela), ulteriori dettagli sulle attività dell'IIA sono riportate nel documento allegato.

L'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, **ISAC**, realizza tra l'altro studi di meteorologia e sui cambiamenti climatici, di grande utilità per la previsione della concentrazione degli inquinanti. ISAC lavora inoltre nel campo della modellistica sperimentale, mettendo a punto modelli di previsione che risultano di grande utilità per l'utilizzo, la lettura integrata e la trasmissione dei dati di monitoraggio ambientale.

***Epidemiologia ambientale***

Per quanto riguarda gli **Istituti del CNR afferenti al Dipartimento Medicina**, un contributo specifico, relativo agli studi di epidemiologia ambientale nelle aree dei SIN è venuto fino ad oggi dall'Istituto di Fisiologia Clinica di Pisa. Molti altri Istituti sono coinvolti nella realizzazione del Progetto Interdipartimentale Ambiente e Salute che, avvalendosi della interdisciplinarietà che caratterizza il CNR, si propone di studiare in modo approfondito i meccanismi che, a partire dagli inquinanti ambientali, determinano le malattie.

**Il contributo di IFC**, nell'ambito del lavoro epidemiologico descritto nelle pagine precedenti, si è realizzato in particolare:

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**In Sicilia.** A completamento del profilo di salute in aree a rischio in Sicilia, sono stati realizzati due studi sulla prevalenza di malformazioni congenite effettuati su residenti nei comuni di Augusta-Priolo-Melilli<sup>9</sup> e nel Comune di Gela<sup>10</sup>. Gli studi hanno messo in evidenza situazioni molto simili nelle due aree, con eccessi significativi di malformazioni totali, difetti del tubo neurale, degli arti, cardiopatie, anomalie dell'apparato digerente, e urogenitali, con particolare riferimento alle ipospadie che hanno mostrato tassi tra i più elevati mai riportati in letteratura.

**In Campania.** Uno studio su area estesa è stato recentemente condotto sulla mortalità dei comuni delle province di Napoli e Caserta in collaborazione tra OMS, ISS, CNR, Osservatorio Epidemiologico Regione Campania, ARPA Campania, dopo che uno studio sui tre comuni di Giugliano, Qualiano e Villaricca, aveva consegnato risultati preoccupanti.

All'interno delle due province ricadono 4 siti di interesse nazionale per la bonifica (Litorale domizio-flegreo e Agro aversano, Napoli Orientale, Napoli-Bagnoli-Coroglio, Litorale vesuviano) e dove sono state censite oltre 1200 discariche o siti di abbandono di rifiuti, oltre a diffuse forme di combustione incontrollata a cielo aperto. L'analisi ha evidenziato 24 comuni a maggior rischio per diverse cause di morte, localizzati al confine della Provincia di Caserta e quella di Napoli, quasi tutti inclusi nel sito di bonifica Litorale domizio-flegreo e Agro aversano e alcuni comuni della penisola sorrentina ricadenti nell'area del sito di bonifica Litorale vesuviano. Le cause di mortalità in eccesso erano prevalentemente il tumore allo stomaco, rene, fegato, bronchi e polmoni, pleura e vescica, spesso nei maschi ma anche nelle femmine, elemento che indirizza verso cause non solo occupazionali. In un'area poco più ridotta inclusa in quella descritta sono emersi anche eccessi di malformazioni congenite totali, urogenitali e cardiovascolari.

**In Toscana.** Tra le aree ad elevato rischio di crisi ambientale considerate dallo studio OMS, quella di Massa Carrara è stata oggetto di uno studio recente effettuato da IFC-CNR, che ha messo in risalto come il profilo di mortalità sia rimasto compromesso nel decennio successivo alla chiusura degli impianti dell'ANIC-Agricoltura e della Farmoplant. Lo studio, sulla mortalità nel periodo 1995-2000, ha confermato eccessi statisticamente significativi per la mortalità generale, per tutti i tumori e per numerose patologie specifiche, in particolare nei maschi per le malattie dell'apparato respiratorio, per la cirrosi epatica, per i tumori del polmone e del fegato. Per le neoplasie della laringe e della pleura emergono inoltre eccessi precedentemente non osservati. Dal confronto con la mortalità 1990-1994 è emersa una diminuzione dei decessi per tutte le cause e per numerose cause specifiche; e aumenti per i

tumori del fegato e del sistema linfoematopoietico.

**In Puglia.** Una rilevante mole di lavoro è stata realizzata ed è in corso con indagini epidemiologiche sulla mortalità, basate sui dati correnti disponibili, e sulle malattie respiratorie, in particolare nelle aree urbane e industriali della regione.

**Per lo specifico dei SIN trattati nella presente relazione:**

Attività di caratterizzazione, rimozione degli inquinanti e risanamento in situ sono state realizzate per il comparto acque dall'Istituto di Ricerca sulle Acque, **IRSA**, nell'ambito dei SIN di Taranto, Brindisi, Napoli orientale, Sesto San Giovanni.

Nell'area di Porto Marghera, di Priolo, di Cogoleto, Pieve Vergante, Porto Torres e del golfo di La Spezia (sito di Pitelli) l'Istituto di scienze marine, **ISMAR**, ha realizzato studi sulle aree marine, per comprendere la tipologia degli inquinanti presenti nei sedimenti, la loro distribuzione, bioaccumulo e tossicità. Nell'area di Trieste e della laguna di Grado gli studi hanno riguardato il monitoraggio biogeochimico, studi di climatologia e dello stato del mare derivato dalla presenza dell'area urbana.

L'Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale, **IMAA**, ha realizzato soprattutto attività di caratterizzazione chimico-fisica di suolo e sottosuolo e analisi del particolato atmosferico nell'area del sito industriale di Tito (Basilicata). Per il SIN è stata realizzata una descrizione geografica dell'area con rappresentazione cartografica di supporto ed è stato sviluppato un sistema mobile equipaggiato con sistema Georadar per la realizzazione di tomografie elettromagnetiche ad alta risoluzione.

L'Istituto per lo Studio degli Ecosiste, **ISE**, nell'area del Lago Maggiore, inquinata da fonte industriale, ha realizzato una estesa attività di monitoraggio degli inquinanti nelle acque, incluse le deposizioni atmosferiche, nei sedimenti e nel biota. Inoltre l'ISE ha utilizzato, per la diminuzione della concentrazione di metalli pesanti nel suolo, in maniera sistematica tecniche di fitorimediazione, principalmente fitoestrazione e fitostabilizzazione, nei SIN di Porto Marghera, Milano-Bovisa, Brindisi, comprensorio del Cecina (LI), Montevicchio (CA), Cengio e Trento.

L'Istituto per l'Ambiente Marino e Costiero, **IAMC** ha realizzato con le diverse unità operative attività su diversi SIN. La U.O.D. dell'IAMC di Napoli a Bagnoli ha realizzato attività di caratterizzazione sedimentologica, geotecnica e chimica dei sedimenti presenti nell'area marina antistante il vecchio sito industriale. La U.O.D. dell'IAMC di Taranto ha fatto a Taranto indagini sul mare nell'area antistante il polo industriale, indagini di caratterizzazione, monitoraggio degli scarichi e "Attività sperimentali per la valutazione

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

della speciazione del mercurio in ambiente marino costiero”; inoltre è stato realizzato un progetto per lo “Studio del recupero e valorizzazione paesaggistica delle sponde del bacino del Mar Piccolo”, diversi studi sulle specie di pesci presenti nell’area, e un lavoro di tipizzazione ecotossicologica dei fondali marini. La U.O.D. dell’IAMC di Messina nell’area di Augusta-Priolo è stato messo a punto un programma di ricerca finalizzato alla messa a punto di un sistema integrato di rilevamento automatico della qualità delle acque costiere, tramite il monitoraggio costante delle caratteristiche fisico-chimiche e di alcuni indici di inquinamento chimico e microbiologico, per la rada di Augusta. La U.O.D. dell’IAMC di Mazara del Vallo, ha eseguito rilievi idrologici e campionamenti platonici ad Augusta Priolo, mentre nel sito di Gela sono state realizzate indagini su aspetti oceanografici, sedimentologici e biologici. La UOD di Oristano a Portoscuso, Sulcis Iglesiente, località Piscinas ha effettuato campionamento di sedimenti marini e di Posidonia oceanica finalizzati alla valutazione dell’inquinamento da metalli pesanti.

L’ Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali, **IDPA**, in alcune aree SIN ha effettuato la caratterizzazione fisica dei suoli di sub-aree di siti industriali inquinati e/o soggetti a recupero e bonifica, lo studio dell’interazione tra le porzioni di suolo inquinato e la falda superficiale, e la perimetrazione di alcune sub aree a più alto rischio. In alcuni dei siti ha effettuato la verifica di alcune discariche industriali funzionanti. In generale sono stati utilizzati metodi geofisici. Per il sito di Ferrara è in programma il monitoraggio geofisico del processo “pilota” di bonifica mediante metodo di iniezione ed alta temperatura e pressione.

Per il sito di Porto Marghera-Venezia, IDPA ha in programma la caratterizzazione dei suoli inquinati a Marghera e ha in corso lo sviluppo di un processo chimico e biotecnologico per il risanamento dei sedimenti contaminati nella Laguna di Venezia, sottoposta in passato ad un forte inquinamento chimico di origine industriale. Le ricadute socio-economiche sulla pesca ed il turismo ecc. sono rilevanti, basti pensare al necessario e frequente escavo dei canali lagunari di grande navigazione i cui sedimenti risultano contaminati.

L’Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria, **IGAG**, a Portoscuso e nel Sulcis - Iglesiente – Guspinese ha in corso studi atti a verificare la possibilità di utilizzo di tecniche mineralurgiche e di lisciviazione per la decontaminazione di suoli contaminati o per l’immobilizzazione degli inquinanti mediante opportuni additivi. Nel sito di Grosseto è stato condotto dal 1998 al 2001 uno studio di azioni integrate di caratterizzazione e recupero ambientale di discariche minerarie.

L’Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica, **IRPI**, nella sede di Perugia si occupa di aree a rischio idrogeologico, contribuendo con il Sistema Informativo sulle Catastrofi



**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Idrogeologiche (SICI), che gestisce. La sede di Bari, nell'area della Fibronit ha realizzato uno "Studio di fattibilità per il progetto di un parco sul sito ex Fibronit, Bari".

L'Istituto di Geoscienze e Georisorse, **IGG**, ha contribuito sul sito di Gela con uno studio sul rilievo idrogeologico dell'area delle Maccalube e di pianura per la definizione del fondo naturale dell'area utilizzando tecniche di 'Fingerprinting'.

L'Istituto di biologia agro-ambientale e forestale, **IBAF**, ha lavorato soprattutto alla decontaminazione e bonifica con tecniche agronomico forestali e di riforestazione naturalistico-ricreativa, sia a Porto Marghera che a Milano.

L'Istituto per i processi chimico fisici, **IPCF**, ha contribuito allo studio di fattibilità per un'area di parco nella zona della fabbrica di amianto dimessa Fibronit, non ancora bonificata. Nell'area di Massa Carrara, Livorno, Guglionesi, Augusta – Priolo, Napoli e Casale Monferrato ha realizzato analisi chimiche di acque di falda, terreni e campioni gassosi per la ricerca di diossine e furani, metalli, composti solforati, mettendo a punto una metodologia per la determinazione del solfuro di idrogeno nell'atmosfera. Ha realizzato inoltre monitoraggio della qualità dell'aria nelle città di Pisa e Livorno, oltre che partecipare a programmi di monitoraggio in ambito Mediterraneo.

L'Istituto di Biofisica, **IBF**, ha in corso attività legate al sito di bonifica di Arcola (SP) per la fito-decontaminazione di suoli inquinati da metalli pesanti; la formazione; l'informazione e sensibilizzazione nelle scuole.

L'Istituto di chimica inorganica e delle superfici, **ICIS**, ha svolto e svolge indagini chimiche e radiochimiche nell'area di Porto Marghera, PortoVesme, Assemini e Sarroch, per la determinazione della distribuzione degli inquinanti nei sedimenti, per la risoluzione temporale dei flussi di inquinamento verificatisi a partire dal periodo pre-industriale e per la definizione dei livelli di concentrazione degli elementi chimici dovuti al fondo naturale ed ambientale. L'ICIS ha attualmente in corso una serie di indagini per la realizzazione del sistema di monitoraggio dei siti inquinati di Assemini, Sarroch, Ottana e Porto Torres mediante approccio radiochimico che utilizza proprie metodologie. L'ICIS ha svolto nel passato indagini sui sedimenti nel sito di S. Gilla per conto della Regione Sardegna, a Portovesme per conto dell' autorità giudiziaria ed a Porto Marghera per conto del Magistrato alle Acque.

L'Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, **IREA**, ha acquisito le competenze necessarie all'utilizzo del telerilevamento per il monitoraggio ambientale, in particolare in aree marine inquinate, che può contribuire in molte aree del nostro paese alla caratterizzazione dei siti con aree marine da bonificare.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

L'Istituto per il Sistema Produzione Animale in Ambiente Mediterraneo, **ISPAAM**, ha sviluppato competenze nell'area della Campania inquinata per la discarica incontrollata di rifiuti nel campo del biomonitoraggio di animali, in particolare di pecore per il rilevamento di diossine mediante test citogenetici. Queste ricerche hanno anche esaminato l'aumentata mortalità dei capi provocata presumibilmente dalle sostanze inquinanti.

*Le attività degli Istituti del CNR sono dettagliate nelle schede dettagliate*

### ***La prospettiva di integrazione: PIAS-CNR***

Le molteplici competenze disponibili nel CNR, negli istituti di ricerca e università che con il CNR collaborano, compongono un quadro promettente sulle possibilità di sviluppare e consolidare le conoscenze esistenti.

L'attivazione da parte del CNR di un Progetto Interdipartimentale Ambiente e Salute – PIAS-CNR - risponde all'indirizzo delle politiche dell'Unione Europea in direzione di un'integrazione delle tematiche e allo specifico ruolo di primo piano che la ricerca riveste in questo contesto. La stessa Direzione Ambiente della Commissione Europea infatti, nel varare i 13 punti del 'Piano di azione europeo su ambiente e salute' nel 2004, attribuisce un ruolo centrale alla ricerca per creare una base comune di conoscenze a livello regionale, da aggiornare in modo continuo. Gli obiettivi di tale attività sono principalmente quelli di supportare la presa di decisioni in materia di ambiente e salute e valutare le conseguenze delle politiche intraprese.

Nell'ambito delle attività della Regione europea dell'OMS l'Italia si prepara ad ospitare la Quinta Conferenza inter-ministeriale su ambiente e salute nel 2009. Essa segue la Conferenza di Budapest del 2004, che aveva varato il 'Piano di azione su ambiente e salute dei bambini per l'Europa', e dove i 52 paesi della regione si impegnarono a varare i corrispondenti Piani nazionali. Il CNR, che era presente a Budapest all'interno della delegazione italiana, si è in seguito impegnato alla preparazione di un proprio progetto interdipartimentale, e in un'analisi del quadro internazionale come cornice tecnico-scientifica per la redazione del Piano ambiente e salute dell'Italia (Rapporto Istisan n. 26 del 2006).

Obiettivo generale del Progetto Interdipartimentale Ambiente e Salute è la promozione della ricerca integrata tra i due ambiti scientifici, in particolare per sviluppare:

- conoscenze sui legami tra fonti di inquinamento ed effetti sulla salute;
- strumenti e metodi per l'analisi delle interazioni tra ambiente e salute;
- strumenti e metodi per la gestione in situazioni complesse.

In riferimento ai siti a rischio le competenze interessate sono quelle dell'epidemiologia ambientale, del biomonitoraggio, del monitoraggio e del risanamento ambientale, trattati nel presente documento.

L'ultimo capitolo della presente relazione riporta il testo completo del progetto PIAS.



### ***Considerazioni e proposte***

Le valutazioni dell'impatto degli inquinanti di origine antropica sull'ambiente e sulla salute sono attività condotte di solito in modo disgiunto.

La spinta ad una pratica di integrazione e interdisciplinarietà è cresciuta sia sul versante normativo e delle politiche che sul piano scientifico, che ne riconosce la necessità per comprendere le interazioni altamente complesse.

Tale integrazione è ancora più rilevante nel caso in cui fenomeni di inquinamento rendano necessarie misure urgenti di bonifica, portino alla designazione di un'area come Sito di Interesse Nazionale per le Bonifiche, costituiscano fonte di esposizione con effetti negativi sulla salute, riconosciuti o ipotizzati, per popolazioni residenti.

Appare chiaro dalle pagine precedenti che, in aggiunta alle specifiche problematiche delle diverse competenze scientifiche coinvolte - di monitoraggio, caratterizzazione, bonifica delle matrici suolo, acqua, aria; di reperimento e adeguatezza dei dati sanitari - esiste la necessità di leggere in modo integrato i dati disponibili, coordinando le professionalità a disposizione. Sebbene la peculiarità delle condizioni ambientali, sanitarie e sociali in ciascuna area renderà necessario un approccio sito-specifico, potrebbe risultare utile applicare una metodologia per l'integrazione di dati e competenze coordinata nei SIN italiani, sia per garantire l'efficacia delle azioni che si realizzano ai diversi livelli che per consentirne la valutazione.

Obiettivo dell'integrazione delle competenze e professionalità è anche quello di trasferire i risultati delle attività di studio e sperimentazione in indicazioni tecnico-operative, utili per la definizione di priorità e per la presa di decisioni sul territorio attraverso metodologie e strumenti validati.

Recentemente, nelle aree ad alto rischio ed in particolare in alcuni SIN, stanno nascendo iniziative importanti di studio integrato, che consentono un quadro conoscitivo utile, ancorché incompleto, e forniscono suggerimenti per le azioni e le priorità della ricerca.

#### ***Proposte operative***

Sulla base delle competenze e delle esperienze consolidate e in considerazione delle potenzialità di ricerca e sviluppo tecnologico esistenti, si ritiene di poter delineare alcune proposte:

1. Costituzione di un gruppo di esperti per la valutazione delle migliori soluzioni organizzative per affrontare il tema dei siti inquinati, in termini di valutazioni di rischio e

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

d'impatto, istituzione di un sistema di sorveglianza ambiente e salute e coinvolgimento delle comunità locali<sup>1</sup>.

2. Costituzione di un gruppo di esperti per il trasferimento tecnologico e l'applicazione delle soluzioni innovative su: monitoraggio ambientale, biomonitoraggio, caratterizzazione, bonifica.

3. Sviluppo di un programma pianificato di studio e ricerca mirato alla identificazione, comprensione e quantificazione dei meccanismi e dei processi che presiedono a trasporto, distribuzione e trasformazione degli inquinanti e che condizionano la loro speciazione chimica, biodisponibilità, ecotossicità, bioaccumulo e biomagnificazione nell'ambiente, con particolare riferimento alla catena alimentare e all'uomo, ivi comprese sostanze radioattive di origine naturale o artificiale.

4. Sviluppo di un programma pianificato per il biomonitoraggio della popolazione in Italia, al fine di comprendere i livelli medi di assorbimento e di esposizione della popolazione ad inquinanti di particolare rilievo per caratteristiche di persistenza, accumulo, tossicità, quali gli inquinanti organici persistenti, POPs. I risultati sono importanti anche per stabilire le soglie di tollerabilità, se esistenti, i livelli di attenzione e allarme e quindi anche per usi di tipo normativo<sup>2</sup>;

5. Costituzione di gruppi di lavoro multidisciplinari che portino a sintesi scientifica i dati e le conoscenze disponibili sul ciclo inquinamento-effetti sulla salute, dall'emissione, alla contaminazione, all'esposizione, al danno precoce e tardivo.

6. Formazione di un gruppo di esperti a supporto del decisore politico in tema di legislazione ambientale. Il supporto viene realizzato sulla base dei più recenti saperi acquisiti dalla comunità scientifica nel campo del controllo e della programmazione ambientale e dei nuovi metodi per la valutazione dell'impatto sanitario (VIS).

In conclusione, coniugando i punti di vista della ricerca, dello sviluppo tecnologico e delle politiche di risanamento ambientale e di tutela della salute, il tema della valutazione dei rischi ambientali e sanitari nelle aree inquinate assume un'importanza prioritaria. Per queste motivazioni di fondo, unitamente all'enfasi che al tema ambiente e salute viene assegnata dal

---

<sup>1</sup> A tale proposito un'interessante esperienza di riferimento è rappresentata dalla Agenzia dell'ambiente degli Stati Uniti (EPA), che ha dedicata ai siti ad alto rischio una iniziativa specifica "Superfund" mirata ad affrontare tutti i problemi, inclusi quelli economici inerenti il danno e i costi delle bonifiche.

<sup>2</sup> I POP sono oggetto del Protocollo sugli inquinanti organici persistenti del 1998 nell'ambito della Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza. L'Italia ha ratificato il Protocollo nel marzo 2006, dedicando un capitolo di spesa che include la valutazione dell'esposizione della popolazione.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

7° Programma Quadro Europeo, il CNR ha recentemente dato l'avvio ad un progetto interdipartimentale su ambiente e salute (PIAS), tema sul quale numerosi istituti del CNR hanno esperienza e competenza documentata anche nella presente relazione.

Nell'ambito di questo progetto è posta attenzione prioritaria allo sviluppo delle conoscenze scientifiche e delle loro applicazioni sul tema della relazione tra inquinanti e salute nelle aree dove pressione ambientale e impatto sulla salute sono più intensi, in quanto terreno di interesse crescente per la ricerca e società.

Il PIAS è stato dotato di un primo finanziamento istituzionale CNR per il coordinamento di gruppi tematici di lavoro, per la realizzazione di studi pilota e di fattibilità, per la formazione, mentre non è dotato di finanziamenti per la realizzazione dei progetti di ricerca di base e sul campo, identificati nel programma triennale 2007-2009.

I temi di ricerca e sviluppo sulle aree ad elevato rischio ambientale costituiscono nel loro complesso una parte fondamentale del progetto, con una previsione di assorbire circa il 30% delle risorse complessive stimate per la realizzazione, che sono circa 6 milioni di euro.

Il CNR è disponibile a considerare prioritaria la realizzazione delle attività sull'inquinamento nelle aree a rischio e sull'impatto sulla salute delle popolazioni residenti, ma in considerazione delle scarse disponibilità di fondi per la ricerca ha necessità di adeguati finanziamenti istituzionali.

I dettagli del PIAS sono riportati nell'ultimo capitolo del presente documento.





### *Schede delle attività degli Istituti del CNR nelle aree inquinate*

Di seguito è presentato un elenco di schede che sintetizzano le attività di studio svolte da Istituti CNR nei siti di interesse nazionale per le bonifiche e in alcune altre aree ad alto rischio. L'insieme delle schede rappresenta un prontuario della tipologia di studi che i gruppi di ricercatori del CNR, autonomamente o in collaborazione con altri enti ed istituzioni, hanno realizzato o stanno realizzando sui diversi settori di interesse per valutare gli effetti sull'ambiente, qui inteso in senso lato.

#### *Istituto di Fisiologia Clinica – Dipartimento Medicina*

**Sito:**

Gela

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico e energetico.

**Tipo di attività:**

Studi epidemiologici in aree a rischio della Sicilia, anche mediante biomonitoraggio ambientale e umano. Programma in collaborazione con Istituto Superiore di Sanità, OMS, Osservatorio Epidemiologico Sicilia.

**Committenti:**

OMS-Centro Ambiente e Salute, Roma, con finanziamento di Assessorato Ambiente e Territorio, Regione Siciliana.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2007-2009 in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

programma in corso.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Augusta-Priolo Gargallo

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico e energetico.

**Tipo di attività:**

Studio epidemiologico sulle malformazioni congenite nell'area.

**Committenti:**

Procura della Repubblica di Siracusa.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2002 – 2006.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Bianchi F, Bianca S, Linzalone N, Madeddu A. Sorveglianza delle malformazioni congenite in Italia: un'indagine nella Provincia di Siracusa. *Epidemiol Prev.* 2004 Mar-Apr;28(2):87-93.

Bianchi F, Bianca S, Linzalone N. High prevalence of hypospadias and other congenital malformations in two petrolchemical areas of Sicily, Italy. In XVII IEA World Congress of Epidemiology: 21-25/08 2005; Abstract Book, Abstract n.10355. Bangkok; 2005:181.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**Sito:**

Gela

**tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

Studio epidemiologico sulle malformazioni congenite nell'area.

**Committenti:**

Procura della Repubblica di Gela.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2004 – in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Bianchi F, Bianca S, Dardanoni G, Linzalone N, Pierini A. Malformazioni congenite nei nati residenti nel comune di Gela (Sicilia, Italia). *Epidemiologia e Prevenzione*, 2006;30(1):19-26.

Bianchi F, Bianca S, Minichilli F, Pierini A, Protti MA: Studio caso-controllo sul rischio di malformazioni congenite nel comune di Gela. In XXX Riunione dell'Associazione Italiana di Epidemiologia: 4-6/10 2006; Palermo; 2006:186.

*Abstract - poster - comunicazioni a congressi*

Bianchi F., Bianca S., Minichilli F., Pierini A., Protti M. Studio caso-controllo sul rischio di malformazioni congenite nel comune di Gela. Atti della XXX Riunione dell'Associazione Italiana di Epidemiologia. Palermo, 4-6 ottobre 2006, pag. 186

Bianchi F, Bianca S, Linzalone N. High prevalent of hypospadias and other congenital malformations in two petrolchemical areas of Sicily, Italy. In XVII IEA World Congress of Epidemiology: 21-25/08 2005; Abstract Book, Abstract n.10355. Bangkok; 2005:181.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Massa-Carrara

**Tipo del sito:**

Area industriale chimica e meccanica dismessa.

**Tipo di attività:**

Studi epidemiologici sulla mortalità nell'area del sito.

**Committenti:**

CNR e Agenzia Regionale di Sanità della Toscana.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1984 – in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

*Pubblicazioni su riviste nazionali ed internazionali*

USL 2 Massa-Carrara. Indagini epidemiologiche nella USL n. 2 di Massa-Carrara. *Obiettivo Salute* 1990; 2-3: 1-282.

Bianchi F., Bisanti L., Paolinelli F., Previtiera G., Rossi G., Vigotti M.A., Spila Alegiani S.: Indagine retrospettiva sulla prevalenza alla nascita dei difetti congeniti nei comuni di Massa e Carrara. *Acta Paediatr. Lat.*, 41,855,Suppl.3, 1988.

Minichilli F., Bartolacci S., Buiatti E., Pierini A., Rossi G. e Bianchi F.: Mortalità nell'area di Massa Carrara nel decennio successivo alla dismissione degli impianti ANIC-Agricoltura e Farmoplant. *Epidemiologia & Prevenzione*, 2006;30(2):120-128.

*Abstract - poster - comunicazioni a congressi*

Bisanti L., Bianchi F., Franco F., Rossi G., Vigotti M.A.: Health Monitoring of Workers Accidentally and Chronically Exposed to Different Isomers of TCDD, Book of Abstracts of 8th International Symposium "Epidemiology in Occupational Health", Paris, September 10-12, 1991.

Bianchi F., Bisanti L., Paolinelli F., Previtiera G., Rossi G., Vigotti M.A., Spila Alegiani S.: "Indagine retrospettiva sulla prevalenza alla nascita dei difetti congeniti nei comuni di Massa e Carrara." II Congr. Naz. Malformazioni Congenite, p.48, Siena, 1987.

Minichilli F., Bartolacci S., Buiatti E., Pierini A., Rossi G., e Bianchi F.: Mortalità nell'area di Massa Carrara nel decennio successivo alla dismissione degli impianti ANIC-Agricoltura e Farmoplant. *Epidemiologia & Prevenzione*, 2006;30(2):120-128.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Minichilli F., Pierini A., Rossi G., Bartolacci S., Buiatti E. e Bianchi F.: Mortalità nell'area di Massa Carrara nel decennio successivo alla dismissione degli impianti ANIC-Agricoltura e Farmoplant. Abstract book Convegno AIE di Primavera, Taranto 28-29 aprile 2005.

Pierini A., Minichilli F., Rial M. e Bianchi F.: Eccessi di rischio di Malformazioni Congenite in aree toscane con presenza di criticità ambientali. Abstract book dell'International Conference on Environmental Epidemiology and Exposure, la Villette Conference Centre, Paris, 2-6 September 2006, pag. 140.

Minichilli F., Bartolacci S., Buiatti E., Pierini A., Rossi G., Bianchi F.: An update of mortality in a high environmental risk area of Tuscany Region (Italy). Abstract book dell'International Conference on Environmental Epidemiology and Exposure, la Villette Conference Centre, Paris, 2-6 September 2006, pag. 160.

Minichilli F., Bartolacci S., Buiatti E., Pierini A., Rossi G. e Bianchi F. Profilo di mortalità ed effetti a lungo termine nell'area ad alto rischio di crisi ambientale di Massa-Carrara. Studi su ambiente e salute nei siti inquinati: prospettive di sviluppo metodologico e applicativo. Roma - 14 dicembre 2006.

<http://smd.src.cnr.it/IFC/061214/index.html>

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano

**Tipo del sito:**

Discariche di rifiuti controllate e non controllate e impianti industriali.

**Tipo di attività:**

Studi su mortalità e malformazioni congenite in aree della Campania a rischio per la gestione dei rifiuti. Programma in collaborazione con Istituto Superiore di Sanità, OMS, ARPA Campania, Osservatorio Epidemiologico Campania.

**Committenti:**

Dipartimento della Protezione Civile-Presidenza del Consiglio dei Ministri.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2004 – attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

*Pubblicazioni su riviste nazionali ed internazionali*

Martuzzi M, Bianchi F, Comba P, Fazzo L, Minichilli F, Mitis F, Pizzuti R: Waste and Health in Southern Italy. In: 23-25/05 2006; London, UK. Edited by Conference SE; 2006.

Minichilli F., Linzalone N., Calzolari E., Scarano G., e Bianchi F. Studio epidemiologico sul rischio di malformazioni congenite in prossimità di siti di discarica nella provincia di Napoli. In: Secondo rapporto sullo stato dell'ambiente della Provincia di Napoli 2003. Vol. 2, p. 446-462.

Martuzzi M., Bianchi F., Comba P., Fazzo L., Martina L., Minichilli F., Mitis F., Pizzuti R., Santoro M. e Gruppo di lavoro "Impatto sanitario del ciclo dei rifiuti in Campania": Patologia neoplastica e malformazioni congenite nelle province della Campania con maggiore presenza di discariche. Notiziario dell'Istituto Superiore di Sanità, vol. 18(6):1-8, giugno 2005.

Comba P, Bianchi F, Fazzo L, Martina L, Menegozzo M, Minichilli F, Mitis F, Musmeci L, Pizzuti R, Santoro M, Trinca S, Martuzzi M; Health Impact of Waste Management Campania Working Group. Cancer mortality in an area of Campania (Italy) characterized by multiple toxic dumping sites. Ann N Y Acad Sci. 2006 Sep;1076:449-61

Rapporti tecnici - project work (rapporti Istituzionali inclusi)

Martuzzi M., Bianchi F., Comba P., Fazzo L., Martina L., Minichilli F., Mitis F., Pizzuti R., Santoro M. and study group "Impatto sanitario del ciclo dei rifiuti in Campania". *Trattamento dei rifiuti in Campania: impatto sulla salute umana. Studio Pilota. Mortalità per tumori nelle province di Napoli e Caserta (1994-2001): analisi descrittiva e struttura spaziale del rischio*, 2004

Minichilli F., Linzalone N., Pierini A., Calzolari E., Scarano G., Bianchi F.: Studio epidemiologico sul rischio di malformazioni congenite in prossimità di siti di discarica in due regioni italiane. Rapporto ISTISAN 04/5, pagg. 86-104, 2004.

*Abstract - poster - comunicazioni a congressi*

Martuzzi M, Bianchi F, Comba P, Fazzo L, Martina L, Minichilli F, Mitis F, Pizzuti R, Santoro M, Study Group - Health Impact of waste management in Campania: Cancer mortality in an area of Campania (Italy) characterized by multiple toxic dumping sites. In Framing the future in light of the past: living in a chemical world: 18-21/09 2005; Bologna; 2005

Bianchi F, Comba P, Fazzo L, Martina L, Martuzzi M, Minichilli F, Mitis F, Pierini A, Pizzuti R, Santoro M et al: Waste and health in Campania Region, Italy. In XVII IEA World Congress of Epidemiology: 21-25/08 2005; Abstract Book, Abstract n.10515. Bangkok; 2005:253.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Bianchi F, Minichilli F, Martuzzi M, Comba P, Fazzo L, Mitis F, Pizzuti R: Waste and Health in Southern Italy. In ISEE: 13-16/09 2005; Johannesburg South Africa; 2005.

Bianchi F., Comba P., Fazzo L., Martina L., Martuzzi M., Minichilli F., Mitis F., Pierini A., Pizzuti R., Santoro M., Trinca S.: Waste and health in Campania Region, Italy. XVII IEA World Congress of Epidemiology, Bangkok, August 21-25, 2005. Abstract book, pag. 253.

Martuzzi M., Bianchi F., Comba P., Fazzo L., Martina L., Minichilli F., Mitis F., Pizzuti R., Santoro M. and study group "Health Impact of waste management in Campania". *Cancer mortality in an area of Campania (Italy) characterized by multiple toxic dumping sites*. Abstract inviato a "Framing the future in light of the past: living in a chemical world", Bologna, Italy, 18-21 September 2005.

Minichilli F., Pierini A., Pizzuti R., Scarano G. e Bianchi F. Rischio di malformazioni congenite nei comuni delle province di Napoli e Caserta. Atti della XXX Riunione dell'Associazione Italiana di Epidemiologia. Palermo, 4-6 ottobre 2006, pag. 29.

Fazzo L., Belli S., Mitis F., Santoro M., Martina L., Pizzuti R., Comba P., Martuzzi M. Analisi dei cluster di mortalità in un'area con una diffusa presenza di siti di smaltimento rifiuti urbani e pericolosi in Campania. "Epidemiologia una disciplina, tante applicazioni" XXX Congresso Italiano di Epidemiologia, Palermo, Italy, 4-6 October 2006.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Brindisi

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico, energetico e area urbana.

**Tipo di attività:**

Indagine epidemiologica.

Studio geografico di mortalità nei 20 comuni della Provincia di Brindisi aggiornati al 1981-2001.

**Committente:**

Collaborazioni: IFC CNR in collaborazione con ISBEM (Istituto Scientifico Biomedico Mediterraneo). Unità di statistica ed epidemiologia della ASL di Taranto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2006 - in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Gianicolo E., Serinelli M., Vigotti MA\_:Studio geografico di mortalità nei comuni della provincia di Brindisi. *Poster. XXX Riunione annuale dell'Associazione Italiana di Epidemiologia, Palermo Ottobre 2006*

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Brindisi

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico e energetico.

**Tipo di attività:**

Indagine epidemiologica.

Associazione tra esposizione ad inquinamento atmosferico e stato di salute nella città di Brindisi.

**Committente:**

Collaborazioni: Provincia di Brindisi e ISBEM, Unità di statistica ed epidemiologia della ASL di Taranto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2006-2008 in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

attività in corso.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico e energetico.

**Tipo di attività:**

Indagine epidemiologica.

Valutazione degli effetti a breve termine della esposizione ad inquinanti atmosferici sulla salute.

*Studio SISTI (Studio Italiano Suscettibilità a Temperatura e Inquinamento).*

Analisi sul ruolo delle caratteristiche individuali e delle condizioni cliniche associate alla mortalità correlata ai livelli giornalieri di PM<sub>10</sub>. La città di Taranto è tra le 9 città esaminate in questo progetto.

**Committente:**

Collaborazioni: IFC CNR sezioni di Pisa e Lecce, Università di Pisa, Dipartimento di Epidemiologia ASL RM/E, Unità di statistica ed epidemiologia della Asl di Taranto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005-2006: Progetto SISTI.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Vigotti MA, V. Muggeo, R. Cusimanno, L. Bisceglia, S. Minerba: Relazione tra Temperatura e Mortalità in Città Italiane, Atti della XXVI Riunione annuale dell'Associazione Italiana di Epidemiologia, Napoli Ottobre 2002

Forastiere F, Stafoggia M, Berti G, Bisanti L, Cadum E, Chiusolo M, De Lisio S, Miglio R, Pandolfi P, Picciotto S, Primerano R, Rognoni M, Russo A, Serinelli M, Simonato L, Tessari R, Vigotti MA, Perucci Ca: Acute medical conditions associated with PM<sub>10</sub> related mortality: a multi-city case-crossover analysis. **Poster: International Conference on Environmental Epidemiology & Exposure 2- 6 September 2006, Paris, France**

Stafoggia M, Forastiere F, Berti G, Bisanti L, Cadum E, Chiusolo M, De Lisio S, Miglio R, Pandolfi P, Picciotto S, Primerano R, Rognoni M, Russo A, Serinelli M, Simonato L, Tessari R, Vigotti MA, Perucci Ca: PM<sub>10</sub> e mortalità giornaliera nelle grandi città italiane. **Comunicazione Orale: PM2006. 2° Convegno nazionale sul Particolato atmosferico 10-13 Settembre 2006 Firenze**

Serinelli M, Vigotti MA, M. Stafoggia, Primerano R, Tessari, Berti G, Mallone S, Gianicolo E, Agostini D, Rognoni M, Forastiere F: Malattie coronariche e PM10. Effetti acuti sulla mortalità extra-ospedaliera in 8 città italiane: ruolo delle comorbidità e delle caratteristiche individuali. Studio SISTI. **Poster. XXX Riunione annuale dell'Associazione Italiana di Epidemiologia, Palermo Ottobre 2006**

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico e area urbana.

**Tipo di attività:**

Indagine epidemiologica.

*Studio EPIARIA*

Definizione di indicatori per la valutazione di politiche sul contenimento dell'inquinamento urbano. Predisposizione di un sistema di valutazione sistematico degli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico in Italia sulla mortalità giornaliera (tutte le cause non accidentali, cause cardiovascolari e respiratorie) e sui ricoveri ospedalieri per cause cardiorespiratorie.

Valutazione della fattibilità, del costo beneficio, e della reale efficacia locale. Il sistema deve fornire informazioni standardizzate per gli anni più recenti (2001-2005) in dieci città italiane (Torino, Milano, Mestre, Bologna, Firenze, Pisa, Roma, Taranto, Palermo, Cagliari). Inoltre, il sistema deve consentire di evidenziare i gruppi di popolazione più vulnerabili per fornire indicazioni di sanità pubblica.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia****Committente:**

Centro Nazionale per la Prevenzione ed il Controllo delle Malattie -Min.Salute .

Collaborazioni: IFC CNR sezioni di Pisa e Lecce, Università di Pisa, Dipartimento di Epidemiologia ASL RM/E, Unità di statistica ed epidemiologia della Asl di Taranto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2007-2009 in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

attività in corso.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico e area urbana.

**Tipo di attività:**

Indagine epidemiologica.

Valutazione dello stato di salute della popolazione tramite analisi di mortalità e morbosità.

Analisi della mortalità dei residenti nel comune di Taranto, in 30 anni dal 1970 al 2004.

E' in corso l'analisi della mortalità dei residenti in tutti i comuni della provincia di Taranto per gli stessi anni 1970-2004 per la identificazione delle aree a maggior rischio.

E' prevista anche la analisi dei ricoveri per i soli residenti nel comune per patologie cardio-polmonari per gli anni 1998-2005.

**Committenti:**

IFC CNR e Università di Pisa, contributo ad Agenda 21- Taranto. Unità di statistica ed epidemiologia della Asl di Taranto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

L'analisi sulla mortalità è stata effettuata nel 2005-2006.

2007 analisi della mortalità per aree nella provincia di Taranto, in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Vigotti MA, Cavone D, Conversano M, Minerba S: Mortalità per causa nel comune di Taranto, 1970-1999. Atti della XXVI Riunione annuale dell' Associazione Italiana di Epidemiologia, Napoli Ottobre 2002

Assennato G, Bisceglia L, Bruni A, Ciaccia G, Minerba S, Muggeo V, Saracino G, VIGOTTI MA: (2004) Effetto a breve termine sulla salute: Taranto 1999-2002. In: Metanalisi Italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico 1996-2002. Ed.s Biggeri A, Bellini P, Terracini B. *Epidemiol Prev.* 28(4-5) Suppl.:94; 2004

Vigotti MA, Bruni A, Minerba S, Cavone D, Conversano M: Mortality analysis in a city at high risk of environmental crisis, 1970-2004. *Poster: International Conference on Environmental Epidemiology & Exposure 2- 6 September 2006, Paris, France*

Vigotti MA, Minerba S. : Analisi della mortalità dei residenti nel comune di Taranto, negli anni 1970-2004 "Salute". Rapporto sullo Stato dell'Ambiente, Agenda 21-Taranto. <http://www.taras2020.it/>. Novembre 2006

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico e area urbana.

**Tipo di attività:**

Indagine epidemiologica.

Utilizzo epidemiologico di archivi sanitari elettronici di popolazione – sottogruppo stime di patologie di popolazione. Uso dei sistemi informazioni di SDO (schede di dimissione ospedaliera), certificati di morte, prescrizioni farmaceutiche, esenzioni ticket per stimare incidenze e prevalenza di specifiche patologie.

**Committenti**

Collaborazioni: IFC CNR, Università di Pisa, Associazione italiana di epidemiologia, Società italiana di statistica medica ed epidemiologia clinica, Unità di statistica ed epidemiologia della Asl di Taranto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005-2007 in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

rapporti interni.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico e area urbana.

**Tipo di attività:**

Pianificazione di indagine epidemiologica.

Effetti a breve termine della esposizione ad inquinanti atmosferici sulla salute in sottogruppi di popolazione tramite analisi dei ricoveri associabili ai livelli giornalieri di inquinanti ambientali nei residenti a Taranto per gli anni 1998-2005.

- per patologie respiratorie nei bambini e nelle donne
- per selezionate patologie cardiovascolari in uomini e donne

**Committenti:**

Collaborazioni: Università di Pisa, IFC-CNR sezioni di Pisa e di Lecce, Unità di statistica ed epidemiologia della Asl di Taranto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2007-2009 in corso di pianificazione.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Attività in corso.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico e area urbana.

**Tipo di attività:**

Indagine epidemiologica.

Progetto MISA-2 – metanalisi italiana salute ambiente – indagine nazionale (cui Taranto partecipa) sugli effetti a breve termine dell'esposizione ad inquinamento atmosferico della popolazione residente in 15 città italiane.

**Committenti:**

Ministero della salute e Ministero Università e ricerca scientifica e tecnologia.

Collaborazioni: Università di Pisa, IFC-CNR, Università di Bari, Unità di statistica ed epidemiologia della Asl di Taranto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2000-2003.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Metanalisi Italiana degli studi sugli effetti a breve termine dell'inquinamento atmosferico.-MISA 1996-2002. Ed.s Biggeri A, Bellini P, Terracini B. *Epidemiol Prev.* 28, Suppl.4-5; 2004

Primerano R, Vigotti MA, Notarnicola M, Liberti L: Inquinamento atmosferico da PM10 nel comune ad alta concentrazione industriale di Taranto *Poster: PM2006. 2° Convegno nazionale sul Particolato atmosferico 10-13 Settembre 2006 Firenze*

Bisceglia L, Vigotti MA, Muggeo Vmr, Minerba S, Semeraro V, Assennato G: Acute effects of air pollution on human health in an industrialized urban area in Italy. *Poster: European Congress of Epidemiology (ECE) September 8-11 2004, Porto, Portugal. Journal of Epidemiology and Community Health 2004, vol.58, suppl.1, A64*

Vigotti MA, Muggeo VMR: Inquinamento Atmosferico e salute a Taranto. *Comunicazione Orale Convegno AIE di Primavera "L'Epidemiologia Ambientale nelle Aree a Rischio"* Taranto, Aprile 2005

---

52

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico e area urbana.

**Tipo di attività:**

Pianificazione di indagine epidemiologica.

Valutazione di fattibilità di uno studio epidemiologico, caso-controllo su pazienti sani residenti in aree a diverso livello di inquinamento atmosferico nel comune di Taranto e provincia per studiare la relazione tra esposizione e fattori ematochimici e indicatori di danno endoteliale.

**Committenti:**

Collaborazioni: Fondazione San Raffaele – La Cittadella Taranto, Università di Pisa , IFC-CNR sezioni di Pisa e di Lecce.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2007-2009 in corso di pianificazione.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

attività in corso.

---



**Altre attività non riferite a un sito unico****Sito:**

Siti ad alto rischio.

**Tipo di attività:**

Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) nell'ambito degli strumenti di programmazione in corso.

**Committenti:**

progetto europeo HIA-NMAC (DG SANCO).

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2004 – attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

*Pubblicazioni su riviste nazionali ed internazionali*

Buiatti E., Corti A., Bianchi F., Barchielli A., Balzi D., Arniani S., Bartolacci S., Berni R., Lombardi L., Franchini M., Linzalone N., Pierini A., Catalano S.: Valutazione di Impatto Sanitario del Piano provinciale di gestione dei rifiuti urbani e assimilati ATO N. 6 Fase di screening – I: Primi orientamenti sullo stato di salute al baseline della popolazione residente, con particolare riferimento alle patologie possibilmente correlate con le emissioni ipotizzate. Documenti dell'Agenzia Regionale di Sanità della Toscana, maggio 2003.

A.Corti,L.Lombardi, E.Buiatti,F.Bianchi Valutazione di impatto sanitario del piano di gestione dei rifiuti urbani della provincia di Firenze - fase di screening. *Rs Rifiuti Solidi* Vol XVIII, n.1,gen-feb 2004

Corti A., Lombardi L., Carpentieri M., Buiatti E., Bartolacci S., Bianchi F., Linzalone N., Minichilli F., Mancuso S. Valutazione di Impatto Sanitario del Piano di Gestione dei Rifiuti Urbani della Provincia di Firenze. *Quaderno* n. 41 (2005)

Bianchi F, Buiatti E, Bartolacci S, Linzalone N, Minichilli F, Corti A, Lombardi L. HIA for the location of an incineration plant near Florence: an experience. *Epidemiol Prev.* 2006 Jan-Feb;30(1):46-54.

Bianchi F, Franchini M, Linzalone N. Dossier inceneritori: Salute in cenere? *Rivista trimestrale della Società nazionale degli operatori della prevenzione.* Editore Snop, N. 67 maggio 2006(b), anno 21.

Bianchi F., Minichilli F., Rial M., Ariani S., Bartolacci S., Buiatti E., Barchielli A., Corti A., Lombardi L. Valutazione di impatto di salute nell'area metropolitana di Firenze. *Dossier inceneritori.* Rivista trimestrale della Società nazionale degli operatori della prevenzione. Editore Snop, N. 67 maggio 2006 (b), anno 21. Pag. 29, 30.

Abstract - poster - comunicazioni a congressi

Bianchi F, Buratti E, Arniani S, Bartolacci S, Lombardi L, Minichilli F, Rial M, Using Health Impact Assessment for Selecting the Location for a New Incinerator Near Florence IAia, Boston, USA, 31 May-3 June 2005: Using Health Impact Assessment for Selecting the Location for a New Incinerator Near Florence, Italy. In IAIA: 31/05-03/06 2005; Boston - USA; 2005.

Buiatti E., Bianchi F., Franchini M., Linzalone N., Pierini A., Catalano S., Barchielli A., Bartolacci S., Berni R., Arniani S., Balzi D.: Esperienza di Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) nella provincia di Firenze. Abstract book, pag. 91. XXVI Riunione Annuale AIE. Napoli, 24-27 settembre 2002.

Buiatti E., Bianchi F., Franchini M., Linzalone N., et Al. Esperienza di valutazione di impatto sanitario (VIS) nella provincia di Firenze. 91. XXVI Riunione Annuale della Associazione Italiana di Epidemiologia "Stile di vita e frequenza delle malattie in Italia". Napoli, 24-26 Settembre 2002; p 91.

Buiatti E., Corti A., Bianchi F., Barchielli A., Balzi D., Arniani S., Bartolacci S., Berni R., Lombardi L., Franchini M., Linzalone N., Pierini A., Catalano S.: Valutazione di Impatto Sanitario del Piano provinciale di gestione dei rifiuti urbani e assimilati ATO N. 6 Fase di screening – I: Primi orientamenti sullo stato di salute al baseline della popolazione residente, con particolare riferimento alle patologie possibilmente correlate con le emissioni ipotizzate. Documenti dell'Agenzia Regionale di Sanità della Toscana, maggio 2003.

Minichilli F, Bianchi F, Buratti E, Bartolacci S, Arniani S, Barchielli A, Berni R, Annibale Biggeri, Andrea Corti. *Valutazione d'impatto sanitario di un termovalorizzatore.* Abstract pubblicato sul libro degli atti del II Seminario Nazionale su Integrazione Ambiente-Salute. Portonovo di Ancona, 10 Giugno 2005

Bianchi F, Buratti E, Arniani S, Bartolacci S, Lombardi L, Minichilli F, Rial M. *Using Health Impact Assessment for Selecting the Location for a New Incinerator Near Florence, Italy.* Abstract inviato a IAIA 2005, Boston, USA, 31 May-3 June 2005

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

**Sito:**

Siti ad alto rischio.

**Tipo del sito:**

Comuni con inceneritori di rifiuti.

**Tipo di attività:**

Valutazione d'impatto sulla salute in comuni con inceneritori di rifiuti in Emilia Romagna.

**Committenti:** Regione Emilia Romagna progetto UE.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2004 - attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

*Pubblicazioni su riviste nazionali ed internazionali*

M.Franchini, M.Rial, E.Buiatti, F.Bianchi Health effects of exposure to waste incinerator emissions: a review of epidemiological studies. *Ann Ist Super Sanità*, 40(1):101-115, 2004

Linzalone N, Bianchi F. Studying risks of waste landfill sites on human health: updates and perspectives. *Epidemiol Prev.* 2005 Jan-Feb;29(1):51-3. Review.

Minichilli F, Bartolacci S, Buiatti E, Pallante V, Scala D, Bianchi F. A study on mortality around six municipal solid waste landfills in Tuscany Region. *Epidemiol Prev.* 2005 Sep-Dec;29(5-6 Suppl):53-6

Bianchi F, Buiatti E, Bartolacci S, Linzalone N, Minichilli F, Corti A, Lombardi L. HIA for the location of an incineration plant near Florence: an experience. *Epidemiol Prev.* 2006 Jan-Feb;30(1):46-54.

Bianchi F, Franchini M, Linzalone N. Dossier inceneritori: Salute in cenere? *Rivista trimestrale della Società nazionale degli operatori della prevenzione.* Editore Snop, N. 67 maggio 2006(b), anno 21.

Bianchi F, Minichilli F. Mortality for non-Hodgkin lymphoma in the period 1981-2000 in 25 Italian municipalities with urban solid waste incinerators. *Epidemiol Prev.* 2006 Mar-Apr;30(2):80-1

*Abstract - poster - comunicazioni a congressi*

Bianchi F., Franchini M., Linzalone N., Pierini A., Rial M., Vigotti M.: Geographical study on environment and health status in an area around a municipal waste incinerator, Pisa, Italy. Abstract book del Joint Scientific Proceedings of the Joint Scientific Meeting of the International Epidemiological Association European Epidemiology Federation (IEA EEF) & the Spanish Society of Epidemiology (SEE). Toledo, 1-4 ottobre 2003, *Gaceta Sanitaria* 17(Supl 2):53.

Minichilli F., Bianchi F. et al. *Studio geografico descrittivo di indicatori di mortalità intorno a 6 discariche di rifiuti solidi urbani e/o pericolosi in toscana.* Poster pubblicato nel libro degli abstract del XXVIII convegno annuale della associazione italiana di epidemiologia dal titolo "l'epidemiologia, la prevenzione e le cure: quali ponti costruire o consolidare". Torino, 15-17 Settembre 2004

Minichilli F. et al. *Studio di mortalità intorno a sei discariche di rifiuti in Toscana.* Abstract pubblicato nel libro degli abstract del Congresso "LA PREVENZIONE PRIMARIA DEI TUMORI DI ORIGINE PROFESSIONALE ED AMBIENTALE". GENOVA, 7-9 Novembre 2004

Bianchi F., Minichilli F., Martuzzi M., Comba P., Fazzo L., Mitis F., Pizzuti R. *Waste and Health in Southern Italy.* Abstract inviato a ISEE 2005, Johannesburg, South Africa, 13-16 September 2005.

Bianchi F, Minichilli F, Vigotti MA, Uva A, Bonfanti M: Health status of a population living nearby an incinerator. *Poster: International Conference on Environmental Epidemiology & Exposure 2- 6 September 2006, Paris, France*

Martuzzi M., Bianchi F., Comba P., Fazzo L., Minichilli F., Mitis F., Pizzuti R. *Waste and Health in Southern Italy.* Spatial Epidemiology Conference 2006, London, UK, 23-25 May 2006, poster and extended abstract

Pierini A., Minichilli A., Linzalone N. e Bianchi F.: Difetti congeniti in comuni toscani con inceneritori di rifiuti. Abstract presentato al I Incontro della Sezione Regionale Toscana dell'Associazione Italiana di Epidemiologia. Firenze, 22 marzo 2007

Minichilli A., Pierini A., Linzalone N. e Bianchi F.: Mortalità infantile in 27 comuni italiani con inceneritori di rifiuti solidi urbani. Abstract presentato al I Incontro della Sezione Regionale Toscana dell'Associazione Italiana di Epidemiologia. Firenze, 22 marzo 2007

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

*Istituto di Ricerche sulle Acque –IRSA - Dipartimento Terra e Ambiente*

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico.

**Tipo di attività:**

Caratterizzazione chimico fisica e tossicologica delle acque di falda.

**Committente:**

Ministero della Salute e ISPESL.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005.

**Pubblicazioni:**

M. Pettine (2006): “Sostanze tossiche nelle acque di falda e definizioni di classi di qualità”. Progetto Impatto sulla salute di particolari condizioni ambientali e di lavoro, di provvedimenti di pianificazione territoriale” PM/022/2002. Relazione dell’Unità Operativa 3 “Sostanze tossiche nelle acque di falda e definizione di classi di qualità.”

**Prodotti realizzati:**

metodologie di indagine, dati di caratterizzazione.

---

**Sito:**

Brindisi

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

Caratterizzazione chimica dei contaminanti (solventi clorurati, composti aromatici).

Biorisanamento in situ della falda acquifera tramite processo biologico di “Dealogenazione Riduttiva.”

Rimozione dei contaminanti organici mediante Ossidazione Chimica Avanzata in fase acquosa e in fase gassosa a seguito di *groundwater circulation-in well stripping* (GCW-IWS).

**Committenti:**

MURST, Progetto Aquatec 2002-2007 (Tecnologie innovative di controllo, trattamento e manutenzione per la soluzione dell’emergenza acqua). Regione Puglia Progetto Esplorativo dal titolo “Degradazione di contaminanti organici in acque di falda del sito industriale di Brindisi mediante trattamenti avanzati di ossidazione” attualmente in corso.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2002- 2007.

**Pubblicazioni:**

Volpe A., Barile G., Del Moro G., Lopez A., Rapanà N., Tandoi V. (2005): Dealogenazione riduttiva di solventi clorurati in microcosmi anaerobici del sito di Brindisi, CNR-IRSA, Rapporto Marzo 2005.

Tandoi V., Del Moro G., Mascolo G., Ciannarella R., Volpe A. (2006): Remediation of contaminated aquifers by biological and advanced oxydation processes: the aquatec project remediation of contaminated aquifers by biological and advanced oxydation processes: the Aquatec project. *Italian Journal of Engineering Geology and Environment, Special Issue, in corso di stampa.*

*Sull’argomento disponibile anche una indagine relativa a Rho (MI) per la stessa classe di contaminanti:*

Majone M., Petrangeli M., Aulenta F., Viotti P., Leccese M., Tandoi V., Rossetti S., Cupo C. (2006): Biorisanamento anaerobico di falde contaminate da solventi clorurati. Proposta di indagine per la valutazione di fattibilità. Rapporto per Ministero Ambiente, attuazione Programma PR.3.29/URM

Aulenta f., Gossett J., Petrangeli M., Rossetti S., Majone M. (2005): Comparative Study Of Methanol, Butyrate And Hydrogen As Electron Donors For Long-Term Dechlorination Of Pce In Mixed Anaerobic Cultures. *Biotechnology and Bioengineering* 91 (6) 743-753.

**Prodotti realizzati:**

processo di trattamento biologico, processo di trattamento AOT, protocollo di fattibilità del processo di dealogenazione riduttiva.

---

**Sito:**

Napoli orientale

**Tipo del sito:**

Area urbana – industriale.

**Tipo di attività:**

Biorisanamento “in situ” della falda acquifera tramite processo biologico, per la rimozione dei contaminanti (idrocarburi, BTEX, MTBE)

Rimozione dei contaminanti (idrocarburi, BTEX, MTBE) tramite processo in reattore “on-site” ad Ossidazione Chimica Avanzata.

**Committenti:**

MURST, Progetto Aquatec, 2002-2007, (Tecnologie innovative di controllo, trattamento e manutenzione per la soluzione dell'emergenza acqua).

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2002-2007.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

Volpe A., Barile G., Del Moro G., Lopez A., Rapanà N., Tandoi V. (2006): Studio della degradazione aerobica dell'mtbe mediante consorzi microbici ottenuti dalla falda contaminata del sito di interesse nazionale di Napoli Orientale, CNR-IRSA, Rapporto Marzo 2006

Tandoi V., Del Moro G., Mascolo G., Ciannarella R., Volpe A. (2006): Remediation of contaminated aquifers by Biological and Advanced Oxydation Processes: the AQUATEC Project. Italian Journal of Engineering Geology and Environment, Special Issue, in corso di stampa

G. Mascolo, G. Lovecchio, A. Lopez. Remediation of MTBE and hydrocarbons polluted groundwater by UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and UV/TiO<sub>2</sub>.

Proceedings: 4<sup>th</sup> International Conference on Oxidation Technologies for Water and Wastewater Treatment, Goslar (Germany), 15-17 May 2006, 474-479.

Giuseppe Mascolo, Lydia Balest, Antonio Lopez. Effectiveness of UV based advanced oxidation processes for the remediation of hydrocarbon pollution in the groundwater: a laboratory investigation. Inviato a: Journal of Hazardous Materials.

**Prodotti realizzati:**

processo di trattamento biologico, processo di trattamento AOT.

---

**Sito:**

Sesto San Giovanni

**Tipo del sito:**

Area industriale settore metalmeccanico e acciaierie.

**Tipo di attività:**

Indagine conoscitiva sulla presenza di microinquinanti nell'acquifero (metalli e microinquinanti organici).

**Committenti:**

Comune Cologno Monzese.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1996.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

Tartari G., Camusso M., Giuliano G., Guzzella L., Pagnotta R., Pettine M., Polesello S. (1997): Contaminazione delle acque sotterranee dell'area “Ex Discariche Falck”, CNR-IRSA, Rapporto sull'Attività Svolta.

**Prodotti realizzati:**

metodologie di indagine, dati di caratterizzazione.

*Istituto di Scienze Marine - ISMAR – Dipartimento Terra e Ambiente*

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

Attività di studio dei bassi fondali nell'area SIN di Porto Marghera.

**Committenti:**

Comune di Venezia.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005 – 2006.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

M.Botter, M.Scattolin, R.Zonta, 2006. Studio dei livelli di inquinamento dell'area a basso fondale della laguna di Venezia antistante la zona industriale. Rapporto Tecnico (Comune di Venezia Ed), pp.44.

R.Zonta, M.Botter, D.Cassin, R.Pini, M.Scattolin, L.Zaggia, accepted. Sediment chemical contamination of a shallow water area close to the industrial zone of Porto Marghera (Venice Lagoon, Italy). Marine Pollution Bulletin.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

relazione, svolta da Rossana Serandrei-Barbero e Sandra Donnici, relativa alla descrizione stratigrafica e definizione dei paleoambienti di un sondaggio profondo 25 m eseguito nell'area Enichem.

**Committenti:**

Regione Veneto, APAT.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2001-2004

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Tosi L., Rizzetto F., Bonardi M., Donnici S., Serandrei Barbero R., Toffoletto F., --- Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 128 Venezia. Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, Dipartimento Difesa del Suolo, Servizio Geologico d'Italia. In stampa

Tosi L., Rizzetto F., Bonardi M., Donnici S., Serandrei Barbero R., Toffoletto F., --- Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 148-149 Chioggia-Malamocco. Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, Dipartimento Difesa del Suolo, Servizio Geologico d'Italia. In stampa

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Porto Maghera

**Tipo del sito:**

area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

- 1) Cronologia della contaminazione dei sedimenti della Laguna di Venezia.
- 2) Speciazione, distribuzione, flussi, bioaccumulo e tossicità dei principali contaminanti nella Laguna di Venezia: approccio sperimentale e modellistica.

**Committenti:**

CORIL Commessa TA.P03.011, Modulo TA.P03.011.002.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2004-2006.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Bellucci L.G., Frignani M., Raccanelli S., Carraro C., 2000. Polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans in surficial sediments of the Venice Lagoon (Italy). *Marine Pollution Bulletin*, 40, 65-76.

Frignani M., Bellucci L.G., Carraro C., Raccanelli S., 2001. Polychlorinated biphenyls in sediments of the Venice Lagoon. *Chemosphere*, 43, 567-575.

Frignani M., Bellucci L.G., Carraro C., Favotto M., 2001. Accumulation of polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans in sediments of the Venice Lagoon and the industrial area of Porto Marghera. *Marine Pollution Bulletin*, 42, 544-553.

Bellucci L.G., Frignani M., Paolucci D., Ravanelli M., 2002. Distribution of heavy metals in sediments of the Venice Lagoon: the role of the industrial area. *Science of The Total Environment*. 295, 35-49.

Frignani M., Bellucci L.G., Carraro C. and Favotto M., 2004. Accumulation of polychlorinated biphenyls in sediments of the Venice Lagoon and the industrial area of Porto Marghera, *Chemosphere*, 54, 1563-1572.

Frignani M., Bellucci L.G., Favotto M., Albertazzi S., 2005. Pollution historical trends as recorded by sediments at selected sites of the Venice Lagoon. *Environment International*, 31, 1011-1022.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Pitelli – (La Spezia)

**Tipo del sito:**

discarica - rada portuale.

**Tipo di attività:**

Studio idrodinamica del Golfo di La Spezia.

1) Studio commissionato negli anni 80 dalla provincia di La Spezia per lo studio dell'impatto ambientale della centrale ENEL di La Spezia.

2) Progetto PRAI/FESR *Sistema di anti-intrusione costiera portuale e sottomarina* (2006-2007).

Nel 2006 sono state effettuate due campagne di misura.

Attività prevista per 2007: osservazioni abbinate a simulazioni numeriche per la messa a punto di metodologie innovative da applicare nel caso di emergenze ambientali.

**Committenti:**

Provincia di La Spezia.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

anni '80 – attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Borella G., Cambiaghi M., Marri P., Meloni R., Miserocchi M. e M. Tomasino (1992) - Studio dell'idrodinamica del Golfo di La Spezia - Indagine sperimentale ed applicazione di un modello numerico. *Annali I.U.N.*, 59, 41-59.

Borella G., Cambiaghi M., Marri P., Meloni R., Miserocchi M. e M. Tomasino (1992) – Gulf of La Spezia: An analysis of the mechanisms of water exchange between the inner gulf and open sea. *Proceeding of 2<sup>nd</sup> International Conference "Marina Technology"*, T. Telford Editor, London, 297-312.

Tesi E., Galli C., Lazzoni E., G.P. Gasparini e M. Astraldi (2006) – Caratterizzazione idrodinamica del porto di La Spezia, Rapporto Interno CNR-ISMAR, La Spezia, 30pp.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

**Sito:**

Augusta - Priolo Gargallo

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico e energetico.

**Tipo di attività:**

Cronologia dell'inquinamento della Rada e della baia di Augusta (2003-2006).

**Committenti:**

autorità giudiziaria - CNR-ISMAR, Bologna - Commessa TA.P03.011.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2003-2006

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Risultati riservati

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni

---

**Sito:**

Cogoleto-Stoppani

**Tipo del sito:**

area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

Approfondimento del progetto di studio sui sedimenti marini nell'area antistante Cogoleto.

**Committenti:**

ARPAL.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005 – attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Bertolotto R.M., Ghioni F., Frignani M., Alvarado-Aguilar D., Bellucci L.G., Cuneo C., Picca M.R., Gollo E., 2003. Polycyclic aromatic hydrocarbons in surficial coastal sediments of the Ligurian Sea. Marine Pollution Bulletin, 46, 903-917.

Bertolotto R.M., Tortarolo B., Frignani M., Bellucci L.G., Albanese S., Cuneo C., Alvarado-Aguilar D., Picca M.R., Gollo E., 2005. Heavy Metals in Surficial Coastal Sediments of the Ligurian Sea. Marine Pollution Bulletin, 50, 348-356.

Bertolotto R.M., Gaino F., Bellucci L.G., Giuliani S., Romano S., Frignani M., 2006. Characterization of the coastal area facing Cogoleto (Ligurian Sea): areal and historical distribution of chromium. SedNet Conference "The future of sediment management in Europe" (Venice, 23-24 November 2006).

Bertolotto R.M., Gaino F., Bellucci L.G., Giuliani S., Romano S., Frignani M., Moretto P., Paoli E., Recent contamination trends in coastal sediments located in the Ligurian Sea off Cogoleto (Genoa, Italy). In preparazione per Applied Geochemistry.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Trieste - Lagune di Grado e Marano

**Tipo del sito:**

Area portuale.

**Tipo di attività:**

Monitoraggio biogeochimico alla foce del fiume Isonzo e nel canale di Primero della laguna di Grado.

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1976 – 1977.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Bregant D., Catalano G., 1978. Condizioni chimiche e fisiche alla foce del fiume Isonzo. Giugno 1976-dicembre 1977. Pubbl. 545, Istituto Talassografico di Trieste. pp. 12.

Bregant D., Catalano G., 1978. Condizioni fisico-chimiche alla Bocca di Primero. Luglio 1976-dicembre 1977. Pubbl. 546, Istituto Talassografico di Trieste. pp. 22.

Bregant D., Catalano G., 1978. Osservazioni sulla alcalinità nelle acque della Bocca di Primero (Laguna di Grado). Atti del III Congresso dell'Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia. Sorrento 18-20 dicembre 1978, pp. 319-325.

Bregant D., Catalano G., 1978. Considerazioni sulla concentrazione del cloro, calcio, magnesio ed alcalinità alla foce del fiume Isonzo. Atti del III Congresso dell'Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia. Sorrento 18-20 dicembre 1978, pp. 327-333.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Golfo di Trieste

**Tipo del sito:**

Area portuale.

**Tipo di attività:**

Studi di climatologia, studi di variazione di livello del mare e studi di aspetti eutrofici connessi con l'urbanizzazione e l'industrializzazione del territorio.

Monitoraggio del livello marino dal 1859 - in corso.

Monitoraggio meteorologico dal 1841 - in corso in diverse zone nell'area di Trieste e del Carso.

Mantenimento piattaforma oceanografica PALOMA per la registrazione di dati meteomarini nel Golfo.

Progetto INTERREG II, di monitoraggio biogeochimico triennale nel golfo. Collaborazione con l'ex Laboratorio di Biologia Marina di Trieste.

Monitoraggio biogeochimico in corrispondenza dello sbocco nel Golfo del depuratore di Servola. Progetto ADRIAMET in collaborazione con l'Osservatorio meteorologico regionale del Friuli Venezia Giulia (OSMER).

Partecipazione ad "Osservatorio Alto Adriatico" in collaborazione con vari Enti regionali.

**Committenti:**

Enti pubblici, Unione Europea.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

dal 1841 - in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

*Lavori su rivista*

A. Beretta, H.E. Roman, F. Raicich e F. Crisciani, 2005: "Long-time correlations of sea-level and local atmospheric pressure fluctuations at Trieste". *Physica A*, 347, 695-703.

Cantoni C., Cozzi S., Pecchiar I., Cabrini M., Mozetiè P., Catalano G., Fonda Umani S., 2003. Short-term variability of primary production and inorganic nitrogen uptake related to the environmental conditions in a shallow coastal area (Gulf of Trieste, N Adriatic Sea). *Oceanologica Acta* 26:565-575.

R.R. Colucci, F. Crisciani e F. Raicich, 2002: "Analisi di un evento estremo del 1934: il minimo livello del mare rilevato nel porto di Trieste", *Bollettino Geofisico*, 25, 29-35.

Cozzi S., Adami G., Barbieri P., Cantoni C., Catalano G., Crisciani F., Fioretto V., Olivo P., Purini R., Raicich F., Reisenhofer E., 2004. Matching monitoring and modelling in the Gulf of Trieste (Italy). *Marine Pollution Bulletin* 48(5-6):587-592.

F. Crisciani, S. Ferraro e F. Raicich, 1991: "Climatological remarks about the algal bloom episodes of 1729 and 1991 in the Northern Adriatic Sea", *Bollettino di Oceanologia Teorica e Applicata*, 9, 367-370.

F. Crisciani, S. Ferraro e F. Raicich, 1992: "Some factors controlling the climatological evolution of the upper layer sea temperature at Trieste", *Il Nuovo Cimento C*, 15, 173-179.

F. Crisciani, S. Ferraro e F. Raicich, 1992: "A semi-empirical model of tracer advection in the Northern Adriatic Sea", *Il Nuovo Cimento C*, 15, 307-316.

F. Crisciani, S. Ferraro e F. Raicich, 1993: "Remarks on a pronounced meteomarine event in the Northern Adriatic Sea in spring 1992", *Il Nuovo Cimento C*, 16, 83-85.



**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

- F. Crisciani, S. Ferraro e F. Raicich, 1994: "Interannual variability of the sea level at Trieste". *Il Nuovo Cimento C*, 17, 377-384.
- F. Crisciani, S. Ferraro e F. Raicich, 1994: "Evidence of recent climatic anomalies at Trieste (Italy)", *Climatic Change*, 28, 365-374.
- F. Crisciani e F. Raicich, 2004: "A minimal model of adiabatic isotherms surfacing in very shallow waters", *Environmental Fluid Mechanics*, 4, 113-125.
- F. Raicich, M. Orlić, I. Vilibić e V. Malačić, 1999: "A case study of the Adriatic seiches (December 1997)", *Il Nuovo Cimento C*, 22, 715-726.
- Raicich, F., Crisciani, F., 1999. Time variability of atmospheric and marine parameters over the Adriatic region, *Il Nuovo Cimento C*, 22, 181-189.
- F. Raicich, 2003: "Recent evolution of sea-level extremes in the North Adriatic", *Continental Shelf Research*, 23, 225-235.
- F. Raicich: "A study of early Trieste sea level data (1875-1914)". *Journal of Coastal Research*, accettato.

**Capitoli di libri**

- F. Raicich, F. Crisciani, M. Ceschia e V. Pietrobon, 2006: "La serie temporale del livello marino a Trieste e un'analisi della sua evoluzione dal 1890 al 2003". In "La variabilità del clima locale relazionata ai fenomeni di cambiamento globale", 199-220, G.C. Cortemiglia, Ed., Pàtron Editore, Bologna.

**Rapporti e Atti di workshops e conferenze**

- R.R. Colucci, F. Crisciani e F. Raicich, 2003: "Un marcato evento di interazione aria-mare nel Golfo di Trieste (25 giugno 2002)". *Atti del II convegno dell'Unione Meteorologica del Friuli Venezia Giulia*, 25-30, Spiral Publishing, Buja (UD).
- F. Crisciani, S. Ferraro e F. Raicich, 1996: "Caratterizzazione climatologica del Golfo di Trieste (Parte III). Alcuni aspetti del regime del vento". A. Guerrini, Ed.: *Atti del 4° Workshop Progetto Strategico "Clima, Ambiente e Territorio del Mezzogiorno"*, 201-216.
- F. Crisciani, S. Ferraro e F. Raicich, 1996: "Caratterizzazione climatologica del Golfo di Trieste (Parte IV). Valori normali decadali ed evoluzione dei principali parametri climatici nel trentennio 1961-1990". A. Guerrini, Ed.: *Atti del 5° Workshop Progetto Strategico "Clima, Ambiente e Territorio del Mezzogiorno"*, 145-159.
- F. Crisciani, S. Ferraro e F. Raicich, 1997: "Caratterizzazione climatologica del Golfo di Trieste (Parte V): recenti fluttuazioni del regime delle precipitazioni a Trieste". A. Guerrini, Ed., *Atti del 6° Workshop Progetto Strategico "Clima, Ambiente e Territorio del Mezzogiorno"*, 123-141.
- F. Crisciani, F. Raicich e R.R. Colucci, 2004: "Come risponde il mare in presenza di aria fredda in acque costiere?". *Atti del III convegno dell'Unione Meteorologica del Friuli Venezia Giulia*, 71-75, Spiral Publishing, Buja (UD).
- INTERREG II. Progetto finanziato dalla Unione Europea. Progetto di monitoraggio dell'Alto Adriatico. *Relazione Conclusiva: Luglio 1998 – Giugno 2001. Direzione Regionale dell'Ambiente*. 2 pp.15-18, 2 pp. 33-37.
- F. Raicich e F. Crisciani, 2001: "Alcuni aspetti climatologici del regime delle precipitazioni a Trieste". V. Fiorotto e E. Caroni, Ed., *Atti delle Giornate di Studio su "La Difesa Idraulica del Territorio"*, 183-192.
- F. Raicich, 2004: "La temperatura del mare a Trieste e una sua applicazione di interesse climatico". *Atti del III convegno dell'Unione Meteorologica del Friuli Venezia Giulia*, 77-85, Spiral Publishing, Buja (UD)..

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Pieve Vergonte-Lago Maggiore

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

Campionamento di sedimenti sulla base di una campagna di misure geofisiche e studio della distribuzione e della cronologia dell'inquinamento.

**Committenti:**

Enichem.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2000.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:****Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**Sito:**

Augusta-Priolo Gargallo

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico e energetico

**Tipo di attività:**

Attività di monitoraggio biologico nel sistema di raffreddamento ad acqua mare della Raffineria ERG-MED Impianti Nord e dell'impianto Petrolchimico Polimeri Europa.

**Committenti:**

NALCO ITALIANA srl – Divisione Energy Services. TA-P07-ISMAR-C18.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2006 – attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Report tecnici mensili.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

*Istituto di Metodologie per l'Analisi Ambientale –IMAA - Dipartimento Terra e Ambiente*

**Sito:**

Tito (Potenza), Val Basento (Ferrandina, Pisticci, Grottole, Miglionico, Pomarico e Salandra)

**Tipo del sito:**

Area industriale chimica e metalmeccanica, area marina antistante.

**Tipo di attività:**

Caratterizzazione chimico-fisica di suolo e sottosuolo. Su suoli e sedimenti prelevati in superficie ed in profondità (mediante carotaggio) sono state condotte analisi quantitative per diffrazione di RX su polveri, sia del campione totale che della componente argillosa, finalizzate a esaminare il possibile ruolo dei minerali argillosi sulla ritenzione degli inquinanti.

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2006- 2007.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Tito (Potenza)

**Tipo del sito:**

Area industriale chimica e metalmeccanica, area marina antistante.

**Tipo di attività:**

Studio della distribuzione spaziale e temporale di aerosol in termini di proprietà ottiche mediante tecnica Lidar Raman.

Coordinamento del Progetto EARLINET - ASOS European Aerosol Research Lidar NETwork "Advanced Sustainable Observation System", (21 team) nell'ambito del VI Programma Quadro dell'UE Programma "Structuring the ERA-Support for Research Infrastructures")

Misure di aerosol mediante fotometro solare (parte di AERONET) per la misura dello spessore ottico degli aerosol e contenuto di acqua precipitabile.

Studio di parametri di interesse atmosferico mediante misure lidar.

Validazione di dati satellitari (es. CALIPSO, ENVISAT) mediante misure lidar.

**Committenti:**

Unione Europea (P.O.N. "Ricerca Sviluppo Tecnologico, Alta Formazione") (FP6-2004-Infrastructures-5).

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2000 – attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

J. Schneider, D. Balis, C. Bockmann, J. Bosenberg, B. Calpini, A.P. Chaikovsky, A. Comeron, P. Flamant, V. Freudenthaler, A. Hagard, I. Mattis, V. Mitev, A. Papayannis, G. Pappalardo, J. Pelon, M.R. Perrone, D.P. Resendes, N. Spinelli, T. Trickl, G. Vaughan, and G. Visconti, A European aerosol research lidar network to establish an aerosol climatology (EARLINET), *J. Aerosol Sci.*, 31, Suppl. 1, 592-593, 2000.

P. F. Ambrico, A. Amodeo, P. Di Girolamo, N. Spinelli, Sensitivity Analysis of differential absorption lidar measurements in the mid-infrared region, *Appl. Opt.* 39, N° 36, 6847 - 6865 (2000);

D. Whiteman, G. Schwemmer, T. Berkoff, H. Plotkin, L. Ramos, G. Pappalardo, Performance modeling of an airborne Raman water vapor lidar, *Appl. Opt.* 40, N° 3, 375-390 (2001).

P. F. Ambrico, P. Di Girolamo, L. Mona, M. Pandolfi, R. B. Husar, Satellite and Lidar Observation of Saharan Dust Outbreaks over the Mediterranean Basin, *Journal of Aerosol Science*, vol. 32, supplement 1, S395-S369, 2001.

- C. Böckmann, U. Wandinger, A. Ansmann, J. Bösenberg, V. Amiridis, A. Boselli, A. Delaval, F. De Tomasi, M. Frioud, M. Iarlori, L. Komguem, S. Kreipl, G. Larchevêque, V. Matthias, A. Papayannis, G. Pappalardo, F. Rochadenbosch, J. Schneider, V. Shcherbakov, and M. Wiegner, EARLINET-Lidar Algorithm Intercomparison, *Journal of Aerosol Science*, 32: 433-434, 2001.
- S. Amoruso, A. Amodeo, M. Arenante, A. Boselli, L. Mona, M. Pandolfi, G. Pappalardo, R. Velotta, N. Spinelli, X. Wang, Development of a tunable IR lidar system, *Optics and Laser in Engineering*, 37, 2002, pp. 521-532.
- S. De Martino, M. Falanga, L. Mona, Stochastic resonance in the Aerosol Index dynamics – *Physical Review Letters*, 89, 12, 2002
- G. Pappalardo, A. Amodeo, S. Amoruso, L. Mona, M. Pandolfi, V. Cuomo, One year of tropospheric lidar measurements of aerosol extinction and backscatter, *Annals of Geophysics*, Vol 46, N.2, 401-413, 2003.
- P. Di Girolamo, A. Amodeo, M. Pandolfi, G. Pappalardo, V. Cuomo, Lidar research activities in Potenza, Southern Italy, *Annals of Geophysics*, Vol. 46, N.2, 309-319, 2003.
- G. Pappalardo, A. Amodeo, L. Mona, M. Pandolfi, N. Pergola, V. Cuomo, Raman lidar observations of aerosol emitted during the 2002 Etna eruption, *Geophys. Res. Lett.*, 31, doi:10.1029/2003GL019073, 2004.
- V. Matthias, J. Bösenberg, V. Freudenthaler, A. Amodeo, D. Balis, A. Chaikovsky, G. Chourdakis, A. Comeron, A. Delaval, F. de Tomasi, R. Eixmann, A. Hågård, L. Komguem, S. Kreipl, R. Matthey, I. Mattis, V. Rizi, J.A. Rodriguez, V. Simeonov, X. Wang, Aerosol lidar intercomparison in the framework of the EARLINET project. 1. Instruments, *Appl. Opt.* 43, N. 4, 961-976, 2004.
- C. Böckmann, U. Wandinger, A. Ansmann, J. Bösenberg, V. Amiridis, A. Boselli, A. Delaval, F. De Tomasi, M. Frioud, A. Hågård, M. Horvat, M. Iarlori, L. Komguem, S. Kreipl, G. Larchevêque, V. Matthias, A. Papayannis, G. Pappalardo, F. Rocadenbosch, J.A. Rodriguez, J. Schneider, V. Shcherbakov, M. Wiegner, Aerosol lidar intercomparison in the framework of the EARLINET project. 2. Aerosol backscatter algorithms, *Appl. Opt.* 43, N. 4, 977-989, 2004.
- G. Pappalardo, A. Amodeo, M. Pandolfi, U. Wandinger, A. Ansmann, J. Bosenberg, V. Matthias, V. Amiridis, F. De Tomasi, M. Frioud, M. Iarlori, L. Komguem, A. Papayannis, F. Rocadenbosch, X. Wang, Aerosol lidar intercomparison in the framework of the EARLINET project. 3. Raman lidar algorithm for aerosol extinction, backscatter and lidar ratio, *Appl. Opt.*, 43. N. 28, 53705385, 2004.
- V. Matthias, D. Balis, J. Bösenberg, R. Eixmann, M. Iarlori, L. Komguem, I. Mattis, A. Papayannis, G. Pappalardo, M. R. Perrone, and X. Wang, The Vertical Aerosol Distribution over Europe: Statistical Analysis of Raman Lidar Data from 10 EARLINET Stations, *J. Geophys. Res.*, 109, D18201, doi: 10.1029/2004JD004638, 2004.
- X. Wang, A. Boselli, L. D'Avino, R. Velotta, N. Spinelli, P. Brusaglioni, A. Ismaelli, G. Zaccanti, An algorithm to determine cirrus properties from analysis of multiple-scattering influence on lidar signals, *Appl. Phys.B*, 80, 609-615, 2005.
- A. Amodeo, J. Bösenberg, A. Ansmann, D. Balis, C. Böckmann, A. Chaikovsky, A. Comeron, V. Mitev, A. Papayannis, G. Pappalardo, M. R. Perrone, V. Rizi, V. Simeonov, P. Sobolewski, N. Spinelli, D. V. Stoyanov, T. Trickl, M. Wiegner, EARLINET: the European Aerosol Lidar Network, *Opt. Pur. y Apl.*, vol. 39, N. 1, 2006.
- F. Madonna, A. Amodeo, C. Cornacchia, G. D'Amico, L. Mona, M. Pandolfi, G. Pappalardo, V. Cuomo, Multichannel microwave radiometer and water vapour Raman lidar: comparison and synergy – *AITinforma - Rivista Italiana di telerilevamento*, 35, 115-130, 2006.
- L. Mona, A. Amodeo, M. Pandolfi, G. Pappalardo, Saharan dust intrusions in the Mediterranean area: three years of Raman lidar measurements, *J. Geophys. Res.*, VOL. 111, D16203, doi:10.1029/2005JD006569, 2006.
- M.G. Villani, L. Mona, A. Maurizi, G. Pappalardo, A. Tiesi, M. Pandolfi, M. D'Isidoro, V. Cuomo, F. Tampieri, Transport of volcanic aerosol in the troposphere: the case study of the 2002 Etna plume, *J. Geophys. Res.*, VOL. 111, D21102, doi:10.1029/2006JD007126, 2006.
- C. Bassani, R. M. Cavalli, A. Palombo, S. Pignatti and F. Madonna, Laboratory activity for a new procedure of MIVIS calibration and relative validation with test data, *Annals of Geophysics*, VOL. 49, N. 1, February 2006.
- G. Pappalardo, P. F. Ambrico, A. Amodeo, P. Di Girolamo, A. Boselli, Lidar measurements of atmospheric aerosols, in *Research Advances in Applied Physics*, in *Res. Adv. In Appl. Phys.* 1, 41-53, 2000.
- G. Pappalardo, M. Pandolfi, P.F. Ambrico, A. Amodeo, P. Di Girolamo, A. Boselli, Lidar measurements of aerosol extinction and backscatter in the PBL, in *Advances in Laser Remote Sensing: Selected Papers presented at the 20th International Laser Radar Conference*, Alain Dabas, Claude Loth and Jacques Pelon Editors, 207-210, École Polytechnique 2001.
- P. Di Girolamo, P. F. Ambrico, A. Amodeo, M. Pandolfi, G. Pappalardo, Lidar measurements of Atmospheric Water Vapour, in *Recent Research Developments in Applied Physics*, 4, 11-25, 2001
- M. Pandolfi, A. Amodeo, L. Mona, G. Pappalardo, Lidar measurements of atmospheric aerosol, water vapour and clouds, in *Recent Research Developments in Optics*, S. G. Pandalai Ed., Tranworld Research Network, Vol. 3, 543-562, 2003.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**Sito:**

Tito (Potenza)

**Tipo del sito:**

Area industriale chimica e metalmeccanica, area marina antistante.

**Tipo di attività:**

Radiometria e Interferometria (Spessore ottico degli aerosol, Paramteri di Angstrom; Distribuzioni diensionali aerosoliche).

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2001 e 2004.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

F. Esposito, L. Leone, G. Pavese, R. Restieri, C. Serio: Seasonal variation of aerosols properties in South Italy: a study on aerosol optical depths Ångström turbidity parameters and aerosol size distributions – Atmospheric Environment, vol. 38 N. 11, pp. 1605-1614 - (2004)

G. Pavese, F. Esposito, L. Leone, R. Restieri, M. Calvello, “ Opticalproperties of atmospheric aerosols from radiometric ground-based measurements in South Italy”, Chem. Eng. Trans., vol. 10 , pp. 357-362 - (2006)

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Tito (Potenza)

**Tipo del sito:**

Area industriale chimica e metalmeccanica, area marina antistante.

**Tipo di attività:**

Pianificazione e Modellistica ambientale. Descrizione geografica dell'area con caratterizzazione delle principali fonti d'impatto ambientale.

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2003.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Report tecnico n. 2/ 2003: *Caratterizzazione geografica e produttiva delle aree industriali di Potenza e Matera (Autori G. Marmo, G. Manzi).*

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Tito (Potenza)

**Tipo del sito:**

Area industriale chimica e metalmeccanica, area marina antistante.

**Tipo di attività:**

Caratterizzazione chimico-fisico del Particolato atmosferico. Utilizzo di campionatore di PM 2.5/PM1 e analisi chimica di metalli pesanti mediante tecniche di spettrofotometria in assorbimento(AAS) ed in emissione ottica (ICP-OES).

Campagne di misura finalizzate alla studio per l'utilizzo in situ di sensori elettromagnetici per la valutazione dell'impatto al suolo delle emissioni antropiche. Misure di parametri del suolo, misure di suscettività magnetica attraverso sensori di nuova generazione, misure spot di concentrazione di composti organici volatili (VOC).

**Committenti:**

Unione Europea (Fondi Strutturali).

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2001-attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

R. Caggiano, M. D'Emilio, M. Macchiato, Ragosta M., S. Sabia, S. Trippetta PM10 and heavy metal measurements in an industrial area of Southern Italy, *Atmospheric Research* 81:304-319, (2006)

R. Caggiano, S. Di Leo, M. D'Emilio, M. Proto, M. Ragosta Statistical tools for data optimization in air quality monitoring networks in press *Fresenius Environmental Bulletin*. In press

Trippetta S., Caggiano R., Macchiato M., Boselli A. PM2.5 levels of an industrial site of Southern Italy: comparison with co-located LIDAR measurements and correlation with PM2.5 levels measured at different European sites. *Atti del XXII Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana SCI 2006*, sezione PM2006-II Convegno Nazionale sul Particolato Atmosferico, 455, 2006.

Macchiato M., Caggiano R., Chianese D., Cosmi C., D'Emilio M., Di Leo S., Lanfredi M., Marmo G., Pietrapertosa F., Ragosta M., Sabia S., Simoniello T. PROGETTO PON Cos(OT): Sviluppo dei Distretti Industriali per le Osservazioni della Terra. Nodo INFM. *Atti del Congresso Nazionale per la Fisica della Materia*, pag.136-137, Genova 2004

Caggiano R., D'Emilio M., Macchiato M., Ragosta M. Heavy metals in rye grass species versus atmospheric concentrations of metals in TSP *Environmental Monitoring and Assessment*, 1-18, 2004

Macchiato M., Caggiano R., Di Leo S., D'Emilio M., Ragosta M., Sabia S. Misure del contenuto di metalli pesanti nel particolato atmosferico e determinazione dei profili delle sorgenti. *Atti del I Convegno Nazionale sul Particolato Atmosferico: Problematiche e Prospettive*. p.B1-29, Milano 2004.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Tito (Potenza) Val Basento

**Tipo del sito:**

Area industriale chimica e metalmeccanica, area marina antistante.

**Tipo di attività:**

Tomografie elettromagnetiche non invasive per il monitoraggio di siti contaminati (sistema Georadar).

**Committenti:**

Unione Europea (Fondi Strutturali).

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005-in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Naudet V., A. Revil, E. Rizzo, J. Y. Bottero, and P. Bégassat (2004). Groundwater redox conditions and conductivity in a contaminant plume from geoelectrical investigations. *Hydrology and Earth System Sciences* 8(1), 8-22.

Chianese D, D'Emilio M, Bavusi M, Lapenna V and Macchiato M. (2006). Electromagnetic techniques for soil pollution monitoring in the industrial area of Val Basento (Basilicata Region, Southern Italy): a case study. *Environmental Geology*, 49, 389-404.

Bavusi M., Lapenna V. and Rizzo E. (2006). Electromagnetic methods to characterize the Savoia di Lucania waste dump (Southern Italy). *Environmental Geology*, 51.

Chianese D., Lapenna V. (2007). Magnetic probability tomography for environmental purposes: test measurements and field applications. *J. Geophys. Eng.* 4, 63-74.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

*Istituto per lo Studio degli Ecosistemi – ISE - Dipartimento Terra e Ambiente*

**Sito:**

Lago Maggiore e aree contaminate dalla fabbrica Enichem di Pieve Vergonte (VB).

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

Attività di ricerca sulla la distribuzione di DDT, PCB e metalli pesanti nei vari comparti quali acqua, sedimenti del lago e dei tributari, plancton, molluschi, uccelli acquatici, acqua di pioggia e pesci.

Coordinamento delle ricerche con responsabilità diretta nel prelievo e preparazione di campioni da carote di sedimento lacustre nel contesto delle attività della Commissione Internazionale per la Protezione delle acque Italo-Svizzere.

**Committenti:**

CIPAIS, Commissione Internazionale per la Protezione delle Acque Italo Svizzere.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1996-attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Binelli, A. and A. Provini. 2003. DDT is still a problem in developed Countries: the heavy pollution of Lake Maggiore. *Chemosphere*, 52(4): 717-723.

Binelli, A., F. Ricciardi and A. Provini. 2004. Present status of POP contamination in Lake Maggiore (Italy). *Chemosphere*, 57(1): 27-34.

Cenci, R., R. Baudo and H. Muntau. 1991. Mercury deposition history of Pallanza Bay, Lake Maggiore, Italy. *Environmental Technology*, 12: 705-712.

Cenci, R., R. Baudo, M. Bianchi, P. Barbero, A. Lattanzio, F. Bo, R. Vivian e H. Muntau. 1993. Confronto della chimica dei sedimenti di due del Lago Maggiore. *Acqua aria*, 4: 347-260.

CIPAIS. 1999. *Ricerche sulla distribuzione e gli effetti del DDT nell'ecosistema Lago Maggiore*. Rapporto finale sui risultati delle indagini. Ed. Commissione internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere: 81 pp.

CIPAIS. 2002. *Monitoraggio della presenza di DDT ed altri contaminanti nell'ecosistema Lago Maggiore. Rapporto Annuale aprile 2001 - marzo 2002*. Ed. Commissione internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere: 89 pp.

CIPAIS. 2003. *Monitoraggio della presenza di DDT ed altri contaminanti nell'ecosistema Lago Maggiore. Rapporto Annuale aprile 2002 - marzo 2003*, Ed. Commissione internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere: 68 pp.

CIPAIS. 2004. *Monitoraggio della presenza di DDT ed altri contaminanti nell'ecosistema Lago Maggiore. Rapporto Annuale aprile 2003 - marzo 2004*. Ed. Commissione internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere: 78 pp.

CIPAIS. 2005. *Monitoraggio della presenza di DDT ed altri contaminanti nell'ecosistema Lago Maggiore. Rapporto Annuale aprile 2004 - marzo 2005*. Ed. Commissione internazionale per la protezione delle acque italo-svizzere: 76 pp.

Guzzella, L., L. Patrolecco, R. Pagnotta, L. Langone & P. Guilizzoni. 1997. DDT and other organochlorine compounds in the Lake Maggiore sediments: a recent point source of contamination. *Fresenius Environmental Bulletin*, 7: 79-89.

Manteca, P., G. Vailati and R. Bacchetta. 2003. Histological studies on the zebra mussel *Dreissena polymorpha* reproduction from a DDT contaminated area in Lake Maggiore (N. Italy). *Arch. Hydrobiol.*, 158: 233-248.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

**Sito:**

Venezia - Porto Marghera

**Tipologia del sito:**

Area industriale petrolchimica e energetica.

**Committente:**

ENITECNOLOGIE.

**Tipo di attività:**

Valutazione della diminuzione della concentrazione dei metalli pesanti nel suolo mediante trattamento di phytoremediation.

**Periodo di svolgimento:**

2001-2005.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

M. Barbaferi, E. Tassi, L. Rizzi, M. Molinar, A. Nardella. 2003. Phytoremediation Treatability Test For An Industrial Site Contaminated By Pb, Zn And As. In The 18th Annual International Conference On Contaminated Soil, Sediments And Water, University of Massachusetts, Amherst, U.S.A., pg. 219.

Rapporti tecnici semestrali e finali ad ogni annualità.

**Prodotti realizzati:**

Metodologie di indagine sul suolo e test di fattibilità della tecnologia di Phytoremediation.

---

**Sito:**

Milano – Bovisa

**Tipologia del sito:**

Area industriale.

**Periodo di svolgimento:**

2000-2004.

**Committente:**

Comunità Europea 5th FW EU-RTD. Contract No: EVK1 – CT199-00024. “PhytoDec” - A Decision Support System to quantify cost/benefit relationships of the use of vegetation in the management of heavy metal polluted soils and dredged sediments”.

**Tipo di attività:**

Test di fitoestrazione di As e Pb da suolo contaminato.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

E. Tassi, F. Pedron, M. Barbaferi, G. Petruzzelli. Phosphate Assisted Phytoextraction in As Contaminated Soil. Engineering in Life Sciences Number 4, 2004 (formerly ACTA BIOTECHNOLOGICA),

Tassi E., Mastretta C., Rizzi L., Barbaferi M. 2003. PHYTODEC: European project for the use of vegetation in the management of heavy metal polluted sites. Enhancing metal bioavailability for phytoeremadition strategy. In: 8th International, FZK/TNO Conference on Contaminated Soil. pp. 2682-2689, Gent, Belgium.

Meri Barbaferi, Eliana Tassi, Chiara Mastretta, Laura Rizzo. 2001. Enhancing Metal Bioavailability for Phytoremediation Strategy: Preliminary results in the Phytodec project. Abstract book of The 17th Annual International Conference On Contaminated Soil, Sediments And Water; October 22-25/2001, University of Massachusetts, Amherst, U.S.A., pg. 182.

Meri Barbaferi, Eliana Tassi, Chiara Mastretta, Rizzo Laura. 2001. Enhancing metal bioavailability for phytoremediation strategy. Preliminary results in the Phytodec project. ETCA Workshop on the Protection of European Water Resources, Harrogate, UK.

Babafieri M. 2001. La phytoremediation dalla fase teorica alla pratica: il progetto Phytodec. In: Giornata di Studio su “Siti Contaminati: un anno dall’entrata in vigore della normativa., Ed. GSISR, pp. 73 SCA-80 SCA, Milano.

Barbaferi M., Tassi E., Mastretta C., Poggio G., Lubrano L. 2000. PhytoDec, progetto europeo per la valutazione costi/benefici nell’uso della Phytoremediation. SISS “La bioremediation” in Italia: dalla teoria alla pratica. pp53-54 Roma.

Barbaferi M., 2000. PhytoDec: european project for the use of vegetation in the management of heavy metal polluted sites. In: 16th Annual Conference on Contaminated Soils and Water Amherst, Ma, USA.

Barbaferi M., 2000. PhytoDec, progetto europeo per la valutazione delle relazioni costi/ benefici nell’impiego della phytoremeditaion nella bonifica di suoli e sedimenti contaminati. In: II Conferenza Nazionale su “I metalli pesanti nel suolo”, pp. 72, Sassari.



**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Meri Barbaferi, Jan Japenga 2002. A Decision Support System to quantify cost/benefit relationships of the use of vegetation in the management of heavy metal polluted soils and dredged sediments (PHYTODEC). 2nd IMAGE-TRAIN Cluster Meeting "Sustainable Management of Contaminated Land and Groundwater in Urban Areas. University of Mining and Metallurgy, Cracow– Poland 2 – 4 October 2002.

**Prodotti realizzati:**

Metodologie di applicazione delle tecniche di fitoestrazione.

Local Organizer del Workshop “ Phytodec decision support system”, CNR Pisa. 2001.

---

**Sito:**

Brindisi

**Tipologia del sito:**

Area industriale

**Committente:**

AQUATER

**Tipo di attività:**

Test di fattibilità di phytoremediation su terreno contaminato da mercurio, zinco e rame.

**Periodo di svolgimento:**

2001-2003

**Prodotti realizzati:**

Metodologie di indagine sul suolo e test di fattibilità della tecnologia di Phytoremediation

Rapporti tecnici semestrali e finali ad ogni annualità.

---

**Sito:**

Livorno –Comprensorio Fiume Cecina

**Tipologia del sito:**

Siti ex-estrattivi minerari

**Committente:**

Ministero Ambiente, Regione Toscana.

**Tipo di attività:**

Test di fattibilità di phytoremediation su terreno contaminato da Boro, Arsenico, Mercurio.

**Periodo di svolgimento:**

2006-2008.

**Prodotti realizzati:**

Metodologie di indagine sul suolo e test di fattibilità della tecnologia di Phytoremediation

Rapporti tecnici semestrali e finali ad ogni annualità.

Riunioni tavolo tecnico.

---

**Sito:**

Sulcis Iglesiente Guspinese

**Tipologia del sito:**

Siti ex-estrattivi minerari.

**Committente:**

MURST

CNR, Gruppo Nazionale per la Difesa dai Rischi Chimico Industriali ed Ecologici (GNDRICIE).

**Tipo di attività:**

Studio dei meccanismi di dispersione e di trasferimento alla biosfera di metalli in aree minerarie.

Monitoraggio metalli pesanti nei sistemi suolo-pianta di aree minerarie.

Monitoraggio, caratterizzazione e rimozione degli inquinanti in siti contaminati mediante tecniche a basso costo e basso impatto ambientale.

**Periodo di svolgimento:**

1996-2001/2001-2003

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

M. Barbaferi, C. Dadea, E. Tassi and L. Fanfani. Heavy Metal Speciation And Plant Uptake By Spontaneous Species In A Mining Area In Sardinia (Italy). *Agrochimica* (in corso di stampa).

L. Rizzi, G. Petruzzelli, G. Poggio e G. Vigna Guidi 2004. Analysis of structural properties of a mining soil in a process of phytostabilisation. In: *Proceedings of the European Symposium on Environmental Biotechnology ESEB 2004*, Verstraete ed., pp. 591-594.

L. Rizzi, G. Petruzzelli, G. Poggio e G. Vigna Guidi 2004. Soil physical changes and plant availability of Zn and Pb in a treatability test of phytostabilization. *Chemosphere*, 57, 1039-1046.

Barbaferi M., Tassi E., Dadea C. 2000. Potential for Phytoremediation in a mining area: heavy metal uptake of spontaneous species. In: *Seventh International, FZK/TNO Conference on Contaminated Soil*. pp. 1262-1263, Leipzig.

Barbaferi M. and Dadea C., 1998. Caratterizzazione dei rischi derivanti da siti contaminati da metalli pesanti. Studio preliminare di un'area mineraria abbandonata. In: *IV Congresso Nazionale di Chimica Ambientale su "Il Controllo dell'Ambiente Sostenibilita' dei processi Interazione con i beni culturali"*. pp 110-111, Mantova.

Barbaferi M., Dadea C., 1998. Characterisation of heavy metals mobility in abandoned mining area in Sardinia (Italy). In: *Sixth International, FZK/TNO Conference on Contaminated Soil*. pp. 979-980, Edimburgo.

Barbaferi M. and Dadea C., 1997. Preliminary studies for the characterization of heavy metals hazards in abandoned mining area in Sardinia (Italy). In: *II-Scientific-Technical Conference on Element Cycling in the Environment*. pp. 15-19, Varsavia.

Barbaferi M. 1997. Preliminary studies for the characterization of heavy metals hazards in abandoned mining area in Sardinia (Italy). In: *II-Scientific-Technical Conference on Element Cycling in the Environment*. pp. 15-19, Varsavia.

Rapporti tecnici vari

**Prodotti realizzati:**

Metodologie di indagine sul suolo e test di fattibilità della tecnologia di Phytoremediation

Riunioni tavolo tecnico.

---

**Sito:**

Milano, Bovisa

**Tipologia del sito:**

Area industriale.

**Committente:**

ANPA.

**Tipo di attività:**

Test di fattibilità di phytoremediation e soil washing su terreno contaminato.

**Periodo di svolgimento:**

2000-2004

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Saponaro S., Bonomo L., Petruzzelli G., Romele L., Barbafieri M. 2002. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHS) slurry phase bioremediation of a manufacturing gas plant (MGP) site aged soil. *Water, Air, and Soil Pollution* 135: 219-236.

Saponaro S., Bonomo L., Barbafieri M. and Petruzzelli G.. Soil Washing Feasibility at a Manufacturing Gas Plant Site. *Soil & Sediment Contamination: an International Journal* Vol. 11 No. 5: 235- 539

Tassi E., Barbafieri M, Cervelli S., Petruzzelli G., Pedron F., Szymura I. 2003. Phytoremediation test in PAH contaminated soil. *Agrochimica*, Vol XLVII – 5-6: 297-300.

**Prodotti realizzati:**

Metodologie di indagine sul suolo e test di fattibilità della tecnologia di Phytoremediation.

---

**Sito:**

Acna, Cengio

**Tipologia del sito:**

Area industriale.

**Committente:**

APAT

**Tipo di attività:**

Comitato scientifico sull'applicazione dell'analisi di rischio.

**Periodo di svolgimento:**

2001-2003.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Rapporti tecnici semestrali e finali ad ogni annualità.

**Prodotti realizzati:**

Metodologie di indagine sul suolo e test di fattibilità della tecnologia di Phytoremediation.

---

**Sito:**

Trento, Carbochimica

**Tipologia del sito:**

Area industriale

**Committente:**

Ministero dell'ambiente

**Tipo di attività:**

Applicazione combinata di bioremediation e phytoremediation.

**Periodo di svolgimento:**

2002-2006

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Di Gregorio S., Barbafieri M., Lampis S., Sanangelantoni AM., Tassi E., Vallini G. 2006. Combined application of Triton X-100 and *Sinorhizobium* sp. Pb002 inoculum for the improvement of lead phytoextraction by *Brassica juncea* in EDTA amended soil. *Chemosphere* 63 293-299.

**Prodotti realizzati:**

Metodologie di indagine sul suolo e test di fattibilità della tecnologia di Phytoremediation

Rapporti tecnici semestrali e finali ad ogni annualità.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**Sito:**

Porto Marghera, Montefibre

**Tipologie del sito:**

Area industriale.

**Committente:**

Montefibre.

**Tipo di attività:**

Test di fattibilità di fitoestrazione e fitostabilizzazione.

**Periodo di svolgimento:**

2005-2007.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Rapporti tecnici.

**Prodotti realizzati:**

Metodologie di indagine sul suolo e test di fattibilità della tecnologia di Phytoremediation.

---

*Istituto per l'Ambiente Marino Costiero – IMAC - Dipartimento Terra e Ambiente***Sito:**Bagnoli**Tipo del sito:**

Area industriale dismessa settore siderurgico.

**Tipo di attività:**

Caratterizzazione sedimentologica, geotecnica e chimica area marina antistante e porto di Baia e Pozzuoli. (analizzati: IPA, PCB, Pesticidi organoclorurati, cianuri, fosfati, clorobenzeni, clorofenoli, idrocarburi pesanti e leggeri, TBT, diossine; distribuzione di markers microbiologici per la definizione di inquinamento batterico ed ecotossicologico).

**Committenti:**

Autorità Portuale di Napoli.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2001-2006.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Ferraro, L., Sprovieri, M., Alberico, I., Lirer, F., Prevedello, L., and Marsella E. (2006). Benthic foraminifera and heavy metals distribution: a case study from the Naples Harbour (Tyrrhenian Sea, Southern Italy). *Environmental Pollution*, 142, 274-287.

M. Sprovieri, S. Sammartino, D. Salvagio Manta, E. Marsella, and L. Ferraro (2006). Heavy metals in top core sediments from the Southern Campania shelf (Italy): hints to define large scale geochemical backgrounds. *Chemistry and Ecology*, 22, 1, 65-91.

M. Sprovieri, M. L. Feo, L. Prevedello, D. Salvagio Manta, S. Sammartino, S. Tamburrino and E. Marsella (2007). Heavy metals, polycyclic aromatic hydrocarbons and polychlorinated biphenyls in surface sediments of the Naples harbour (Southern Italy). *Chemosphere*, 67, 998-1009.

**Rapporti tecnici**

E. Marsella, M. Sprovieri, A. Bellonia, B. Bianchi, P. Buonocunto, E. Canzanella, P. Capone, C. d'Isanto, A. De Rosa, M.L. Feo, L. Ferraro, R. Ferraro, S. Gherardi, L. Giordano, M. Iavarone, F. Lirer, S. Musella, S. Passaro, N. Pelosi, L. Prevedello, F. Rinaldini, S. Ruggieri, P. Rumolo, M. Vallefucio, D. Salvagio Manta, S. Sammartino, S. Tamburrino e I. Alberico. Caratterizzazione geochimica dei sedimenti del porto di Napoli. *Rapporto Tecnico, Napoli, Dicembre 2005*.

**Presentazioni a congressi:**

Feo Maria Luisa, Salvagio Manta Daniela, Marsella Ennio, Sprovieri Mario, Sammartino Simone, Ferraro Luciana, Saggiomo Vincenzo (2004) Mapping of organic compounds and heavy metals in the marine sediments of the Campania coastal environment (central Italy), abstract presentato per il 32° IGC, Firenze, 20-28 agosto 2004.

Sammartino Simone, Marsella Ennio, Sprovieri Mario, Ferraro Luciana, Iorio Marina, Saiano Filippo, Censi Paolo, Alonzo Giuseppe, Raspa Giuseppe (2004) A multivariate geostatistical approach to the analysis of a chemical, sedimentological and petrophysical dataset: a case study from the port of Naples, abstract presentato per il 32° IGC, Firenze, 20-28 agosto 2004.

Feo Maria Luisa, Sprovieri Mario, Sammartino Simone, Marsella Ennio. *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Polychlorinated Biphenyls in surface sediments of the Naples harbour (Southern Italy)*. Abstract presentato al XVII Congresso AIOL, Napoli, 5-7 luglio 2006.

Rumolo Paola, Sprovieri Mario, Feo Maria Luisa, Coccioni Rodolfo, Marsella Ennio. *Traccianti isotopici (<sup>13</sup>C, <sup>15</sup>N) di inquinamento antropico: risultati di uno studio di dettaglio dei sedimenti del porto di Napoli*. Abstract presentato al XVII Congresso AIOL, Napoli, 5-7 luglio 2006.

Sammartino Simone, Sprovieri Mario, Daniela Salvagio Manta, Ennio Marsella, Luciana Ferraro. *Heavy metals in top core sediments from the Southern Campania shelf (Italy): kriging of spatial components to explore geochemical backgrounds*. Abstract presentato al XVII Congresso AIOL, Napoli, 5-7 luglio 2006.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni, tesi.

**Unità Operativa IMAC a Taranto****Sito:**Taranto**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico.

**Tipo di attività:**

"Ecologia del settore marino antistante la zona industriale di Taranto: 1995-1997.

**Committenti:**

ILVA Laminati Piani S.p.A.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1995-1997.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

S. PIRAINO, G. FANELLI, G. ALABISO, E. BRANDINI, M.C. BUIA, A. PETROCELLI, E. PRATO, O.D. SARACINO, M. PASTORE (1997) - Ecologia del settore marino antistante il polo industriale di Taranto. Atti del III Cong. Naz. di Chimica Ambientale "La salvaguardia e la valorizzazione delle risorse". Gallipoli (Lecce) 24-26 Set. 1997, 183-184.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni, tesi.

**Sito:**Taranto**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico.

**Tipo di attività:**

Progetto "Studio Pilota per la Caratterizzazione delle Aree Marine a Rischio (SPICAMAR)".

**Committenti:**

MURST.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2001-2002.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

R. Matarrese, V. De Pasquale, L. Guerriero, A. Morea, G. Pasquariello, G. Umgiesser, I. Scroccaro, **G. Alabiso**. (2004) Comparison between remote-sensed data and in situ measurements in coastal waters: The Taranto sea case. *Chemistry and Ecology*. 20 (3): 225-237

2002-2003: Convenzione con il Comune di Taranto "Piano di monitoraggio delle comunità ecologiche interessate dall'effluente dell'impianto depurativo di Contrada Gennarini". Responsabili scientifici: dr. G. Fanelli, dott.ssa E. Cecere

2001-2007: Convenzione con Regione Puglia: "Monitoraggio delle acque costiere pugliesi ai sensi del D.L. 152/99" Responsabile scientifico dott.ssa R.A. Cavallo

Relazioni annuali

ALABISO G., MILILLO M., RICCI. P. (2002) Monitoraggio acqua. Relazione sull'attività di ricerca "Monitoraggio degli ecosistemi marini (giugno 2001 – maggio 2002) .Convenzione tra Regione Puglia e CNR - IAMC – Taranto. pp 98

ALABISO G., MILILLO M., RICCI. P. (2003) Monitoraggio acqua. Relazione sull'attività di ricerca "Monitoraggio degli ecosistemi marini (giugno 2002 – maggio 2003) .Convenzione tra Regione Puglia e CNR - IAMC – Taranto. pp 110

ALABISO G., MILILLO M., RICCI. P. (2005) Monitoraggio acqua. Relazione finale sull'attività di ricerca "Monitoraggio degli ecosistemi marini (giugno 2001 – dicembre 2004) .Convenzione tra Regione Puglia e CNR - IAMC – Taranto. pp 285

ALABISO G., MILILLO M., RICCI. P. (2006) Monitoraggio acqua. Relazione finale sull'attività di ricerca "Monitoraggio degli ecosistemi marini (gennaio 2005 – marzo 2006) .Convenzione tra Regione Puglia e CNR - IAMC – Taranto. pp 148

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

**Sito:**Taranto**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico.

**Tipo di attività:**

Studio del recupero e valorizzazione paesaggistica delle sponde del bacino del Mar Piccolo. Caratterizzazione sedimenti.

Studio dell'impatto sul Mar Piccolo di Taranto del prelievo di acque marine da parte di ILVA. Monitoraggio degli scarichi dell'area industriale.

Studio del ciclo biogeochimico del mercurio in ambiente marino costiero

Formazione per il monitoraggio di siti contaminati e di reflui civili ed industriali

Progetto n. 12838 per il disinquinamento e recupero ecologico di darsene ed ecosistemi lagunari

**Committenti:**

Comune di Taranto. Provincia di Taranto.

CESI (Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano) di Milano

Nuova Italconsult Lavori S.p.a. di Taranto per l'organizzazione di uno stage. Unione Europea PON 2000-2006.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2002-2006.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Cardellicchio N.: 1999. Il dragaggio dei sedimenti in aree portuali: problematiche di impatto ambientale nell'area di Taranto: caso di specie. In "Risanamento di terreni e di sedimenti contaminati. Ed. CIPA, Milano, 57-72.

Lerario V.L., Giandomenico S., Lopez L. and Cardellicchio N.: 2003. Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in sediments from the Mar Piccolo of Taranto, Ionian Sea, Southern Italy. *Annali di Chimica*, 93, 397-406.Buccolieri A., Buccolieri G., Cardellicchio N., Dell'Atti A., Di Leo A., Maci A., Petronio B.M.: 2004. Distribution and speciation of metals in surface sediments of Taranto gulf (Ionian sea, Southern Italy). *Annali di Chimica*, 94, Vol. 7-8, 469-478.Cardellicchio N., Annicchiarico C., Di Leo A., Giandomenico S.: 2004 Mercury in marine sediments and mussels from Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy). *Atti 7th International Conference on Mercury as a Global Pollutant. Lubiana (June 27- July 2, 2004)*.Calace N., Ciardullo S., Petronio B.M., Pietrantonio M., Abbondanzi F., Campisi T., Cardellicchio N. 2005. Influence of chemical parameters (heavy metal, organic matter, sulphur and nitrogen) on toxicity of sediments from the Mar Piccolo (Taranto, Ionian Sea, Italy). *Microchemical Journal*, 79, 243-248.Guzzi L., Martinotti W., Cardellicchio N.: 2005. Il mercurio in ecosistemi acquatici, *La Chimica e l'Industria*, vol. n. 7, 64-67.

Guzzi L., Martinotti W., Cardellicchio N.: Valutazione della distribuzione negli ecosistemi acquatici del mercurio emesso nella generazione elettrica con carbone. In "Il Monitoraggio Ambientale II", Morgan Editore, settembre 2005, pp. 55-76.

Buccolieri A., Buccolieri G., Cardellicchio N., Dell'Atti A. Di Leo A., Maci A.: 2006. Heavy metals in marine sediments of Taranto gulf (Ionian Sea, Southern Italy). *Marine Chemistry*, 99, 227-235.Prato E., Di Leo A., Biantolino F. Cardellicchio N.: 2006. Sediment toxicity tests using two species of marine amphipods: *Gammarus aequicauda* and *Corophium insidiosum*. *Bull. Environ. Contamination and Toxicology*, 76, 629-636.Cardellicchio N., Buccolieri A., Giandomenico S., Lerario V.L. Lopez L., Pizzulli F.: 2006. Distribution and Occurrence of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Sediments from the Mar Grande and Gulf of Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Annali di Chimica*, 96(1-2), 51-64.Guzzi L., Martinotti W., Cardellicchio N.: 2006. Emissioni e controllo del mercurio nella generazione elettrica a carbone: parte seconda: controllo delle emissioni e ricettività ambientale. *La Chimica e l'Industria*, anno 88, n.5, 38-42Annicchiarico C., Biantolino F., Cardellicchio N., Di Leo A., Giandomenico S., Prato E.: 2006. Predicting toxicity in marine sediment in Taranto Gulf (Ionian Sea, Southern Italy) using Sediment Quality Guidelines and a Battery Bioassay. *Ecotoxicology*, 18Cardellicchio N., Buccolieri A., Di Leo A., Spada L.: 2006. Heavy metals in marine sediments from the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Annali di Chimica*, Volume 96, Issue 11-12, 727-741.**Rapporti tecnici:**

Cardellicchio N., Pastore M., Annicchiarico C., Amati R., Di Leo A., Giandomenico S., Prato E.. Studio per il recupero e la valorizzazione del bacino del Mar Piccolo. Rapporto finale Convenzione CNR – Comune di Taranto, anno 2001.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Pastore M., Prato E., Biandolino, Cardellicchio N., Di Leo A., Marturano R., Petrocelli A., De Lisi N., Stabili L. Analisi dei sedimenti del Mar Piccolo per la valutazione di eventuali necessità di dragaggi dei fondali. Rapporto conclusivo delle attività inerenti la Convenzione CNR - Provincia di Taranto, 2001.

Cardellicchio N., Giandomenico S., Lopez L., Pizzulli F.: Contaminazione da policlorodifenili (PCB) in sedimenti dell'area costiera di Taranto: valutazione ecotossicologica. Atti 1° Convegno di Ingegneria Chimica per l'Ambiente, Milano, 26-27 novembre 2003. p 183-191.

Cardellicchio N., Ruggieri A., Amato R., Annicchiarico C., Di Leo A., Giandomenico S., Monaco A.: 2004. Relazione Convenzione tra Provincia di Taranto e CNR – Istituto per l'Ambiente Marino Costiero – Sezione di Taranto per “Uno studio preliminare sull'impatto sul Mar Piccolo di Taranto del prelievo di acque di mare mediante idrovore da parte dell'ILVA S.p.A”.

Cardellicchio N., Ruggieri A., Annicchiarico C., Dell'Erba A., Di Leo A., Giandomenico S., Monaco A., Pastore M.: 2004. Relazione Convenzione tra Provincia di Taranto e CNR – Istituto per l'Ambiente Marino Costiero – Sezione di Taranto per il “Monitoraggio degli scarichi dell'area industriale di Taranto”.

Guzzi L., Martinotti W., Cardellicchio N.: Studio pilota per la valutazione della metilazione del mercurio negli ecosistemi acquatici. Rapporto CESI-CNR 30/12/2005.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni, tesi di laurea.

---

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico.

**Tipo di attività:**

Settore oceanografia – pubblicazioni.

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1997 – attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Alabiso G., Cannalire M., Ghionda D., Milillo M., Leone G. and Caciorgna O. (1997) - Particulate matter and chemical-physical conditions of an inner sea: the Mar Piccolo in Taranto. A new statistical approach. *Marine Chemistry* 58: 373-338.

Alabiso G., Venturelli G., Cannalire M., Ghionda D., Milillo (1998) - La sostanza particellata nel Mar Piccolo di Taranto. XXVIII Cong. Società Italiana di Biologia Marina. Trani 26-31 Maggio 1997, *Biologia Marina Mediterranea*.vol. 5 (1): 758-764.

Alabiso G., Cannalire M., Milillo M., Venturelli G. and Pacifico P. (1998) - Seasonal variations of particulate matter in Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea). Abstarct book del 1° Convegno Nazionale delle Scienze del Mare “Diversità e Cambiamento”. Ischia (Italy) 11-14 Novembre 1998.

Alabiso G., Cannalire M., Milillo M., Venturelli G., Pacifico P. (2000) - Carbohydrates, Proteins and Chlorophyll-a in the suspended matter of surface waters in The Mar Piccolo of Taranto (Gulf of Taranto, Ionian Sea). Atti del xxx Cong. Società Italiana di Biologia Marina. Vibo Valentia 7-.12 Giugno 1999. *Biologia Marina Mediterranea*. vol. 7 (2): 874-880

Alabiso G., Milillo M. , Ghionda D., Leone G. (2000) - Particulate matter and chemical-physical conditions in the Gulf of Taranto (Ionian Sea). Atti del xxx Cong. Società Italiana di Biologia Marina. Vibo Valentia 7-.12 Giugno 1999, *Biologia Marina Mediterranea*. vol. 7 (2): 881-888.

G. Alabiso, M. Giacomini, M. Milillo, P. Ricci. (2005) - The Taranto sea system: 8 years of Chemical – physical measurements. *Biol. Mar. Medit.* (2005), 12 (1): 369-373

Alabiso G., Giacomini M., Ricci P., Milillo M. (2005) - The Taranto sea system: dynamic of chemical-physical variables. 2th International Conference on Coastal Lagoons. “European Lagoons and their watersheds: Function and Biodiversity”. Klaipeda, Lithuania. October 4-9, 2005: abstract A8 p. 29.

Caroppo C., Saracino O.D., Alabiso G., Giacomini M. (2005) - Phytoplankton assemblages and environmental variability in the Mar Piccolo of Taranto (Southern Italy, Ionian Sea). 2th International Conference on Coastal Lagoons. "European lagoons and their watersheds: function and biodiversity", Klaipeda, Lithuania, October 4-9, 2005. abstract B39 p. 61.

Alabiso G., Giacomini M., Milillo M., Ricci. P. (2006) - Chemical-physical conditions in the Taranto sea system from 2002 to 2004. *Biol. Mar. Medit.* 13 (1): 1055-1058.

Giacomini M., Alabiso G. (2006) - Temperature study in the Mar Piccolo of Taranto. *Biol. Mar. Medit.* 13 (1): 242-245.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.



**Sito:**Taranto**Tipo del sito:**

area industriale settore siderurgico.

**Tipo di attività:**

Progetto MIUR "Individuazione e monitoraggio di specie alloctone nei mari di Taranto" (IMSAT).

**Committenti:**

MIUR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2002-2005.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Carriglio D., Fanelli G., Rubino F. 2004 - First record of the Indo-Pacific gastropod *Melibe fimbriata* (Opisthobranchia: Tethyidae) in the Taranto seas (Mediterranean Sea). *Journal of Marine Biology Association U.K.*, 84: 1067-1068.

CECERE E. (1990) - Sulla presenza nel Golfo di Taranto di una specie nuova per il Mediterraneo: *Solieria filiformis* (Kützing) Gabrielson (Rhodophyta, Gigartinales). *Oebalia*, XVI, Suppl.2, N.S.: 629-631.

CECERE E., CORMACI M., FURNARI G., TURSI A., CACIORGNA O. (1991) - Fouling communities in Mar Piccolo in Taranto (Ionian Sea - southern Italy): vegetal populations in midlittoral level and infralittoral fringe. *Bollettino dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali*, Catania, 24: 21-38.

SARACINO O.D., CECERE E. (1991) - La componente vegetale marina macrobentonica: alterazioni e sue possibili utilizzazioni in ambienti inquinati. In *Ordine Nazionale dei Biologi di Lecce* (ed.), *Atti del Convegno Nazionale Ambiente Marino: Salvaguardia e Valorizzazione*. Lecce: 115-126.

CECERE E., CORMACI M., FURNARI G. (1991) - The marine algae of Mar Piccolo, Taranto (southern Italy): a re-assessment. *Botanica Marina*, 34: 221-227.

CECERE E., SARACINO O.D., FANELLI M., PETROCELLI A. (1992) - Presence of a drifting algal bed in the Mar Piccolo basin, Taranto (Ionian Sea, Southern Italy). *Journal of Applied Phycology*, 4(3): 1-5.

Cecere E., Petrocelli A., SARACINO O.D. (2000) - *Undaria pinnatifida* (Fucophyceae, Laminariales) spread in the central Mediterranean: its occurrence in the Mar Piccolo in Taranto (Ionian Sea, southern Italy). *Cryptogamie, Algologie*, 21 (3): 305-309.

Cecere E., Fanelli G., Petrocelli A. (2003) - *Undaria pinnatifida* (Laminariales, Phaeophyta): an exotic "threatener" or "enhancer" of the biodiversity in the Mar Piccolo of Taranto (southern Italy, Mediterranean Sea)? 38th European Marine Biology Symposium, Aveiro, Portugal, 8-12 September 2003: 179 (abstract n. 237).

Cecere E., Petrocelli A., Verlaque M. (2004) - Morphology and vegetative reproduction of the introduced species *Hypnea cornuta* (Rhodophyta, Gigartinales) in the Mar Piccolo of Taranto (Italy, Mediterranean Sea). *Botanica Marina*, 47: 381-388.

Saracino O.D., Rubino F. 2004 - Monitoraggio delle acque di zavorra nelle navi mercantili del porto di Taranto: risultati preliminari. *Riunione Annuale del Gruppo di Lavoro per l'Algologia*. Pallanza (VB), 19-20 Novembre 2004. Abstract book: 11.

Cecere E., Petrocelli A. 2004 - Floristic and biogeographic considerations about the benthic macroalgal flora in the Gulf of Taranto. *Biogeographia*, 25: 7-18.

Mastroianni F., Petrocelli A., Cecere E., Matarrese A. 2004 - Non-indigenous species settle down in the Taranto seas. *Biogeographia*, 25: 47-54.

Piazzi L. et alii, 2005 - Invasion of *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Caulerpaceae, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea: an assessment of the spread. *Cryptogamie, Algologie*, 26: 189-202.

Saracino O.D., Rubino F. 2005 - Ballast water monitoring in cargo vessels in the Taranto harbour (Ionian Sea): preliminary results. *BDUA Journal of Biology*, 1: 30.

Cecere E., PETROCELLI A., ALABISO G. (2005) - Struttura e ruolo della vegetazione macroalgale bentopelustofitica negli ambienti di transizione: il caso del Mar Piccolo di Taranto. *Cesenatico. Relazione su invito*. 23/11/2005

Rapporti tecnici

Cecere E., Petrocelli A., Saracino O., Caciorgna O. (1995) - Studio floristico e vegetazionale delle acque prospicienti le Isole Cheradi (Golfo di Taranto) ai fini della valutazione della qualità dell'ambiente. *C.N.R. Rapp. Tecn. N° 56/ ISTTA/ Biologia 01.03.95*.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

**Sito:**

Taranto

**Tipo del sito:**

Area industriale settore siderurgico.

**Tipo di attività:**

Contratto "Tipizzazione ecotossicologica dei fondali marini previsti dai Piani di Caratterizzazione ambientale di aree del Porto di Taranto".

**Committenti:**

Autorità Portuale di Taranto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2004.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Cavallo R.A., Acquaviva M.I., Biandolino F., Narracci M., Stabili L., Prato E.

Uso di saggi biologici per la valutazione della tossicità dei sedimenti prelevati lungo la costa Pugliese. *Biologia Marina Mediterranea*, 2005, 12 (1)

Rosa Anna Cavallo, Loredana Stabili

"Presence of vibrios in seawater and *Mytilus galloprovincialis* (Lam.) from the Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea). *Water Research* (2002), 36: 3719-3726.

Cavallo R.A., Stabili L.

"I Vibrioni nelle acque e nei mitili di un'area adibita alla molluschicoltura". *Atti Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia*, 14, pp. 361-368, luglio 2001

R. A. Cavallo, C. Caroppo, L. Stabili, C. Rizzi, T. Vozza.

Studio delle relazioni tra batteri eterotrofi e fitoplancton nel Mar Piccolo di Taranto"

*Biologia Marina Mediterranea* (2000) Vol.7(1): 262-264.

R.A. Cavallo, C. Rizzi, T. Vozza, L. Stabili

"Viable heterotrophic bacteria in water and sediment in Mar Piccolo of Taranto (Ionian Sea, Italy). *Journal of Applied Microbiology*, 1999, 86, 906-916

R. A. Cavallo, M. I. Acquaviva, C. Rizzi, L. Stabili. (1997) Correlazione tra distribuzione e sopravvivenza di batteri luminosi nelle acque e nei sedimenti del Golfo di Taranto. *Biol. Mar. Medit.* 4 (1), 629-631.

C. Rizzi, L. Stabili, R. A. Cavallo, M. I. Acquaviva. (1997) I batteri luminosi in organismi bentonici del Golfo di Taranto. *Biol. Mar. Medit.* 4 (1), 675-677.

R. A. Cavallo, F. Latorre, M. I. Acquaviva, M. T. Montagna, M. S. Mele. (1996) Indicatori microbiologici di inquinamento: corrispondenza acqua-sedimenti del Mar Piccolo di Taranto. *Inquinamento* 3, 54-57.

R. A. Cavallo, F. Latorre, M. I. Acquaviva, M. T. Montagna, M. S. Mele. (1995) Indicatori microbiologici di inquinamento nei sedimenti del Mar Piccolo di Taranto. *Inquinamento* 8, 66-70.

R. A. Cavallo, M. De Filippis, F. Latorre : Acqua per la molluschicoltura nel Golfo di Taranto. *Inquinamento* n. 7- Luglio-Agosto 1995, 56-59.

Caroppo, N. Cardellicchio, R.A. Cavallo: Ciclo annuale del fitoplancton nei mari di Taranto: influenza della qualità delle acque. *Biologia Marina Mediterranea*, Vol. I. N. 1, 1994.

R.A. Cavallo, F. Latorre, M. De Filippis: Valutazione dell'inquinamento del Mar Piccolo di Taranto: parametri microbiologici e indici biologici. *Biologia Marina Mediterranea*, 1 (1) 1994, p 271-2.

Cavallo R.A., Acquaviva M.I., Prato E., Biandolino F., Narracci M.

*Vibrio fischeri*, *Corophium insidiosum* and *Gammarus aequicauda* utilization for toxicity assessment of sediments along Ionian coast (Taranto – Italy)

XL European Marine Symposium, 2005, Vienna, Austria, 21-25 Agosto

R. A. Cavallo, C. Rizzi, L. Stabili, M. I. Acquaviva. (1998) Il Mar Piccolo di Taranto: un ecosistema per lo studio della flora batterica eterotrofa. *Atti del X Congresso Internazionale dell'Ordine Nazionale di Biologi* 2, 411-420

L. Stabili, R. A. Cavallo, M. I. Acquaviva, M. Pastore, C. Rizzi. (1996) Attività antibatterica di alcuni invertebrati del Golfo di Taranto. XVII Congresso della Società Italiana di Biologia Marina (Isola d'Elba, 20-25 maggio 1996).

**Rapporti tecnici**

R. A. Cavallo, L. Stabili, C. Rizzi, T. Vozza, M. I. Acquaviva. (1998) Caratterizzazione della flora batterica aerobia in acqua e sedimenti del Mar Piccolo di Taranto. Rapporto Tecnico N°86/ISTTA/MICR./ C. R. A. 31-03-98, SIGLE, CNR, ROMA.

M. I. Acquaviva & R. A. Cavallo. (1996) Primi dati sulla popolazione eterotrofa aerobia nei sedimenti del Mar Piccolo di Taranto. Rapporto Tecnico N°76/ISTTA/MICR./ C. R. A. 08-01-96, SIGLE, CNR, ROMA.

R. A. Cavallo, F. Latorre, M. I. Acquaviva, C. Macripò. (1995) Indagini preliminari sull'inquinamento microbiologico delle aree dei mari di Taranto adibite alla mitilicoltura. Rapporto Tecnico N°55/ISTTA/Microbiologia R. Cavallo 30/01/95

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

**Unità Operativa IMAC a Messina****Sito:**Augusta-Priolo Gargallo**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico e energetic.o

**Tipo di attività:**

Progetto Strategico "Monitoraggio dell'inquinamento marino nel Mezzogiorno" (finalizzato alla messa a punto di un sistema integrato di rilevamento automatico della qualità delle acque costiere con monitoraggio costante delle caratteristiche fisico-chimiche e di alcuni indici di inquinamento chimico e microbiologico).

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1990-1996.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Magazzù G., Crisafi E. (1991) - Monitoraggio nella Rada di Augusta – Mediterraneo, 1, 10 - 12.

Crisafi E. (1991) - Esperienze di monitoraggio della qualità delle acque della Rada di Augusta - Atti Workshop P.S. Monitoraggio Automatico dell'Inquinamento marino nel Mezzogiorno d'Italia, 75-91.

De Domenico L., Puglisi A., Crisafi E. (1994) - Telerilevamento da elicottero e spettroscopia di fluorescenza: una tecnica integrata per la valutazione dell'inquinamento marino da idrocarburi – Atti Workshop "Il monitoraggio automatico dell'inquinamento marino", Taranto 9-10 aprile 1992, 487-492.

De Domenico L., Crisafi E., Magazzù G., Puglisi A., La Rosa A. (1994) - Monitoring of petroleum hydrocarbon pollution in surface waters by a direct comparison of fluorescence spectroscopy and remote sensing techniques - Marine Pollution Bulletin, 28(10), 587-591.

Crisafi E., De Domenico L., Magazzù G., Puglisi A. (1995) - Hydrocarbon pollution and monitoring in Augusta bay - Oebalia, XXI, 145-155.

Crisafi E., Magazzù G., Zappalà G., Creazzo S. (1990) - Sistema integrato di monitoraggio in ambienti marini semichiusi ad alto rischio (Rada di Augusta) - Documenti del Progetto Strategico per il monitoraggio dell'inquinamento marino nel Mezzogiorno d'Italia - Rapporto Tecnico 5/90.

Autori vari (1992) - Sistema integrato per il monitoraggio automatico della Rada di Augusta. I. Studi preliminari per il posizionamento di boe oceanografiche - Ist. Sper. Talassografico – Messina, Rapporti, 6, 1-120.

Autori vari (1994) - Sistema integrato per il monitoraggio automatico della Rada di Augusta - II - Risultati dei rilevamenti della rete di monitoraggio (1990-92) - Ist. Sper. Talassografico - Messina, Rapporti, 7, 1-241.

Crisafi E. (coordinatore) (1996) - Studio sedimentologico e bionomico dei fondi mobili della Rada di Augusta - Ist. Sper. Talassografico - Messina, Rapporti, 9, 1-72.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Unità Operativa IMAC a Mazara del Vallo****Sito:**Gela**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

Campagne di misura multidisciplinari su aspetti oceanografici, sedimentologici e biologici (campionamenti planctonici con retini Calvet, Bongo40 e Bongo60; rilievi idrologici con sonda multiparametrica Seabird 9/11; campionamenti di sedimenti marini con l'impiego di box-corer, benna van veen e carotiere a gravità; valutazione delle risorse pelagiche con l'impiego di echosounder scientifici e pescate sperimentali delle specie ittiche mediante rete pelagica monovolante).

**Committenti:** UE DG-XIV, MIUR.**Periodo di svolgimento delle attività:**

1998-attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Vedi scheda successiva.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti di fine campagna; Note tecniche; Mappe sinottiche di variabili oceanografiche; Valutazione della biomassa pelagica; Pubblicazioni.

---

**Sito:**

Augusta-Priolo Gargallo

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico e energetico.

**Tipo di attività:**

Campagna di misura multidisciplinare con rilievi ideologici e campionamenti platonici.

**Committenti:**

MIUR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Basilone G., Guisande C., Patti B., Mazzola S., Cuttitta A., Bonanno A., Vergara A.R., Maneiro I. (2006). Effect of habitat conditions on reproduction of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the Strait of Sicily. *Fisheries Oceanography* 15 (4):271-280.

R. Di Leonardo, G. Tranchida, A. Bellanca, R. Neri, M. Angelone, S. Mazzola. Mercury levels in sediments of central Mediterranean Sea: A 150+ year record from box-cores recovered in the Strait of Sicily. *Chemosphere*, 2006, Vol 65/11 pp. 2366-2376.

Basilone, G., Guisande, C., Patti, B., Mazzola, S., Cuttitta, A., Bonanno, A., Kallianiotis, A., 2004. Linking habitat conditions and growth in the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*). *Fisheries Research*, 68: 9-19.

Cuttitta A., Guisande C., Riveiro I., Maniero I., Patti B., Vergara A. R., Basilone G., Bonanno A., Mazzola S. (2006). Factors structuring reproductive habitat suitability of *Engraulis encrasicolus* in the south coast of Sicily. *Journal of Fish Biology* 68, 264-275

Cuttitta, A., Carini, V., Patti, B., Bonanno, A., Basilone, G., Mazzola, S., García Lafuente, J., García, A., Buscaino, G., Aguzzi, L., Rollandi, L., Morizzo, G., Cavalcante, C., 2003. Anchovy egg and larval distribution in relation to biological and physical oceanography in the Strait of Sicily. *Hydrobiologia*, 503: 117-120.

Cuttitta, A., Arigò, A., Basilone, G., Bonanno, A., Buscaino, G., Rollandi, L., Garcia, A., Garcia Lafuente, J., Mazzola, S., Patti, B., 2004. Mesopelagic fish larvae species in the Strait of Sicily and their relationships to the main oceanographic events. *Hydrobiologia* 527: 177-182.

Patti B., Bonanno A., Basilone G., Goncharov S., Mazzola S., Buscaino G., Cuttitta A., García Lafuente J., García A., Palumbo V., Cosimi G.. 2004. Interannual fluctuations in acoustic biomass estimates and in landings of small pelagic fish populations in relation to hydrology in the Strait of Sicily. *Chemistry and Ecology* 20, 5: 365-375.

G. Basilone, B. Patti, S. Mazzola, A. Cuttitta, A. Bonanno, P. Sposito, A. Kallianiotis (2005)

Growth of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) in the Strait of Sicily. Report of the MedSudMed Expert Consultation on Small Pelagic Fishes: Stock identification and oceanographic processes influencing their abundance and distribution. GCP/RER//ITA/MSM-TD-05. Medsudmed technical document 5: 79-89.

A. Bonanno, B. Patti, Goncharov S., G. Basilone, Cuttitta A., Buscaino G., García Lafuente J., García A., Palumbo V., Mazzola S., Cancemi M. (2005) Fluctuations of sardine and anchovy abundance in the Strait of Sicily investigated by acoustic surveys. Report of the MedSudMed Expert Consultation on Small Pelagic Fishes: Stock identification and oceanographic processes influencing their abundance and distribution. GCP/RER//ITA/MSM-TD-05. Medsudmed technical document 5: 39-47.

B. Patti, A. Cuttitta, A. Bonanno, G. Basilone, G. Buscaino, C. Patti, J. Garcia Lafuente, A. Garcia and S. Mazzola. (2005) Coupling between the hydrographic circulation in the Strait of Sicily and the reproductive strategy of the European anchovy *Engraulis encrasicolus*: effects on distribution of spawning grounds. Report of the MedSudMed Expert Consultation on Small Pelagic Fishes: Stock identification and oceanographic processes influencing their abundance and distribution. GCP/RER//ITA/MSM-TD-05. Medsudmed technical document 5: 19-27.

G. Basilone, B. Patti, A. Bonanno, A. Cuttitta, A. R. Vergara, A. Garcia, S. Mazzola, G. Buscaino (2005) Reproductive aspects of the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*): six years of observations in the Strait of Sicily. Report of the MedSudMed Expert Consultation on Small Pelagic Fishes: Stock identification and oceanographic processes influencing their abundance and distribution. GCP/RER//ITA/MSM-TD-05. Medsudmed technical document 5: 67-78

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

- Mazzola, S., Garcia, A., Garcia Lafuente, J., Patti, B., Bonanno, A., Cuttitta, A., Basilone, G., Quintanilla, L., Delgado, J. 2002. On the effect of SST on the interannual fluctuation of European Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) catches: first indication from the case study of the population off the southern Sicilian coast. *Informes y estudios COPEMED* N° 8. April 2002.
- Bonanno A., Goncharov S., Mazzola S. Popov S., Cuttitta A., Patti B., Basilone G., Di Nieri M., Patti C., Aronica S., Buscaino G. (2006) Acoustic evaluation of anchovy larvae distribution in relation to oceanography in the Cape Passero Area (Strait of Sicily). *Chemistry and Ecology* 22 (Supplement.1):S256-S273.
- Cuttitta A., G. Basilone, B. Patti, A. Bonanno, S. Mazzola, B. Giusto. 1999. Andamento temporale del fattore di condizione e dell'indice gonado-somatico di *Engraulis encrasicolus* nel Canale di Sicilia. *Trends of anchovy condition factors and gonadosomatic index in the Sicilian Channel*. XXIX Congresso della Società Italiana di Biologia Marina, Ustica 15-20 Giugno 1998. *Biologia Marina Mediterranea*, 6 (1): 566-568.
- Cuttitta, A., Patti, B., Bonanno, A., Basilone, G., Garcia, A., Carpena, L. Godoy, S. Mazzola. 2000. Primi dati sull'accrescimento giornaliero delle larve di *Sardinella aurita* Valenciennes, 1847, nel canale di Sicilia. 2000. *Biologia Marina Mediterranea*, 7 (1): 861-864.
- Cuttitta, A., Patti, B., Bonanno, A., Basilone, G., Garcia, A., Garcia lafuenta, J., Quintanilla, L., Carpena, A., Carrasco, N., Godoy, L., Mazzola, S. 2000. Prime osservazioni sulla zona di deposizione di *Engraulis encrasicolus* nel Canale di Sicilia. *Biologia Marina Mediterranea*, 7 (1): 865-867.
- Patti, B., Mazzola, S., Cuttitta A., Basilone G., Buscaino, G., Garcia, A., Garcia Lafuente, J. 2002. On the European anchovy (*Engraulis encrasicolus*) off the southern Sicilian coasts. First results from an interdisciplinary study. *Biologia Marina Mediterranea*, 9 (1): 778-780.
- Aguzzi, L., Carini, V., Cuttitta, A., Cavalcante, C., Mazzola, S., Basilone, G., Buscaino, G., Patti, B., Bonanno, A. 2003. Distribuzione spaziale e abbondanza del popolamento mesozooplantonico nel canale di Sicilia. *Biologia Marina Mediterranea*, 10 (2): 975-979.
- Cuttitta A., Cavalcante, C., Basilone G., Buscaino, G., Garcia, A., Garcia Lafuente, J., Bonanno, A., Patti, B., Mazzola, S., Avellone, P. 2003. Distribuzione di uova e larve di *Sardinella Aurita* in relazione alle condizioni oceanografiche nel canale di Sicilia. *Biologia Marina Mediterranea*, 10 (2): 990-993.
- Basilone G., Rizzuto V., Mazzola S., Brai M., Tranchina L., Cuttitta A., Patti B., Agoglietta R. 2005. Mercury levels in *Engraulis encrasicolus* and *Sardina pilchardus* in the Strait of Sicily. *Biol. Mar. Medit* 12 (1) 460-466.
- Bonanno A., Basilone G., Palumbo V., Goncharov S., Rollandi L., Cancemi M., Aronica S., Di Nieri M., Sposito P. 2005. Cattura accidentale di *Dentex gibbosus* (Pink dentex) nello stretto di Sicilia. *Biol. Mar. Medit* 12 (1).465-469.
- Rollandi L., Basilone G., Bonanno A., Cuttitta A., Patti B., Patti C., Mazzola S. 2005. Characterization of teleosts ichthyoplankton sampled in the "Egadi" MPA (Western Sicily-Mediterranean Sea) and relation with oceanographic parameters. *Biol. Mar. Medit* 12 (1).646-649.
- G. Basilone, M. Musco, L. Caruana, A. Cuttitta, A. Bonanno, B. Patti, G. Buscaino, S. Mazzola. Risultati preliminari su alcuni aspetti dell'alimentazione dell'acciuga europea (*Engraulis encrasicolus*) nello stretto di Sicilia. *Biol. Mar. Medit* 13 (1)801-805.
- A. Cuttitta, I. Maniero, A. Bonanno, B. Patti, I. Riveiro, G. Basilone, G. Buscaino, S. Genovese, S. Mazzola, C. Guisande. Fattori che influiscono sulla distribuzione della biomassa zooplanctonica nello Stretto di Sicilia. *Biol. Mar. Medit* 13 (1) 954-958.
- Patti B., Mazzola S., Garcia Lafuente J., Garcia A., Basilone G., Calise L., Bonanno A., Buscaino G., Cuttitta A., Goncharov S., Cosimi G., Kallianiotis A. (2001). Echo-survey estimates and distribution of anchovy and sardine populations in the Strait of Sicily: a comparison between 1998 and 2000 results. Scientific Advisory Committee – GFCM, Sub-Committee on Stock Assessment working Group on Small Pelagics. ED/TNBP/4/0301/DRAFT. Nea Peramos, Kavala, 27-30 March, 2001.
- Patti B., Mazzola S., Basilone G., Calise L., Goncharov S., Bonanno A., Buscaino G., Cuttitta A., Cosimi G., Kallianiotis A. (2002). Biomass and distribution of anchovy and sardine populations in the Strait of Sicily: compared results from two acoustic surveys carried out in July and September 2000. Scientific Advisory Committee – GFCM, Sub-Committee on Stock Assessment working Group on Small Pelagics. ED/TNBP/5/DRAFT. Roma, 20-22 March, 2002.
- Basilone G., Patti B., Mazzola S., Cuttitta A., Bonanno A., Giusto B., Sinacori G., Ruth Vergara A., Sposito P., Patti C. Reproductive biology aspects of the Strait of Sicily anchovy (*Engraulis encrasicolus*). General Fisheries Commission for the Mediterranean Scientific Advisory Committee – Working Group on small pelagic species. Tangier, Morocco, 12-14 March, 2003.
- Patti B., Bonanno A., Basilone G., Goncharov S., Mazzola S., Buscaino G., Cuttitta A., Garcia LaFuente J., Garcia A., Palumbo V., Cosimi G. Trends in echo-survey biomass estimates of small pelagic fish species in the Strait of Sicily. General Fisheries Commission for the Mediterranean Scientific Advisory Committee – Working Group on small pelagic species. Tangier, Morocco, 12-14 March, 2003.
- Basilone G., Guisande C., Patti B., Mazzola S., Kallianiotis A., Cuttitta A., Vitale S., Bonanno A. Age and growth of the European anchovy in the Strait of Sicily. General Fisheries Commission for the Mediterranean Scientific Advisory Committee – Working Group on small pelagic species. Tangier, Morocco, 12-14 March, 2003.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

- Bonanno A., Patti B., Goncharov S., Basilone G., Cuttitta A., Buscaino G., Garcia Lafuente J., Garcia A., Palumbo V., Cancemi M., Mazzola S. Fluctuation of sardine and anchovy abundance in the Strait of Sicily investigated by trawl-acoustic surveys. Assessment and Monitoring of the Fishery Resources and the Ecosystems in the Straits of Sicily – MEDSUDMED GCP/RER/010/ITA – MIPAF - FAO, TUNISI 2003.
- Patti B., Cuttitta A., Bonanno A., Basilone G., Buscaino G., Patti C., Garcia Lafuente J., Garcia A., Mazzola S. 2003. Coupling phenomena between the hydrographic circulation in the Strait of Sicily and the reproductive strategy of the European anchovy *Engraulis encrasicolus*: effects on distribution patterns of spawning grounds.: Expert Consultation “Small pelagic fish: stock identification and oceanographic processes influencing their abundance and distribution”, FAO-MedSudMed project “Assessment and Monitoring of the Fishery Resources and the Ecosystems in the Straits of Sicily”. Salammbò, Tunisia, 1-3 Ottobre 2003.
- Patti B., Cuttitta A., Bonanno A., Basilone G., Buscaino G., Rollandi L., Garcia Lafuente J., Garcia A., Mazzola S. (2004). Spawning grounds of the European anchovy *Engraulis encrasicolus* in the Strait of Sicily (G.S.A. 16) and relations with hydrographic surface circulation. General Fisheries Commission for the Mediterranean, Scientific Advisory Committee – Working Group on small pelagic species. Malaga, Spagna, 5-7 Maggio, 2004.
- Bonanno A., Mazzola S., Patti B., Basilone G., Goncharov S., Cancemi M., Buscaino G., Cuttitta A., Palumbo V., Cosimi G. (2004). Biomass estimates of small pelagic fish species in the Strait of Sicily in the period 1998-2003. General Fisheries Commission for the Mediterranean, Scientific Advisory Committee – Working Group on small pelagic species. Malaga, Spagna, 5-7 Maggio, 2004.
- Basilone G., Patti B., Mazzola S., Cuttitta A., Bonanno A., Sposito P., Patti C., Rollandi L. (2004). Length at first maturity estimation for Sardine (*Sardina pilchardus*) in the Strait of Sicily. General Fisheries Commission for the Mediterranean, Scientific Advisory Committee – Working Group on small pelagic species. Malaga, Spagna, 5-7 Maggio, 2004.
- Bonanno A., Mazzola S., Goncharov S., Patti B., Basilone G., Cuttitta A., Buscaino G., Aronica S., Camilleri M., Mosteiro A., Zgozi S. (2005). Regional mapping of anchovy and sardine biomass in the MedSudMed area – Update on the activities conducted so far. Scientific Advisory Committee GFCM-FAO Sub-Committee on Stock Assessment Working Group on Small Pelagics. FAO Headquarters. Rome, 27 September 2005.
- A. Bonanno, S. Mazzola, S. Goncharov, G. Basilone, B. Patti, A. Cuttitta, G. Buscaino, M. Camilleri, A. Mosteiro, T. Bahri, S. Aronica, M. Zora. 2006. Acoustic biomass estimates of small pelagic fish species in the Strait of Sicily (G.S.A. 16) General Fisheries Commission for the Mediterranean, Scientific Advisory Committee – Working Group on small pelagic species. FAO Headquarter Roma 12-15 Settembre 2006.
- Mazzola S., Patti B., Bonanno A., Cuttitta A., Basilone G., Tesler W., Tolstoganova L. 1997. An experience of the quantification and mapping of dolphin by-catches in the sicilian Channel and testing of an acoustic-based possible solution. Presented to International Council for the Exploration of the Sea, Baltimore 25 Sept. - 2 Oct. 1997. ICES CM 1997/Q:19.
- Mazzola S., Bonanno A., Patti B., Tesler W., Gontcharov S., Cuttitta A. & Basilone G. 1998. Acoustic surveys on the small pelagic fish populations in the Sicilian Channel. Proceedings of the Fourth European Conference on Underwater Acoustics. Rome, 21-24 September 1998. Edited by A. Alippi and G. B. Cannelli. 287-292 pp.
- Tesler W., Gontcharov S., Mazzola S., Patti B., Bonanno A., Cuttitta A., Basilone G., Sprovieri M., Leonardi M., Giacobbe S., De Lauro M. 1998. Bottom type identification using single beam echo sounder. European Conference on Underwater Acoustics, Rome 21-24 September. Edited by A. Alippi and G. B. Cannelli. 377-382 pp.
- Basilone G., Cuttitta A., Bonanno A., Delgado J., Quintanilla L., Buscaino G., Chisesi R. 1999. Correlation between oceanographic features and anchovy (*engraulis encrasicolus*) early life stages distribution and abundance in the Strait of Sicily. ICES YSC Gillelaje Denmark. 20-24 Novembre.
- Buscaino G., Bonanno A., Cuttitta A., Basilone G., Fortuna C. 1999. Acoustic based methods to prevent the mortality of some marine mammals species due to marine human activities. ICES YSC Gillelaje Denmark. 20-24 Novembre.
- Mazzola S., Bonanno A., Buscaino G., Patti B., Cuttitta A., Basilone G., Mazzola A., Fortuna C.M. 2000. Acoustic based method to prevent the mortality of small odontocetes in fishing gears. Presented to "The European Conference on Marine Science and Ocean Technology"- Eurocean 2000, Hamburg, Germany 29 August - 2 September 2000.
- Mazzola S., Gontcharov S., Calise L., Bonanno A., Buscaino G., Patti B., Cuttitta A., Basilone G. 2000. Characteristics of distribution of small pelagic fish concentrations in the Strait of Sicily as inferred from results of hydroacoustic researches. Proceedings of the Fifth European Conference on Underwater Acoustics, ECUA 2000, Lyon, France. Vol.2, 1539-1544. Lyon, France, 2000.
- Cuttitta A., Carini V., Garcia Lafuente J., Garcia A., Cavalcante C., Avellone P., Patti B., Basilone G., Bonanno A., Buscaino G., Mazzola S., Aguzzi L. Spatial Distribution of *Engraulis encrasicolus* Eggs and Larvae in Relation to Zooplankton Abundance in Sicilian Channel And To Main Oceanographic Events In The Area. Presented to “37th European Marine Biology Symposium EMBS”, Reykjavik 5-9 Agosto 2002.
- Cuttitta A., P. Avellone, C. Cavalcante, P. Marino, A. Arigò, Basilone G., M. Celi, B. Patti, V. Carini, A. Buscaino, A. Garcia, S. Mazzola. Characterization of the ichthyoplanktonic population in the Channel of Sicily. Presented to 26th Annual Larval Fish Conference. Bergen, Norway 22-26 Giugno 2002.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Cuttitta A., Patti B., Bonanno A., Basilone G., Vergara A. R., Arigò A., Rollandi L., Mazzola S. Larval biodiversity and mesozooplankton abundance in the south part of the Strait of Sicily. 38° EMBS, 8-12, Settembre 2003 Aveiro, Portugal.

Cuttitta A., Basilone G., Patti B., Bonanno A., Arigò A., Rollandi L., Vergara A.R., Mazzola S. Some aspects about the characterization of the spawning area for the *Engraulis encrasicolus*. 38° EMBS, 8-12, Settembre 2003 Aveiro, Portugal.

Cuttitta A., Di Nieri A., Patti C., Arigò A., Aronica S., Basilone G., Bonanno A., Buscaino G., Rollandi L., Patti B., Sposito P., Vergara Castaño A. R., Mazzola S. 2004. Larval species diversity in the Strait of Sicily. Could it be linked to hydrographic features? 39° EMBS, 21-24 Luglio, Genova, Italy.

Cuttitta A., Patti C., Di Nieri A., Basilone G., Patti B., Bonanno A., Sposito P., Rollandi L., Buscaino G., Aronica S., Mazzola S., Vergara Castano A. R. 2004. Length frequency distribution and development of swim-bladder in fish larvae in the strait of sicily. 39° EMBS, 21-24 Luglio, Genova, Italy.

Cuttitta A., Basilone G., Bonanno A., Patti B., Di Nieri A., Patti C., G. Arigò Buscaino G., Rollandi L., Mazzola S. 2004. Mesopelagic fish larvae biodiversity in the Strait of Sicily. ECI XI, 5-11 September, Tallin, Estonia.

Basilone G., Cuttitta A., Bonanno A., Patti B., Vergara A. R., Aronica S., Sposito P., Goncharov S., Mazzola S., Cancemi M. 2004. Reproductive behaviour aspects, early stages and adult, of the European anchovy in the Strait Sicily. ECI XI, 5-11 September, Tallin, Estonia.

Basilone G., Vergara A.R., Bonanno A., Patti B., Cuttitta A., Sposito P., Buscaino G., Agoglitta R., Mazzola S. The importance of wind induced upwelling for the primary production in the Strait of Sicily. Convegno AIOL CONISMA 18-22 Ottobre 2004 Terrasini( PA).

Patti B., Bonanno A. Mazzola S., Basilone ., Buscaino G., Cuttitta A., Gontcharov ., Aronica S., Giacalone G., Fontana I. Tegolo D. (2006) Distribution of fish schools and plankton patches along the southern coast of Sicily in relation to hydrology. 41 Symposium of European EMBS Marine Biology, Cork 4-8 Settembre 2006.

Cuttitta A., Bonanno A., Patti B., Gontcharov S., Mazzola S., Buscaino G., Basilone, Giacalone G., Fontana I., Aronica S.. (2006) Hydroacoustic evaluation of spawning behaviour of *Engraulis encrasicolus* along the Sicilian channel coast. 41 Symposium of European EMBS Marine Biology, Cork 4-8 Settembre 2006.

Tesi Dottorato in Geochimica di Giorgio Tranchida, Università degli Studi di Palermo, 2 febbraio 2006. Titolo: Ecosystem variability in the Strait of Sicily: evidence from major and trace elements in sediment box-cores.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti di fine campagna; Mappe sinottiche di variabili oceanografiche; Pubblicazioni.

---

**Unità Operativa IMAC a Oristano****Sito:**

Sulcis Iglesiente Guspinese

**Tipo del sito:**

Area mineraria dismessa.

**Tipo di attività:**

Campionamento di sedimenti marini e di *Posidonia oceanica* per la valutazione dell'inquinamento da metalli pesanti. Sito di Piscinas. Sito di Portoscuso.

**Committenti:**

Università di Cagliari (Dipartimento Scienze della Terra) e Fondazione IMC di Oristano.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1997-1998.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Caredda A.M., Cristini A., Ferrara C., Lobina M.F., Baroli M. -1999- Distribution of heavy metals in the Piscinas beach sediments (SW Sardinia, Italy). *Environmental Geology* 38 (2): 91-100.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---





*Istituto per la Dinamica dei Processi Ambientali – IDPA - Dipartimento Terra e Ambiente*

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

Azione Biotech 3 “Messa a punto e sviluppo delle procedure di risanamento dei sedimenti dei canali industriali e di grande navigazione della Laguna di Venezia”.

**Committenti:**

Regione Veneto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2007-2008.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Programma di ricerca.

**Prodotti realizzati:**

ricerca bibliografica, progettazione di trattamento chimico e biotecnologico di sedimenti lagunari contaminati.

---

**Sito:**

Ferrara

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

Indagini geofisiche su sistema di drenaggio di discarica

Caratterizzazione geofisica e perimetrazione di un sito inquinato da idrocarburi per la progettazione e la realizzazione di un impianto di bonifica basato su iniezione ad alta pressione e temperatura.

**Committenti:**

Environ, ENI-Syndial.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005-in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Lozej A., de Franco R., Boniolo G., Corsi A., Morrone A., 2006. Esecuzione indagini geofisiche in corrispondenza della zona del PZPECO23 – Stabilimento di Ferrara. Rapporto interno IDPA, Accordo quadro di ricerche IDPA/ENVIRON s.r.l., novembre, 2006.

Lozej A., de Franco R., Boniolo G., Corsi A., Morrone A., 2005. Esecuzione indagini geofisiche per lo studio del drenaggio del corpo di discarica nella zona delle Torce – Stabilimento di Ferrara. Rapporto interno IDPA, Accordo quadro di ricerche IDPA/ENVIRON s.r.l., giugno, 2005.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Zona Olona –Seveso

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

Indagini geofisiche volte alla ricerca di anomalie nei dispositivi di isolamento e contenimento del corpo di discarica e caratterizzazione geofisica materiale costituente il corpo di discarica.

**Committenti:**

Environ, ENI-Syndial.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2006-in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Lozej A., de Franco R., Boniolo G., Corsi A., Morrone A., 2006. Esecuzione indagini geofisiche in corrispondenza della zona 5 area Syndial – Stabilimento Cesano Maderno. Rapporto interno IDPA, Accordo quadro di ricerche IDPA/ENVIRON s.r.l., ottobre, 2006.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

“Misurazione dell’influenza del traffico portuale sulla qualità dell’aria per la città di Venezia”.

**Committenti:**

Autorità Portuale di Venezia.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2007.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

Documento sulla pianificazione delle attività.

**Prodotti realizzati:**

Stazioni di campionamento e monitoraggio di contaminanti presenti nell’aerosol.

---

**Sito:**Porto Marghera**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

“INTERREG IIIA Transfrontaliero Adriatico “Cooperazione Scientifica tra istituti di ricerca nello studio delle polveri sottili in importanti città dell'area Adriatica” – SIMCA”.

**Committenti:**

Comunità Europea - Regione del Veneto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2007-2008.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**A. Gambaro, L. Manodori, I. Moret, G. Capodaglio, P. Cescon. Transport of gas-phase polycyclic aromatic hydrocarbons to the Venice Lagoon. *Environ. Sci. Technol.*, 38 (2004) 5357-5364.L. Manodori, A. Gambaro, I. Moret, G. Capodaglio, W.R.L. Cairns, P. Cescon. Seasonal evolution of gas-phase PCB concentrations in the Venice Lagoon area. *Chemosphere*, 62 (2006) 449-458.**Prodotti realizzati:**

Avvio programma, ricerca bibliografica.

**Sito:**Porto Marghera**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

FISR-Vulnerabilità delle Coste e degli ecosistemi marini italiani ai cambiamenti climatici e loro ruolo nei cicli del carbonio mediterraneo. “Aspetti dei cambiamenti climatici sulla Laguna di Venezia (case history)” – (VECTOR-CLIVEN).

**Committenti:** MUR.**Periodo di svolgimento delle attività:**

2006-2008.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**A. Gambaro, I. Moret, R. Piazza, E. Da Rin, C. Turetta, P. Cescon. Winter concentration evolution of DMS and DMSP in Venice lagoon water and sediment. *Ann. Chim.*, 92 (2002) 217-228.A. Gambaro, I. Moret, R. Piazza, C. Andreoli, F. Corami, C. Turetta, P. Cescon. Study of organic sulphur compounds (DMS, DMSP and CS<sub>2</sub>) in lagoon ecosystems: the case of the Venice lagoon. *Ann. Chim.*, 93 (3) (2003) 223-239.I. Moret, A. Gambaro, R. Piazza, F. Corami, C. Ravazzi, C. Andreoli, C. Truzzi, L. Lambertucci, G. Scarponi. Chemometric studies in the lagoon of Venice, Italy. 2. Evolution of sulphur species and relationship to biogeochemical cycles in lagoon water. *Ann. Chim.*, 94 (5-6) (2004) 373-387.**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni. Sviluppo di metodologie di indagine, campionamenti, evoluzione temporale di composti organici solforati nella Laguna di Venezia. Modelli.

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

“FISR-Valorizzazione del prodotto ittico nazionale mediante tipizzazione geografica dell'esposizione ambientale a microcontaminanti, della composizione acidica delle carni e delle condizioni di benessere delle specie allevate”.

**Committenti:**

MUR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2006-2008.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

Rapporto di attività.

**Prodotti realizzati:**

Ricerca bibliografica, messa a punto della metodologia di misura di PCB in biota, campionamento di prodotti ittici in varie aree marine.

---

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

Azione Biotech 2 “Sviluppo e applicazione di biotecnologie nei monitoraggi degli ambienti marino-costieri, per la valutazione della qualità degli ecosistemi acquatici” (QUICKSILVER).

**Committenti:**

Regione del Veneto.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2006-2007.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

F. Corami, G. Capodaglio, C. Turetta, M. Bragadin, N. Calace, B.M. Petronio. Complexation of cadmium and copper by fluvial humic matter and effects on their toxicity. *Ann. Chim. (Rome)*, 97 (2007) 25-37.

P. Cescon, G. Capodaglio, A. di Domenico, R. Fuoco, S. Caroli. Implementation of the decrees on the quality of water in the Venice Lagoon XII Hungarian-Italian Symposium on Spectrochemistry: Environmental Pollution and Human Health, Pecs, 23-27 Ottobre 2005. OL-6.

W. R.L. Cairns, M. Ranaldo, C. Turetta, G. Capodaglio, P. Cescon, C. Barbante. In line preconcentration HPLC-ICP-MS determination of mercury in the Venice Lagoon. The 2007 European Winter Conference on Plasma Spectrochemistry, Taormina, 18-23 February 2007.

**Prodotti realizzati:**

Messa a punto di metodi di speciazione chimica di As e Mg, campionamenti e profili di profondità nella Laguna di Venezia delle specie in esame.

---

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

“Monitoraggio degli impatti sugli effetti ambientali durante le fasi di cantiere del progetto MOSE”.

**Committenti:**

CORILA.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005-2007.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

Rapporti periodici.

**Prodotti realizzati:**

Stazioni di campionamento, monitoraggio di inquinanti PM10 in deposizioni atmosferiche nella Laguna di Venezia.

---

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

“Speciazione, distribuzione, flussi, bioaccumulo e tossicità dei principali contaminanti nella Laguna di Venezia: approccio sperimentale e modellistica”.

**Committenti:**

CORILA .

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2004-2007.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

G. Capodaglio, G. Toscano, C. Barbante, A. Gambaro, G. Scarponi, P. Cescon. ASV determination of cadmium complexation in seawater. methodology evaluation. Ann. Chim., 92 (2002) 163-176.

C. Turetta, G. Capodaglio, W. Cairns, S. Rabar, P. Cescon. Benthic fluxes of trace metals in the Lagoon of Venice. Microchem. J., 79 (2005) 149-158.

AM Stortini, S. Ferrari, L. Manodori, C. Turetta, F. Corami, G. Capodaglio. Last developments about Water Surface Film for the Esteem of Pollutant Fluxes in Venice Lagoon. Scientific Research and Safeguarding of Venice, Vol II, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, (2004) 323-334.

C. S. Chapman, S. Rabar, C. Turetta, F. Corami, G. Capodoglio, C.M.G. van den Berg. Sediments as a source of metals and complexing ligands, a study in the Venice Lagoon, Italy. Scientific Research and Safeguarding of Venice, Vol II, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, (2004) 349-347.

**Prodotti realizzati:**

Sviluppo di metodologie di indagine, speciazione chimica.

---

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

“Bilancio dei flussi di microinquinanti organici ed inorganici all’interfaccia atmosfera-acqua della Laguna di Venezia”.

**Committenti:**

CORILA.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2004-2007.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

L. Manodori, A. Gambaro, R. Piazza, S. Ferrari, A. M. Stortini, I. Moret, G. Capodaglio. PCBs and PAHs in microlayer and sub-surface water samples of the Venice Lagoon (Italy). *Marine Pollution Bulletin*, 52 (2006) 184-192.

A. Gambaro, L. Manodori, G. Toscano, D. Contini, A. Donateo, F. Belosi, F. Prodi, P. Cescon. Organic and inorganic compounds in the Venice lagoon PM2.5 and their correlation with micrometeorology. *Ann. Chim.*, 97 (5-6) (2007), 343-358.

**Prodotti realizzati:**

Sviluppo di metodologie di indagine, stime dei flussi.

---

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

Perizia chimica su incidente rilevante c/o Daw Poliuretani –Porto Marghera..

**Committenti:**

Procura della Repubblica di Venezia.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2003.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

Relazione tecnico-scientifica depositata c/o la Procura della Repubblica di Venezia

**Prodotti realizzati:**

Indagini chimiche per l’individuazione delle cause di incendio e valutazione complessiva, incluso il monitoraggio ambientale.

---

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

“Ruolo dell’aerosol e dell’inquinamento secondario sulla contaminazione chimica della Laguna di Venezia”.

**Committenti:**

CORILA.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2000-2003.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

I. Moret, R. Piazza, A. Gambaro, S. Ferrari, L. Manodori. Exchanges of Organic Pollutants at the Sediment-Water interface in the Venice Lagoon. In “Scientific Research and Safeguarding of Venice”. Corila Research Program- 2001 results, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, 2002, 447-457.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

G. Capodaglio, S. Ferrari, A. Gambaro, L. Manodori, R. Piazza, A. M. Stortini. Polychlorinated Biphenyl Benthic Exchanges at the Sediment-Water Interface of the Venice Lagoon. Submitted to Water Research.

G. Capodaglio, A. Gambaro, A. Varga, C. Barbante, P. Cescon. Trace Metals in the aerosol of the lagoon of Venice

J. Phys. IV France, 107 (2003) 259-262

A. Gambaro, L. Manodori, I. Moret, G. Capodaglio, P. Cescon. Determination of Polychlorobiphenyls and Polycyclic aromatic hydrocarbons in the atmospheric aerosol of the Venice Lagoon. Anal. Bioanal. Chem., 378 (2004) 1806-1814.

**Prodotti realizzati:**

Sviluppo di metodologie di indagine, caratterizzazione chimica.

---

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

“Correlazioni esposizione-bioaccumulo in specie sedentarie nella Laguna Veneta”.

**Committenti:**

Istituto Superiore di Sanità-Roma.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1998-1999.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

I. Moret, R. Piazza, M. Benedetti, A. Gambaro, C. Barbante, P. Cescon. Determination of Polychlorobiphenyls in Venice Lagoon Sediments. Chemosphere, 43 (2001) 559-565.

I. Moret, A. Gambaro, R. Piazza, S. Ferrari, L. Manodori. Determination of polychlorinated biphenyl congeners (PCBs) in the surface water of the Venice lagoon. Marine Pollution Bulletin, 50 (2005) 164-171.

**Prodotti realizzati:**

Messa a punto di metodologie analitiche, campionamento, livello di inquinamento da PCB nella Laguna di Venezia.

---

**Sito:**

Porto Marghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimica.

**Tipo di attività:**

Progetto Sistema Lagunare Veneziano. La Ricerca Scientifica per Venezia “Metodologie di Sperimentazione e di Rilevamento. Studio di Processi”.

**Committenti:**

MURST.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1990-1995.

**Documenti e Pubblicazioni disponibili:**

P. Cescon. Caratterizzazione e speciazione di metalli pesanti ed altri inquinanti chimici persistenti anche al fine di una più completa valutazione della loro ecotossicità. Ist. Veneto Scienze Lettere Arti “La Ricerca Scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano”, Vol. I, (2000) 31.

S. Zanzottera, M. Bianchi, G. Capodaglio, P. Cescon. Presenza e distribuzione di metalli pesanti in cinque aree della Laguna di Venezia. Ist. Veneto Scienze Lettere Arti “La Ricerca Scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano”, Vol. II, Tomo I (2000) 55.

S. Zanzottera, M. Bianchi, G. Capodaglio, P. Cescon. Presenza e distribuzione di PCB e pesticidi clorurati in cinque aree della Laguna di Venezia. Ist. Veneto Scienze Lettere Arti “La Ricerca Scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano”, Vol. II, Tomo I (2000) 61.

G. Scarponi, C. Turetta, G. Capodaglio, C. Barbante, P. Cescon, P.F. Ghetti, R. Frache, P. Papoff, R. Fuoco, P. Franco, L. Lampugnani, S. Caroli. Valutazione chemiometrica della qualità di alcune componenti dell'ecosistema lagunare veneziano. Indice di tossicità di sedimenti. Ist. Veneto Scienze Lettere Arti “La Ricerca Scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano”, Vol. II, Tomo I (2000) 71.

P. Cescon, C. Barbante, G. Capodaglio, M. Cecchini, C. Turetta, S. Caroli, S. Caimi, O. Senofonte, D. Delle Femmine, F. Petrucci, R. Fuoco. Microinquinanti inorganici nella Laguna di Venezia. Ist. Veneto Scienze Lettere Arti “La Ricerca Scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano”, Vol. II, Tomo I (2000) 495.

R. Fanelli, S. Focardi, R. Fuoco, P. Cescon. Livelli di microinquinanti nella laguna di Venezia e utilizzo di biomarkers per la valutazione della qualità delle acque. Ist. Veneto Scienze Lettere Arti “La Ricerca Scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano”, Vol. II, Tomo I (2000) 524.

P. Cescon, C. Barbante, G. Capodaglio, M. Cecchini, G. Scarponi, G. Toscano, C. Turetta. Speciazione di metalli pesanti nelle acque della Laguna di Venezia al fine di una più completa valutazione della loro tossicità. Ist. Veneto Scienze Lettere Arti “La Ricerca Scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano”, Vol. II, Tomo I (2000) 538.

**Prodotti realizzati:**

Controlli di qualità, circuiti di intercalibrazione, sviluppo di metodologie, campionamenti, livelli di inquinamento di microinquinanti e biomarkers per la valutazione della qualità dell'ambiente lagunare veneziano.

---



*Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria – IGAG - Dipartimento Terra e Ambiente*

**Sito:**

Portoscuso Sulcis - Iglesiente – Guspinese

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico.

Area mineraria dimessa.

**Tipo di attività:**

Studi sulla decontaminazione di suoli con tecniche mineralurgiche e di lisciviazione  
Indagine per l'applicazione di trattamenti termici di inertizzazione a rifiuti contenenti metalli pesanti e ceneri prodotte da inceneritore di rifiuti urbani. Studi di caratterizzazione chimica e mineralogica, analisi di stabilità, caratterizzazione biologica delle aree a valle, per i bacini sterili delle miniere.

Attività sperimentale di rimozione dei metalli pesanti contenuti nelle acque acide di miniera mediante processi elettrochimici e/o biotecnologici.

**Committenti:**

INCA *“Progetto per la messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale delle aree Alumix in Portovesme”*.

Progetto UE e-EcoRisk (Contratto EVG1-CT-2002-00068) *“Sviluppo di un sistema di supporto decisionale basato su una rete informativa regionale per la gestione dei rischi ambientali e delle emergenze connessi alle perdite su larga scala da bacini sterili di miniera”*.

Progetto "Study of relations of mineralization, acidity and autochthonous bacteria occurrence in acid mine drainage", inserito con il N. 11, codice En, nell'Executive Program of the 1st Joint Commission on S&T Co-operation between the Italian Republic and the Republic of Slovakia for the years 2004-2007, siglato in Roma il 19 Marzo 2004.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2001-attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Dessi R., Ghiani M., Fadda S., Muntoni A., Peretti R., Persod P., Zucca A. Soil Decontamination By Mineral Processing Techniques: The Case Of Montevecchio Levante Site (Sardinia, Italy). Proceedings of the "Rewas'99: Global Symposium on Recycling, Waste Treatment and Clean Technology", San Sebastian 5-9, Sept. 1999, Spagna, ed. I.Gaballah et alii, pp. 2501-2508.

Dessi R., Fadda S., Peretti R., Serci A., Zucca A. "Soil Decontamination at the Montevecchio-Levante mine site with experimental washing and leaching techniques", II Convegno Nazionale "I Metalli Pesanti nell'Ambiente" Sassari 4-5 Maggio 2000, Sessione Poster.

R.Peretti, A.Zucca "Rapporto interno sulla prova di lisciviazione in colonna effettuata su una miscela di campioni di suolo denominati Top-Soil e Red-Soil", Giugno 2000

Dessi R., Fadda S., Ghiani M., Peretti R., Pilurzu S., Serci A., Zucca A. "Investigations on the possibility of heavy metal immobilization in soils contaminated by mining activities", SIDISA 2000, International Symposium on Sanitary and Environmental Engineering. Trento 18-23 Settembre 2000, vol. III, pp.403-411.

Dessi R., Fadda S., Peretti R., Serci A., Zucca A. "Soil decontamination at the Montevecchio-Levante Mine Site with experimental washing and leaching techniques", Annali di Chimica, 90, 2000, By Società Chimica Italiana, pp. 687-694.

R. Dessi, M. Ghiani, R. Peretti, P. Persod, S. Pilurzu, A. Saju, A. Zucca. "Caratterizzazione di aree contaminate da attività mineraria: i casi di Montevecchio-Levante, Monte Narba, Sedda Moddizzis", Atti della Facoltà di Ingegneria di Cagliari, n.XXIX, ottobre 2001, vol. 44, pp. 5-13

Ciccu R., Ghiani M., Peretti R., Serci A., Zucca A. "Heavy Metal Immobilization Using Fly Ash in Soils Contaminated by Mine Activity", Proceedings of 2001 International Ash Utilization Symposium, Lexington, Kentucky, USA, 22-24 October 2001, Mining Session, paper number 6, 8 pages.

Ciccu R., Ghiani M., Serci A., Fadda G., Peretti R., Zucca A. "Heavy Metal Immobilization in Mining-Contaminated Soils Using Various Industrial Wastes" Extended Abstracts of IXth International Mineral Processing Symposium, Cappadocia 18-20 September 2002, Turchia.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

- G. Cappai, A. Muntoni, A. Zucca. "Use of Low Cost Additives for Thermal Treatment of Slag Containing Heavy Metals", Proceedings of Seven International Conference on: Environmental Issues and Waste management in Energy and Mineral production – SWEMP 2002 – Cagliari (Italy) 7-10 October 2002, pp. 279-286.
- R. Dessì, R. Peretti, A. Xenidis, A. Zucca, I. Paspaliaris. "Remediation of Soil Contaminated by Heavy Metals: Batch and Kinetic Studies for Montevecchio Soils", Proceedings of Seven International Conference on: Environmental Issues and Waste management in Energy and Mineral production – SWEMP 2002 – Cagliari (Italy) 7-10 October 2002, pp. 787-793.
- R. Dessì, A. Zucca, R. Peretti, A. Serci, S. Tambouris, N. Papassiopi, I. Paspaliaris. "Evaluation of Leaching Techniques for the Remediation of Montevecchio Soils", Proceedings of Seven International Conference on: Environmental Issues and Waste management in Energy and Mineral production – SWEMP 2002 – Cagliari (Italy) 7-10 October 2002, pp. 815-822.
- R. Lonis, M.L. Fercia, P.L. Accardo, R. Peretti, A. Zucca, A. Serci, T. Rodriguez Fernandez. "Potential of a Sardinian Zeolite Mineral for Heavy Metal Ion Removal", Proceedings of Seven International Conference on: Environmental Issues and Waste management in Energy and Mineral production – SWEMP 2002 – Cagliari (Italy) 7-10 October 2002, pp. 829-834.
- Ciccu R., Ghiani M., Serci A., Fadda G., Peretti R., Zucca A. "Heavy Metal immobilization in mining-contaminated soils using various industrial wastes" *Minerals Engineering*, Ed. Elsevier Science Ltd., vol. 16, n. 3, March 2003, pp. 187-192.
- P. Bevilacqua, M. Ghiani, R. Peretti, A. Zucca. "Investigation on Heavy Metals removal using Alumina Red Muds". Proceedings of the 8th International Conference on Environment and Mineral Processing; 24/6-26/6 2004, Ostrava, Czech Republic, part II, pp. 5-12.
- G. Baghino, M. Ghiani, R. Peretti, A. Serci, A. Zucca. "The use of Fly Ash in Mine Tailings and Acid Mine Drainage Management". Proceedings of the Xth International Mineral Processing Symposium; 5-7 October 2004, Cesme-Izmir, Turkey, pp. 817-824.
- R. Ciccu, M. Ghiani, R. Peretti, A. Serci, A. Zucca. "Development of a new electric belt separator for fine particles". Proceedings of the XI Balkan Mineral Processing Congress "Mineral processing in sustainable development"; 22/5-26/5 2005, Durres, Abania, pp. 259-266.
- A.F. Bertocchi, M. Ghiani, R. Peretti, A. Zucca. "Red Mud and Fly Ash remediation of mine sites contaminated with As, Cd, Cu, Pb and Zn". *Journal of Hazardous Materials*, Elsevier Ed., B 134, 2006, pp. 112-119.
- P. Castaldi, L.Santona, C. Cozza, V.Giuliano, C.Abbuzzese and P.Melis: "Recovery of soils contaminated with heavy metals: preliminary results" *Fresenius Environmental Bulletin (FEB) Parlar Scientific Publications (PSP)*, Vol.13, N°9 (2004).
- P.Castaldi, L.Santona, Y.P.Wang, C.Cozza, V.Giuliano, C.Abbuzzese, P.Melis: "Remediation of heavy metals contaminated soils: preliminary results", 12th International Symposium on Environmental Pollution and its Impact on Life in the Mediterranean Region, 4th-8th October 2003, Antalya, Turkey, Proceedings, pg. 61.
- S. Ubaldini, C. Abbuzzese, A. Luptakova, M. Prascakova, M. Kusnierova, A. Slesarova. Heavy metals removal from Acid Mine Drainage by innovative technologies, Proceedings of the 10th Conference on Environment and Mineral Processing, part III, pp. 183-188, Edited by Fecko Peter, Edicni stredisko VSB - TU Ostrava, Czech Republic, 2006.
- S. Ubaldini, C. Abbuzzese, Fornari P., A. Luptakova, M. Prascakova. Electrowinning and Bioremediation processes for toxic metals removal from Acid Mine Drainage, *Acta Metallurgica Slovaca*, 12, pp. 405-410, 2006.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Grosseto (Manciano)

**Tipo del sito:**

Area mineraria dismessa.

**Tipo di attività:**

Studio di azioni integrate di caratterizzazione e recupero ambientale di discariche minerarie e siti contaminati nell'ambito del Progetto Strategico "Ambiente e Territorio" del C.N.R. sul tema: "Aspetti metodologici per la valutazione dei rischi di siti contaminati"

Progetto di ricerca sulla decontaminazione di terreni e acque superficiali da metalli pesanti.

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1998-2001 / 2003-attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

C. Abbruzzese, C. Cozza, A. Forli, V. Giuliano: "Le fonti di liberazione dei metalli pesanti nei suoli e nell'ambiente naturale: implicazione per l'uomo ed il suo ambiente", *Ingegneria Ambientale*, vol.XXXI n. 11/12, pg. 598-604, Nov.Dic.2002.

M. Di Basilio, C. Gariazzo, V. Giuliano, C. La Gioia, B. Passariello, C. Riccardi, S. Spicaglia: "Chemical and geological characterization of a mine site in central Italy", *Proceedings 17<sup>th</sup> World Congress of Soil Science*, Bangkok 14-21 August 2002, Symposium n.25 Paper n.798, pg 1-11.

M. Di Basilio, V. Giuliano, La Gioia C., B. Passariello, C. Riccardi, Spicaglia S.: "Geological characterization of an abandoned mining site in central Italy" *Proceedings Congress ISWA 2002, "Appropriate Environmental and solid Waste Management and Technologies for Developing Countries"*, Istanbul 8-12 July 2002, pg. 2235-2242.

B. Passariello, V. Giuliano, S. Quaresima, M. Barbaro, G. Forte, G. Carelli, I. Iavicoli: "Evaluation of the environmental contamination at an abandoned mining site" *Microchemical Journal* 73 (2002), 245-250.

B. Passariello, V. Giuliano, S. Quaresima, M. Barbaro, G. Carelli, I. Iavicoli: "Evaluation of environmental quality and health hazard due to exposure to mercury, arsenic, lead and antimony in a mining site" *X Hungarian-Italian Symposium on Spectrochemistry trace substances in the Biosphere*, 1-5 October 2001, Eger, Hungary.

V. Giuliano, C. Abbruzzese: "Environmental recovery of mining landfills and waste recycle", *Proceedings 1<sup>st</sup> International Conference on Solid Waste, Technology, Safety, Environment*, (1998) 276-284.

F. Burrigato, V. Giuliano, P. Plescia: "The siliceous sands ore of Priverno-Fossanova area: recovery or recycle and related environmental problems" *Environmental Chemistry* 1998, 88, 793-797.

V. Giuliano, C. Abbruzzese: "Environmental recovery of mining landfills and waste recycle", *Proceedings 1<sup>st</sup> International Conference on Solid Waste, Technology, Safety, Environment*, (1998) 276-284.

Giuliano V., Bornoroni L., Pagnanelli F., Toro L. and Abbruzzese C.: "Toxic elements at a disused mine district: particle size distribution and total concentration in stream sediments and mine tailings" *Journal of Hazardous Materials* (accepted) (2006).

Pagnanelli F., Giuliano V., Cozza C., Abbruzzese C., Esposito M., Toro L.: "Integrated approach for heavy metal binding onto polluted soils: sequential extractions and nonelectrostatic surface complexation models for simulating mineral mixtures". 7<sup>th</sup> Italian Conference on chemical & process engineering, Giardini Naxos, Taormina, Italy, May, 15-18 2005. *Chemical Engineering Transaction*, Vol.6, 2005, Pp. 683-688.

Pagnanelli F., Moscardini E., Giuliano V., Toro L.: "Sequential Extraction of heavy metals in river sediments of an abandoned mining pyrite mining area: pollution detection and affinity series.", *Environmental Pollution* (2004).

V.Giuliano, C.Abruzzese, C.Cozza, M. Esposito: "A methodological study of land reclamation at an abandoned mining site in Italy", *REWAS 2004, Global Symposium on recycling, waste treatment and clean technology*. Madrid, Spain, 26-29 September 2004 (accepted).

Pagnanelli F., Toro L., Vegliò F., Giuliano V., Abbruzzese C.: "Heavy metal pollution in a dismissed mining area: Sequential extraction and equilibrium modeling", 8<sup>th</sup> International Symposium on environmental issues and waste management in energy and mineral production, Antalya, Turkey, 17-20 Maggio 2004. *Congress Proceedings* pp.493-498

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.



***Istituto di ricerca per la protezione idrogeologica – IRPI - Dipartimento Terra e Ambiente***

**Sede di Perugia**

Si occupa di aree a rischio idrogeologico, contribuendo con il Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (SICI) gestito dall'IRPI.

Le informazioni sono consultabili via internet all'indirizzo.

“<http://sici.irpi.cnr.it>.”

**Sede di Bari**

**Sito:**

Bari-Fibronit

**Tipo del sito:**

Area industriale dimessa produzione aminato.

**Tipo di attività:**

Contributo a ‘Studio di fattibilità per il progetto di un parco sul sito ex-Fibronit.’

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005 a tutt'oggi.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

*La fabbrica inquinata* R. Pagliarulo, R. Trizzino, M. Trotta, S. Valletta. (2005) *Continuità - Rassegna Tecnica Pugliese* **36**(3/4) 15-18.

All'interno del volume monografico *Studio di fattibilità per il progetto di un parco sul sito ex-Fibronit*.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---



*Istituto di geoscienze e georisorse – IGG – Dipartimento Terra e Ambiente*

**Sito:**

Gela

**Tipo di sito:**

Area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

Rilievo geologico delle formazioni gessoso solifere e delle Macalube nella piana di Gela, elaborazione dei dati analitici allo scopo di definire il fondo naturale e la origine delle sostanze contaminanti utilizzando tecniche “Fingerprinting”.

**Committenti:**

Snamprogetti S.p.A.

**Periodo svolgimento delle attività:**

14.11.2005-31.12.2006.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Per contratto i dati sono di proprietà della Snamprogetti.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---





*Istituto di biologia agro-ambientale e forestale – IBAF – Dipartimento Terra e Ambiente*

**Sito:**

Porto Maghera

**Tipo del sito:**

area industriale settore petrolchimico.

**Tipo di attività:**

Nell'area Isola dei Petroli, sperimentazione di tipo agronomico-forestale volta ad evidenziare l'effetto di fitostabilizzazione di impianti arborei con Salicacee e l'azione di fitoestrazione dell'Arsenico con la specie iperaccumulatrice *Pteris vittata* su suoli in cui sono presenti metalli pesanti.

Verifica delle potenzialità di utilizzo in pieno campo di una felce iperaccumulatrice di As, la *Pteris vittata*. Indagine sulle capacità di accumulo/stabilizzazione dei metalli da parte di altre specie vegetali presenti nel sito.

**Committenti:**

Raffineria ENI R&M di Venezia.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

in corso.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici.

---

**Sito:**

Milano

**Tipo del sito:**

area urbana inquinata da cave discariche.

**Tipo di attività:**

Costituzione di area sperimentale per modelli di rivegetazione forestale di siti cava-discarica: Selezione intraspecifica per cloni da SRF (pioppi, salici, robinia); Confronto di modelli misti da arboricoltura di latifoglie pregiate; Dispositivo sperimentale per l'uso del percolato per fertirrigazione.

Riforestazione naturalistica-ricreativa.

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

in corso.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici.

---



***Istituto per i processi chimico fisici – IPCF - Dipartimento Materiali e Dispositivi***

**Sede di Bari**

**Sito:**

Bari-Fibronit

**Tipo del sito:**

Area industriale dismessa produzione aminato.

**Tipo di attività:**

Contributo a ‘Studio di fattibilità per il progetto di un parco sul sito ex-Fibronit.’

**Committenti:**

CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005 a tutt’oggi.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

*La fabbrica inquinata* R. Pagliarulo, R. Trizzino, M. Trotta, S. Valletta. (2005) *Continuità - Rassegna Tecnica Pugliese* 36(3/4) 15-18.

All’interno del volume monografico *Studio di fattibilità per il progetto di un parco sul sito ex-Fibronit*.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sede di Pisa**

**Sito:**

Massa Carrara: Consorzio investimenti produttivi; Comune di Massa.

Livorno: DOC, DAU, ENI spa.

Comune di Guglionesi.

Augusta - Priolo: Sviluppo Italia.

Napoli: Efamed, SOL

Comune di Casale Monferrato.

**Tipo del sito:**

Area industriali dismesse, discariche, cava di aminato e aree industriali settore chimico.

**Tipo di attività:**

Analisi chimica di acque di falda, terreni e campioni gassosi

Analisi dei POPS composti organici persistenti in particolare PCB, diossine e furani.

Analisi di metalli pesanti (Hg, Cd, As, Cu, Se, Te, Sb, Sn, Bi)

Monitoraggio di composti solforati (H<sub>2</sub>S, mercaptani) nell’aria.

**Committenti:**

Unione Europea (Fondi Strutturali DOCUP Ob.2 – 2003-2004-2005-2007).

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2003 – in corso.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Emilia Bramanti, Lucia D’Ulivo, Cristina Lomonte, Massimo Onor, Roberto Zamboni, Giorgio Raspi, Alessandro D’Ulivo. Determination of hydrogen sulfide and volatile thiols in air samples by mercury probe derivatization coupled with liquid chromatographyatomic fluorescence spectrometry. *Analytica Chimica Acta* 579 (2006) 3846 . (pubblicazione su rivista JCR)

**Prodotti realizzati:**

Messa a punto di metodologia per la determinazione del solfuro di idrogeno e validazione del metodo.

---

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

**Sito**

Livorno

**Tipo del sito:**

Area urbana.

**Tipo di attività:**

Monitoraggio qualità dell'aria con utilizzo di licheni.

**Committenti:**

Provincia di Livorno.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1997.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

L. Possenti, C. Barghigiani, T. Ristori, R. Scerbo, L. Lampugnani, A. D'Ulivo, D. Faraci, M. Mascherpa, R. Barale, "Biomonitoraggio della qualità dell'aria e della diffusione di metalli pesanti nella provincia di Livorno" Amministrazione Provinciale di Livorno, Livorno, 14 Febbraio 1997, pp 1-86.  
R.. Scerbo, L. Possenti, L.Lampugnani, T. Ristori, R.. Barale, C. Barghigiani. Lichen (*Xanthoria parietina*) biomonitoring of trace element contamination and air quality assessment in Livorno Province (Tuscany, Italy). The Science of the Total Environment 241 (1999) 91-106. (pubblicazione su rivista JCR)

**Prodotti realizzati:**

Metodologie per la determinazione ed il monitoraggio di metalli pesanti in tracce per il controllo della qualità dell'aria.

---

**Sito:**

Pisa

**Tipo del sito:**

Area urbana.

**Tipo di attività:**

Monitoraggio qualità dell'aria con utilizzo di licheni.

**Committenti:**

Provincia di Pisa.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1997.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

L. Possenti, C. Barghigiani, T. Ristori, R. Scerbo, L. Lampugnani, A. D'Ulivo, M. Mascherpa, R. Barale, "Biomonitoraggio della qualità dell'aria e della diffusione di metalli pesanti nella provincia di Pisa. Porzione settentrionale della Provincia di Pisa" Amministrazione Provinciale di Pisa, Pisa, 10 Agosto 1997, pp1-86 (Rapporto di attività)  
R.. Scerbo, T. Ristori, L. Possenti, L.Lampugnani, R.. Barale, C. Barghigiani. Lichen (*Xanthoria parietina*) biomonitoring of trace element contamination and air quality assessment in Pisa Province (Tuscany, Italy). The Science of the Total Environment 286 (2002) 27-40. (pubblicazione su rivista JCR)

**Prodotti realizzati:**

Metodologie per la determinazione ed il monitoraggio di metalli pesanti in tracce per il controllo della qualità dell'aria.

---

**Sito**Porto Marghera-Venezia**Tipo del sito:**

Area industriale settore chimico.

**Tipo di attività:**

Progetto Sistema Lagunare Veneziano. La Ricerca Scientifica per Venezia Metodologie di Sperimentazione e di Rilevamento. Studio di Processi.

**Committenti:**

MURST.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1997.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

C. Barghigiani, A. D'Ulivo, L. Lampugnani, R. Zamboni, Distribuzione di elementi altamente tossici, As, Sb, Se, Te e Hg, nei sedimenti della laguna veneta e confronto con sedimenti di origine diversa in *La Ricerca Scientifica per Venezia. Progetto Sistema Lagunare Veneziano: Metodologie di Sperimentazione e di Rilevamento, Studio di Processi*, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (Ed.), Vol.II, Tomo I, Venezia, 2000, pp. 98103. ISBN 88-86166-82-6.

**Prodotti realizzati:**

Messa a punto e validazione di metodologie per As, Sb, Se, Te e Hg in sedimenti di varia natura.

**Sito**Mare Tirreno Settentrionale**Tipo del sito:**

Mare

**Tipo di attività:**

Indagine sulla distribuzione di elementi tossici, Hg, Cd e Se in organismi marini di interesse commerciale del Mar Tirreno Settentrionale: Merluccius merluccius, Eleone cirrhosa, Trisopterus minutus capelanus, Nephrops norvegicus, Solea vulgaris, Citharus linguatula, Lepidorhombus bosci. Studio della correlazione tra concentrazioni di Hg-Se e Cd-Se per evidenziare effetti di antagonismo del Se nei processi di accumulo dei metalli tossici Hg e Cd.

**Committenti:**

Mediterranean Action Plan (U.N.E.P. / F.A.O.).

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1990-1991.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

C. Barghigiani, D. Pellegrini, S. De Ranieri, E. Carpen, A. D'Ulivo, "Different responses to environmental mercury in edible species of the Northern Tyrrhenian Sea", *Mediterranean Action Plan Technical Reports Series*, N. 52, U.N.E.P., Athens, 1991, pp.1-14.

C. Barghigiani, D. Pellegrini, A. D'Ulivo, S. De Ranieri. Mercury assesment and its relation to selenium levels in edible species of the northern thyrrenian sea. *Marine Polution. Bulletin* 22 (1991) 406-409. (articolo su rivista JCR)

C. Barghigiani, A. D'Ulivo, L. Lampugnani, D. Pellegrini, S. De Ranieri, R. Zamboni, "Mercury-selenium and cadmium-selenium relations in edible species of the northern tyrrhenian sea", *Mediterranean Action Plan Technical Reports Series*, No.59, G.P. Gabrielides Ed., U.N.E.P., Athens, 1991, pp. 75-84.

C. Barghigiani, A. D'Ulivo, R. Zamboni, L. Lampugnani, "Interaction between selenium and cadmium in Eleodone cirrhosa of the northern Tyrrhenian Sea. *Marine Pollution Bulletin* 26 (1993) 212-216. (articolo su rivista JCR)

**Prodotti realizzati:**

Messa a punto e validazione di metodologie per Hg, Cd e Se in organismi marini di varia natura.



**Istituto di Biofisica – IBF - Dipartimento Materiali e Dispositivi****Sito:**

Pitelli – (La Spezia)

**Tipo del sito:**

Area discarica rifiuti urbani e speciali.

**Tipo di attività:**

Componente pre-applicativa per il trasferimento sul territorio delle esperienze acquisite in laboratorio, a livello molecolare e cellulare, sull'interazione tra metalli pesanti e sistemi vegetali e/o animali.

1) PhyLeS, LIFE-Environment LIFE99 ENV/IT/000078. Periodo: 1-11-1999 all 31-3-2003. Sistema pilota per la fito-decontaminazione di suoli inquinati da piombo

In collaborazione: con Regione Liguria, Parco Scientifico Tecnologico della Liguria, Dipartimento Monitoraggio di un sito inquinato da piombo in località Arcola e realizzazione di un sistema pilota per la decontaminazione di suoli mediante metodica di fitodecontaminazione.

2) A scuola di fitodecontaminazione. Periodo: anno 2001. Divulgazione della metodica di fitodecontaminazione e del progetto PhyLeS presso gli studenti della Scuola dell'obbligo di Arcola.

3) Bon-Spera. Redazione di progetto per bonifica sperimentale mediante l'impiego di metodiche di fitodecontaminazione e riqualificazione ambientale del sito di S. Genisio-Arcola" che presenta contaminazione accertata da metalli pesanti ed arsenico. In collaborazione con Comune di Arcola.

**Committenti:**

Commissione Europea; MIUR/MURST nell'ambito del Programma LEGGE 6/2000 "Iniziativa per la diffusione della cultura scientifica"; Regione Liguria.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1999 – attuale.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

A. Abruzzese, A. Rivetta, G. Lucchini, F. Gambale, A. Paganetto, M. Cocucci, G.A. Sacchi, (2001) Chelate assisted phytoextraction of lead from soil. *Minerva Biotec.* 13: 103-109

Gambale, F., M. Bregante, A. Paganetto, P. Magistrelli, L. Martella, G. Sacchi, A. Rivetta, and M. Cocucci. (2001). A pilot phytoremediation system for the decontamination of lead-polluted soils. *Proceedings of the Sixth International In Situ and On-Site Bioremediation Symposium*, published in "Phytoremediation, wetlands, and sediments" Vol. 6(5) A. Leeson, E.A. Foote, M. K. Banks and V. S. Magar Editors pp. 157-163

Magistrelli P., Bregante M., de Robertis S., Martella L., Paganetto A.; Qualich P., Racah J., Natali Sora I. e Gambale F. (2002) Depurazione di suoli inquinati da metalli mediante fitoestrazione. Edizioni Erga, Dicembre 2002

Magistrelli P., Bregante M., de Robertis S., Martella L., Paganetto A.; Qualich P., Racah J., Natali Sora I. and Gambale F. (2002) Decontamination of lead polluted soils by phytoextraction. Erga Editions, December 2002

Popular readings

M. Bregante, A. Paganetto, A. Carpaneto, P. Guastavino, F. Gambale. 1999 Fito-decontaminazione di suoli inquinati da metalli pesanti. *A.R.I.G.E. News*, Notiziario quadrimestrale della ricerca di Genova C.N.R. N° 2 Novembre.

M. Bregante, A. Paganetto, A. Carpaneto, L. Martella, G.A. Sacchi, A. Rivetta, M. Cocucci. 1999 Fitodecontaminazione di suoli inquinati da piombo. *Seminari di Cibernetica e Biofisica vol.3*, Ed. CNR, Istituto di Cibernetica e Biofisica, Pag. 83-86.

Bregante M., Paganetto A., Magistrelli P., Martella M., Gambale F, Sacchi GA., Rivetta A. e Cocucci M. 2001 Un sistema pilota per la fitodecontaminazione di suoli inquinati da piombo. *Ambiente, Risorse & Salute* 82: 41-44.

L. Martella, A. Paganetto, F. Gritti, P. Magistrelli, M. Bregante, F. Gambale, N. Talocchi, L. Nelli. 2002 Classificazione di vegetali provenienti da sistemi di «fitodecontaminazione» di suoli inquinati da piombo. *Acqua ed Aria*.

M. Bregante, A. Paganetto, P. Magistrelli, L. Martella, F. Gambale. 2002. Depurati con le piante i suoli inquinati da metalli. *Ricerca e Futuro* n. 25.

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---





***Istituto di chimica inorganica e delle superfici – ICIS - Sezione di Radiochimica Ambientale. Dipartimento Progettazione Molecolare***

**Sito:**

Sulcis Iglesiente Guspinese, Stagno di S. Gilla (Comune di Assemini)

**Tipo del sito:**

Area chimica industriale e mineraria.

**Tipo di attività:**

Indagini.

**Committenti:**

Regione Sardegna.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1985-1987.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

G.A. Battiston, S. Degetto, G. Sbrignadello, G.P. Silvestri, L. Tositti, O. Tubertini, Sediment radiochronology: The <sup>210</sup>Pb dating techniques, models and applications", Atti XVIII Convegno Nazionale Chimica Inorganica, Como, F5 (1985).

Relazione finale sulla radiocronologia dei sedimenti della laguna di S.Gilla (Cagliari) sulla base del contratto stipulato tra CNR - I.C.T.R. (Resp.Sci del Contratto: S.Degetto) e Regione Sardegna approvato dalla Corte dei Conti in data 11 Febbraio 1986".

Relazione finale sulla caratterizzazione chimica dei sedimenti dei bacini per gambericoltura ed arsellicoltura (S.Gilla, Cagliari) sulla base del contratto stipulato tra C.N.R.-I.C.T.R. (Resp.Sci del Contratto: S.Degetto) e Regione Sardegna approvato dalla Corte dei Conti in data 16 Settembre 1986".

Relazione sullo stato di avanzamento delle ricerche per il recupero produttivo dello stagno di S.Gilla (Cagliari) sulla base del contratto stipulato tra C.N.R.-I.C.T.R. (Resp.Sci del Contratto: S.Degetto) e Regione Sardegna approvato dalla Corte dei Conti in data 2 Giugno 1987".

Relazione finale riguardante le ricerche svolte nella laguna di S.Gilla (Cagliari) per la ristrutturazione dei fondali ai fini del recupero produttivo. Contratto stipulato tra C.N.R.-I.C.T.R. (Resp.Sci del Contratto: S.Degetto) e Regione Autonoma della Sardegna per approvato dalla Corte dei Conti in data 2/6/1987".

G.A.Battiston, S.Degetto, M.Faggin, R.Gerbasi, G.Sbrignadello, La radiocronologia nello studio della dinamica dell'inquinamento nella laguna di S.Gilla", Atti VII Conv. Naz. sulla Attivita' di ricerca nei settori della Radiochimica e della Chimica Nucleare, delle Radiazioni e dei Radioelementi Pavia, B2, 3-5 Maggio 1989.

M.Schintu, S.Degetto, G.Sbrignadello, P.Melloni, A.Contu. "Santa Gilla Lagoon (Italy): A Mercury sediment Pollution Case Study" 1st Intern.Conf.on Contaminated Sediments Remediation. Milwaukee, WI, USA June 1993.

S.Degetto, M.Schintu, P.Meloni, A.Contu "Santa Gilla lagoon (Italy): A mercury sediment pollution case study. Contamination assessment and restoration of the site". J of theScience of the Total Environment 204 (1997)49-56.

**Prodotti realizzati:**

Metodologie chimiche e radiochimiche di indagine.

Dati di caratterizzazione ai fini della bonifica e recupero produttivo dell'area .

Rapporti tecnici parziali e finali.

Pubblicazioni .

**Sito:**

Porto Marghera (Laguna di Venezia)

**Tipo del sito:**

Isola lagunare di S.Cristina con attività di piscicoltura.

**Tipo di attività:**

Caratterizzazione chimica dei contaminanti e Radiocronologia dell'inquinamento.

**Committenti:**

S.Cristina srl.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1986-1988.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Relazione finale sull'indagine ambientale effettuata in sedimenti dell'Isola di S.Cristina (VE) nel 1987, sulla base del contratto stipulato tra C.N.R.-I.C.T.R. (Resp.Sci. S.Degetto) e S.Cristina srl".

G.A. Battiston, S. Degetto, G. Sbrignadello, "The role of some heavy metal pollutants in the removal of uranium from coastal marine waters", *J. Less-Common Metals* 122, 539 (1986). Elsevier Sequoia - Amsterdam (Netherlands)

G.A. Battiston, S. Degetto, R. Gerbasi, G. Sbrignadello, L. Tositti, U. Croatto "Studi sulla diffusione e distribuzione di inquinanti antropogenici mediante tecniche radioisotopiche di datazione di sedimenti recenti", *Ambiente e Risorse* 1, 81-7 (1986).

G.A. Battiston, S. Degetto, R. Gerbasi, G. Sbrignadello, "Analisi per fluorescenza di raggi X dispersiva per energia di campioni di sedimento della laguna di Venezia", *Atti III Convegno su: Applicazioni industriali delle tecniche a raggi X: diffrazione e fluorescenza*", Bressanone (BZ) 18-20 marzo, 257 (1986).

**Prodotti realizzati:**

Dati di caratterizzazione dei contaminanti presenti nei sedimenti e determinazione dei flussi di inquinamento. Rapporti tecnici. Pubblicazioni.

---

**Sito:**

Porto Marghera (Laguna di Venezia)

**Tipo del sito:**

Bassifondali della Laguna di Venezia (550 km<sup>2</sup>).

**Tipo di attività:**

Caratterizzazione chimica e radiochimica dei sedimenti, determinazione dei flussi degli inquinanti, analisi radiochimica di omogeneità dei fondali lagunari, speciazione di elementi radioattivi naturali ed artificiali presenti nei sedimenti.

**Committenti:**

Magistrato alle Acque – Consorzio Venezia Nuova; Soc. Ecolab srl.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1988-1989.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Determinazione del contenuto in radionuclidi naturali e/o artificiali in sezioni di carote di sedimenti da prelevare nella Laguna di Venezia" - Contratto stipulato tra C.N.R.-I.C.T.R. (Resp.Sci. S.Degetto) e Soc.Ecolab s.r.l.(PD) nel 1988 Magistrato alle Acque di Venezia "Studio A 3.16".

Determinazione del contenuto in radionuclidi naturali e/o artificiali in sezioni di carote di sedimenti da prelevare nella Laguna di Venezia" - Contratto stipulato tra C.N.R.-I.C.T.R. (Resp.Sci. S.Degetto) e Soc.Ecolab s.r.l.(PD) nel 1988 Magistrato alle Acque di Venezia "Studio A 3.16".

Degetto et al. "Correlations between trace metal concentrations in sediments and in the mussel *Mytilus Galloprovincialis*"- I°Congresso Naz. di Chimica Ambientale -Roma 20-21 Nov. 1995.

S.Degetto, G.Sbrignadello, A.Cianchi, F.Valdarnini, P.Coccheo. "Time trend analysis of PAH's and PCB's fluxes in radiodated cores from the lagoon of Venice" *Synthesis And Methodologies In Inorganic Chemistry* - ATTI - 16-19 December 1996 Bressanone (BZ)

S.Degetto "Chemical and Radiochemical characterisation of total atmospheric deposition over the Lagoon of Venice" -Salvaguardia ambientale e sviluppo sostenibile- Cà Dolfin-Giu.1997 Univ. di Cà Foscari.

S.Degetto "Passato e presente dell'inquinamento lagunare attraverso l'analisi di carote sedimentarie radiodate" - Convegno sulla salvaguardia ambientale e Sviluppo sostenibile- Università degli Studi di Venezia Cà Dolfin 12 Giu. 1997.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

S.Degetto, P.Jobstreibizer, D.Mazzotti. "Caratterizzazione Chimica e Mineralogica di Sedimenti Inquinati e non-Inquinati della Laguna di Venezia: Datazione dei Livelli Sedimentari Ripartizione Sequenziale dei Metalli" ATTI del V° Congresso Naz. Di Chimica Ambientale pag.46 Lerici (La Spezia) Giugno 1999.

S.Degetto, C.Cantaluppi: Indagini ambientali di sistemi acquatici: approccio radiochimico – Scuola di Monitoraggio Ambientale – Divisione di Chimica Ambientale della SCI – Lecce 1999.

S.Degetto, C.Cantaluppi "Indagini ambientali di sistemi acquatici: approccio radiochimico"- "Il Monitoraggio Ambientale" Editrice MORGAN – Milano 1999.

S.Degetto, L.Montobbio, A.G.Bernstein. "Characterisation of radioactive Phosphogypsum waste stockpiled in the lagoon of Venice and evaluation of its environmental impact "International Waste Management and Landfill Sardinia - 1999.

S.Degetto "The Environmental State of Aquatic Systems Through Sediments Analysis "YWPC Society 28th Conference on Water Pollution Control - Belgrade 1999

A.Marcomini, V.Bonamin, S.Degetto A.Giacometti – "Occurrence of organochlorine pollutants in three dated sediment cores from the lagoon of Venice" – Organohalogen Compounds 43 (1999) 373-382

G.Belmonte, P.Pirandola, S.Degetto, F.Boero,. Abbondanza, distribuzione verticale e vitalità di forme di resistenza in sedimenti del Nord Adriatico. Biol. Mar. Medit. 6(1)1999:172-178.

C.Testa, S.Degetto, D.Desideri, F.Guerra, M.A.Meli, C.Roselli "Concentration and speciation of Plutonium, Americium, Thorium, Potassium and Cs137 in a Venice Canal sediment sample" - - Czech.Journal of Physics. 49 (1999) 649-656.

S.Degetto et al. "Radioecological investigation in the lagoon of Venice: the Inventory of Heavy Metal Pollutants in Recent Sediments" - VIII° International Symp. on the Interaction between Sediments and Water – Pechino Sett.1999.

Rapporto scientifico per il Consorzio Venezia Nuova nell'ambito del "Programma generale delle attività di approfondimento del quadro conoscitivo di riferimento per gli interventi ambientali – **Linea B Indagine B1** (Resp Sci del Contratto: S.Degetto) "Laguna di Venezia - Indagine sulla omogeneità di accumulo dei sedimenti e tendenze evolutive del sistema." (settembre 1999)

**Prodotti realizzati:**

Dati di caratterizzazione dei contaminanti presenti nei sedimenti e determinazione dell'omogeneità di distribuzione dei radionuclidi atmosferici e loro inventario. Rapporti tecnici. Pubblicazioni.

---

111

**Sito:**

Sulcis Iglesiente Guspinese, Portovesme

**Tipo del sito:**

Area portuale industriale.

**Tipo di attività:**

Caratterizzazione chimica dei contaminanti e Radiocronologia dell'inquinamento.

**Committenti:**

Autorità giudiziaria Iglesias.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1994-1995.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Relazione Tecnico-Scientifica preparata per il Giudice

S.Degetto, G.Sbrignadello, M.Schintu, A.Cianchi, F.Valdarnini," Distribution and Annual Fluxes of PAH in Dated Sediments from Portovesme (Sardinia)" XI Congr. Naz. Chim. Anal.- Chia Laguna Sett.1994

S.Degetto, G.Sbrignadello M.Schintu, A.Cianchi, F.Valdarnini "Distribuzione E Flussi Di Inquinanti Organici Ed Inorganici In Sedimenti Datati Provenienti Da Portovesme (Sardegna)"-Atti XXIII Congr. Naz. Chim. Inorganica 2-7 Ottobre 1994.

S.Degetto, G.Sbrignadello, M.Schintu, A.Cianchi, F.Valdarnini, "Distribution and annual fluxes of organic and inorganic contaminants in dated sediments from Portovesme (Sardinia-Italy) "Synthesis and Methodologies in Inorganic Chemistry Vol.5 pp.595-603- (1995)

"Sedimentary records of heavy metals in the industrial harbour of Portovesme" - M.Schintu and S.Degetto - The Science of the Total Environment 201 (1999) 129-141

**Prodotti realizzati:**

Dati di caratterizzazione dei contaminanti presenti nei sedimenti e determinazione dei flussi di inquinamento. Rapporti tecnici. Pubblicazioni.

---

**Sito:**

Porto Marghera (Laguna di Venezia)

**Tipo del sito:**

Bassifondali della Laguna di Venezia (550 km<sup>2</sup>).

**Tipo di attività:**

Caratterizzazione chimica e radiochimica dei sedimenti, determinazione dettagliata dei flussi degli inquinanti, Determinazione dello sbilancio dei materiali particolati sospesi scambiati alle bocche di porto della Laguna, Ottimizzazione delle strategie di gestione dei sedimenti, Determinazione dell'inventario degli inquinanti e delle concentrazioni degli elementi chimici presenti come fondo naturale.

**Committenti:**

Magistrato alle Acque Venezia, Consorzio Venezia Nuova; Soc.Ecolab srl.; SELC snc; Mantovani spa.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

1998-2005.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Rapporto scientifico per il Consorzio Venezia Nuova nell'ambito del "Programma generale delle attività di approfondimento del quadro conoscitivo di riferimento per gli interventi ambientali – **Linea B Indagine B2** (Resp Sci del Contratto: S.Degetto) "Inventario di inquinanti nei depositi sedimentari della laguna nord e determinazione dei flussi di inquinanti organici ed inorganici verificatisi nell'ultimo secolo." (febbraio 2000)

S.Degetto, A.Cianchi, C.Cantaluppi, L.Montobbio, D.Are. "Effetti Ambientali a Lungo Termine di Fosfogessi Radioattivi Depositati Entro l'Area Lagunare Veneta" – Atti XX Congresso Naz. Soc.Chim.Italiana Rimini Giu.2000.

S.Degetto, A.Barbanti, D.Mazzotti, C.Cantaluppi. "Metodologia Radiochimica per la Determinazione del Bilancio di Massa del Particolato Sospeso Scambiato alle Bocche di Porto della Laguna di Venezia" – Atti XX Congresso Naz. Soc.Chim.Italiana Rimini Giu.2000.

S.Degetto, A.Cianchi, C.Cantaluppi, L.Montobbio, D.Are: "Effetti ambientali a lungo termine di fosfogessi radioattivi depositati entro l'area lagunare veneta". Atti del XX Congresso Nazionale della Società Chimica Italiana-Rimini 4-9 giugno 2000.

S.Degetto, A.Barbanti, D.Mazzotti, C.Cantaluppi "Radiochemical methodology for the determination of the unbalance of suspended particulate materials exchanged at the inlets of the Venice lagoon. MarcV - International conference on methods and applications of radioanalytical chemistry- Kailua Kona (USA) 7-14 April 2000.

S.Degetto, G.Pace, D.Mazzotti, G.Sbrignadello, G.Boschi. "Inventario dei Radionuclidi di Origine Atmosferica e degli Inquinanti Organici Persistenti Presenti in Sedimenti Recenti della Laguna di Venezia" – Atti XX Congresso Naz. Soc.Chim.Italiana Rimini Giu.2000.

S.Degetto, C.Cantaluppi, A.Cianchi F.Valdarnini. "L'arsenico nella Laguna di Venezia" Atti VI Congresso Naz. Chim Amb. Rosignano Giug. 2001.

S.Degetto, C.Cantaluppi, A.Cianchi, F.Valdarnini "L'arsenico nella Laguna di Venezia" - Atti Ist. Veneto di Scienze Lettere. ed Arti Tomo CLIX (2001) 291-338.

D.Desideri, M.A. Meli, C. Roselli, C. Testa, S.Degetto "Speciation of natural and antropogenic radionuclides in different sea sediment samples" – J. of Radioanal. And Nuclear Chem. 248(2001)3 727-733.

Magistrato alle Acque di Venezia - Consorzio Venezia Nuova - Progetto Orizzonte "2023" **Linea B Indagine B3** (Resp Sci del Contratto: S.Degetto) "Metodologia radiochimica per la determinazione dello sbilancio dei materiali particolati sospesi scambiati alle bocche di porto della laguna di Venezia" 2001.

S.Degetto, C. Cantaluppi, A.Cianchi, F.Valdarnini "The sediment dating in the lagoon of Venice and some environmental applications of radiochemical data"- Atti VII Congresso Naz. di Chim. Ambientale Venezia Giu.2002

S.Degetto, C.Cantaluppi, M.Schintu "La rappresentatività del campione nel prelevamento di sedimenti: disomogeneità a corto raggio dei depositi sedimentari nella laguna di Venezia"- Atti VII Congresso Naz. di Chim. Ambientale Venezia Giu.2002

Rapporto scientifico per il Consorzio Venezia Nuova nell'ambito del PROGETTO "ICSEL" (2003-2006) (Resp Sci del Contratto: S.Degetto) Approfondimento delle conoscenze sullo stato di contaminazione dei sedimenti lagunari per l'ottimizzazione delle loro strategie di gestione – "Valutazione degli apporti antropici di microinquinanti contenuti in sedimenti superficiali recenti".

Water Authority of Venice – Consorzio Venezia Nuova – Report "Characterisation of dredged sediments at the Malamocco Entrance" (2004) - Jobstraibitzer P., Degetto S., Are A.

S.Degetto, C.Cantaluppi. "Radiochemical methodology for the determination of the mass balance of suspended particulate materials exchanged at the inlets of the Venice lagoon" – Journal of Marine Systems - 51 (2004) 77-94.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Degetto S., Cantaluppi C., Cianchi A., Valdarnini F., Schintu M. "Critical analysis of radiochemical methodologies for the assessment of sediment pollution and dynamics in the lagoon of Venice (Italy)" - Environment International - 31 (2005) 1023.

**Prodotti realizzati:**

Dati di caratterizzazione dei contaminanti presenti nei sedimenti e determinazione dei flussi di inquinamento. Rapporti tecnici. Pubblicazioni.

---

**Sito:**

Porto Maghera

**Tipo del sito:**

Area industriale settore petrolchimico

**Tipo di attività:**

Indagini sui sedimenti antistanti l'isola delle Tresse per la valutazione di anomalie geochimiche.

**Committenti:**

THETIS s.p.a.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2006-2007.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Rapporto scientifico per THETIS s.p.a. nell'ambito delle Indagini Chimiche e Radiochimiche su Sedimenti della Laguna Veneta "La presenza di arsenico e di metalli pesanti nei sedimenti dei fondali dell'area di colmata prospiciente l'isola delle Tresse" (Resp Sci del Contratto: S.Degetto) Marzo-2007.

S. Degetto, C. Cantaluppi, M. Schintu "Anomalous Arsenic Concentrations In The Sediments of the Venice Lagoon" 5<sup>th</sup> International Conference on Marine Pollution and Ecotoxicology - June 2007.

**Prodotti realizzati:**

Relazione tecnica e scientifica per la determinazione dei valori delle concentrazioni di fondo degli elementi presenti nei sedimenti dell'area oggetto di indagine al fine di verificare la qualità dei sedimenti rispetto alla normativa vigente.

---

**Sito:**

Porto Torres

**Tipo del sito:**

Area industriali inquinate.

**Tipo di attività:**

Indagini preliminari per la realizzazione del sistema di monitoraggio di siti inquinati - Approccio Radiochimico.

**Committenti:**

Regione Sardegna - SELC srl.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2007-2008.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Progetto preliminare.

**Prodotti realizzati:**

Attività in fase di preparazione.

---



***Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente – IREA - Dipartimento ICT***

**Sito:**

Acque lacustri (laghi profondi subalpini, laghi di Mantova, laghi laziali); Valle del Lys

**Tipo del sito:**

Acque lacustri a differente livello trofico con occasionali fenomeni di interdizione alla balneazione.

Aree di ambiente alpino con copertura di conifere e latifoglie.

**Tipo di attività:**

Utilizzo delle immagini telerilevate per la mappatura della fioriture algali.

Utilizzo dei dati telerilevati per la determinazione della dinamica spaziale e temporale di parametri della vegetazione che condizionano l'effetto filtro sui POPs.

**Committenti:**

Agenzia Spaziale Europea, Agenzia Spaziale Italiana, Istituto Superiore di Sanità.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

Dal 2000.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Giardino C., Brando V. E., Dekker A. G., Strömbeck N., Candiani G., 2007, Assessment of water quality in Lake Garda (Italy) using Hyperion, *Remote Sensing of Environment*, in press.

Giardino C., Pepe M., Brivio P.A., Ghezzi P., Zilioli E., 2001, Detecting chlorophyll, Secchi disk depth and surface temperature in a Subalpine lake using Landsat imagery, *The Science of the Total Environment*, 268/1-3, pp. 19-29.

Zilioli E., Giardino C., Crema G., Defrancesco C., Fila G., Tessari P., 2001, Contributo del telerilevamento per il monitoraggio delle fioriture algali nei laghi, *La proliferazione delle cianofitiche nei laghi lombardi: problema sanitario e d'attualità*, Sirmione (Brescia), Italy, 4 May 2001, pp. 40-47.

Boschetti M., P.A. Brivio, D. Carnesale, A. Di Guardo, 2006. The contribution of hyperspectral remote sensing to identify vegetation characteristics necessary to assess the fate of Persistent Organic Pollutants (POPs) in the environment. *Annals of Geophysics*, Vol. 49 (1): 177-186.

Nizzetto L., D. Stroppiana D., P.A. Brivio, M. Boschetti, A. Di Guardo, 2007. Tracing the fate of PCBs in forest ecosystems. *Journal of Environmental Monitoring*, DOI:10.1039/B701351E.

**Sito web:** <http://milano.irea.cnr.it/water/water.htm>

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---





***Istituto per il sistema produzione animale in ambiente Mediterraneo – ISPAAM –  
Dipartimento Agroalimentare***

**Sito:**

Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano

**Tipo del sito:**

Discariche di rifiuti controllate e non controllate.

**Tipo di attività:**

Studio preliminare su animali (pecore) esposte a diossina, test citogenetici.

**Committenti:**

Studio CNR.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2003.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Iannuzzi L, Perucatti A, Di Meo GP, Polimeno F, Ciotola F, Incarnato D, Peretti V, Caputi-Jambrenghi A, Pecoraro A, Manniti F, D'Alessandro, G. Vonghia. Chromosome fragility in two sheep flocks exposed to dioxins during pasturage. *Mutagenesis* 19 (5): 355-359 (2004).

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---

**Sito:**

Litorale Domizio Flegreo e Agro Aversano

**Tipo del sito:**

Discariche di rifiuti controllate e non controllate.

**Tipo di attività:**

Monitoraggio ambientale mediante test citogenetica applicati alle popolazioni zootecniche allevate nel Comune di Acerra.

**Committenti:**

Comune di Acerra.

**Periodo di svolgimento delle attività:**

2005.

**Documenti e pubblicazioni disponibili:**

Perucatti A, Di Meo G.P., Albarella S, Ciotola F, Incarnato D, Caputi Jambrenghi A, Peretti V, Vonghia G, Iannuzzi L. Increased frequencies of both chromosome abnormalities and SCEs in two sheep flocks exposed to high dioxin levels during pasturage. *Mutagenesis* 21: 67-75 (2006).

**Prodotti realizzati:**

Rapporti tecnici e pubblicazioni.

---



## *Progetto Interdipartimentale Ambiente e Salute PIAS-CNR*

### *Presentazione*

Proposta di un progetto finalizzato su inquinamento di origine antropica ed effetti sulla salute umana, in sintonia con la strategia ed il piano della ricerca dell'Unione Europea, nel quadro del Programma nazionale della ricerca 2005-2007 e dei documenti di programmazione nazionale e internazionale in tema ambiente e salute.

### *1. Introduzione*

Le conoscenze su ambiente e salute sono aumentate negli ultimi anni, ed è diventata evidente la necessità di affrontare i temi in modo integrato, sia per approfondire e mirare le ricerche che per pianificare azioni di contenimento degli effetti dannosi di alcune attività umane sull'ambiente. L'attenzione si sta concentrando sui bambini, come soggetto che ha bisogno di maggiore attenzione e precauzione, e perché rappresentano le generazioni future. Ciò avviene in un panorama internazionale sempre più complesso e integrato, dove i Paesi individuano azioni comuni e sinergiche, mentre aumentano esponenzialmente le informazioni a disposizione e crescono le preoccupazioni della pubblica opinione per le possibili conseguenze negative dell'azione dell'uomo sull'ambiente e sulla salute.

Le sedi principali in cui si sviluppano le strategie su ambiente e salute sono l'Unione Europea, UE, e l'Organizzazione Mondiale della Sanità, OMS. L'Italia nel 2009 ospiterà la Quinta Conferenza ministeriale su ambiente e salute dell'OMS, che vedrà riuniti i cinquantadue Paesi della regione europea dell'OMS. Le strategie e i programmi sviluppati in tali ambiti sottolineano costantemente la necessità di promuovere le azioni di ricerca, che aiutino a comprendere i meccanismi di interazione, a monitorare i cambiamenti, ad individuare nuovi strumenti tecnologici, a definire modalità per affrontare efficacemente i problemi, e infine contribuiscano a comunicare e stimolare la partecipazione pubblica nella presa di decisioni.

La complessità delle scienze ambientali e di quelle mediche cresce ulteriormente quando si studiano le loro interazioni. Lo studio delle relazioni tra ambiente e salute è intrinsecamente problematico, in particolare: per le scarse o incerte conoscenze sulla plausibilità biologica di molti meccanismi di causazione e interazione; a causa della non univocità del rapporto causa-effetto tra fattori ambientali ed effetti sulla salute; per la presenza di con-cause e co-fattori sia ambientali che non, e spesso a motivo dell'esistenza di rischi di modeste dimensioni, difficili da evidenziare con metodologie osservative e non sperimentali.

Lo sviluppo delle conoscenze sulle relazioni tra ambiente e salute umana è condizione necessaria per definire programmi efficaci di protezione ambientale e di prevenzione delle malattie correlate.

Il trasferimento delle conoscenze, validate da adeguate sperimentazioni sul campo, in informazioni utili alla innovazione tecnologica e alla comunicazione per i portatori di

## **Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

interessi, rappresenta l'altro ramo della sfida attualmente in essere a livello internazionale e su cui l'UE ha posto priorità.

Lo studio delle relazioni ed interazioni tra ambiente e salute necessita di una forte multidisciplinarietà e di una provata esperienza di ricerca di base e di lavoro sul campo.

Il CNR, a partire dal contributo degli Istituti dei Dipartimenti Medicina e Terra e Ambiente, appare oggi in grado di raccogliere queste sfide, anche in considerazione della vasta rete di collaborazioni in R & S esistenti a livello nazionale e internazionale.

### **2. Motivazione e contesto di riferimento**

#### **Contesto nazionale**

Il Piano Sanitario Nazionale 2006-2008 riporta uno specifico paragrafo su ambiente e salute (cap.5.12) nel quale si indicano come prioritarie le aree seguenti: inquinamento atmosferico e qualità dell'aria, eventi climatici estremi, sostanze chimiche, radiazioni, acque di balneazione e risorse idriche, inquinamento acustico, rifiuti e ambienti confinati.

Per quanto riguarda la ricerca si afferma "il rilancio della ricerca sanitaria è un obiettivo primario del Paese che deve essere conseguito con una stretta integrazione tra diverse tipologie di ricerca, finanziamento della ricerca deve essere indirizzato in base ad una programmazione pluriennale che deve essere congruente con le linee strategiche e i processi attivi a livello europeo ed internazionale, favorendo lo sviluppo di sinergie e integrazioni tra gli attori del Servizio Sanitario, i Centri di ricerca, le Imprese e gli stakeholders territoriali." Ed effettivamente i recenti bandi per la ricerca sanitaria 2006 (art.12 e 12 bis del D.Lgs. 502/92 come modificato ed integrato dal decreto legislativo n.229/99) hanno visto promuovere un programma strategico su ambiente e salute e diversi progetti ordinari che trattano lo stesso tema.

La Strategia d'Azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia (SAASS)

La SAASS richiama il principio di integrazione del fattore ambientale in tutte le politiche di settore (art. 6 del trattato di Amsterdam), il principio d'integrazione ed il principio d'internazionalizzazione delle materie di interesse ambientale. Dal punto di vista degli strumenti vengono trattati diffusamente la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), e gli strumenti a livello locale quali Agenda 21 locale, qualità e certificazione ambientale.

Per la ricerca si rinvia al 7° PQ e al Piano Nazionale per la Ricerca Scientifica.

Occorre rilevare la grande attenzione data agli impatti sulla salute in tutte le azioni ambientali elencate nelle macroaree del documento e segnatamente:

- Clima e atmosfera (i cambiamenti climatici e l'effetto serra, l'ozono stratosferico);
- Qualità dell'ambiente e qualità della vita negli ambienti urbani (ambiente urbano, qualità dell'aria, qualità dell'aria indoor e radon, rumore, inquinamento elettromagnetico, OGM, sicurezza degli alimenti, bonifica dei siti inquinati, criminalità ambientale);
- Prelievo delle risorse e produzione di rifiuti (prelievo di risorse naturali, risorse idriche, cicli di produzione-consumo, rifiuti).

Il Programma Nazionale della Ricerca 2005-2007 (PNR) contiene molti elementi importanti ai fini del presente progetto.

Il PNR, in accordo con le indicazioni e priorità dell'UE (C.E. di Lisbona 2000 su economia competitiva basata sulla conoscenza, C.E. di Barcellona 2002 su necessità di incremento di investimenti in R&S, Commissione Europea 2003 su proposta di Piano d'Azione, C.E. di

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Brussels 2003 su iniziativa per la crescita), e basandosi sulle indicazioni del Governo italiano (tra le quali si citano le Linee Guida per la Politica Scientifica e tecnologica, e la definizione dei settori strategici tra i quali sono presenti ambiente e salute), definisce come obiettivi strategici:

- il miglioramento della qualità della vita (salute, sicurezza, ambiente);
- la crescita di competitività delle imprese;
- lo sviluppo sostenibile a livello globale (prevenzione catastrofi naturali, network per il monitoraggio globale del territorio, biodiversità).

Le azioni strategiche individuate sono tre:

- rafforzare la base scientifica del Paese;
- potenziare il livello tecnologico del sistema produttivo;
- sostenere la partecipazione attiva del sistema nazionale della ricerca ai programmi dell'U.E. ed agli accordi internazionali.

Le parole chiave del PNR sono:

- sviluppo e valorizzazione del capitale umano;
- eccellenza nella ricerca di base;
- concentrazione su punti di forza e su settori strategici;
- multidisciplinarietà;
- internazionalizzazione;
- collaborazione pubblico-privato;
- utilizzo di pluralità di fonti e meccanismi di finanziamento;
- valutazione.

C'è forte aderenza tra la proposta di progetto di ricerca CNR su ambiente e salute e gli obiettivi, le azioni strategiche e le parole chiave del PNR.

Inoltre, il PNR fa riferimento alle potenzialità della nuova struttura in Dipartimenti del CNR, in particolare per la gestione di progetti, la internazionalizzazione delle strutture di ricerca ed una migliore "governance", per lo svolgimento di progetti multidisciplinari. A questo riguardo il PNR fa due specifici richiami di notevole interesse ai fini della definizione della proposta in oggetto:

*".. l'ente (il CNR) è chiamato allo svolgimento di progetti di carattere multidisciplinare a tempo definito coinvolgenti due o più dipartimenti..." (parag. 62, pag. 29),*

*" .. la necessità di integrare le azioni pubbliche e private in programmi di interesse nazionale, potrebbe essere ottenuta attraverso nuove modalità di gestione che recuperino e migliorino le esperienze ottenute dal CNR nell'ambito dei Progetti Finalizzati (che potrebbero evolvere per esempio in Programmi Integrati Nazionali, PIN)..) (punto 123, pag. 60).*

Tra i 10 programmi strategici indicati, quelli su salute, ambiente, trasporti, sicurezza ed agro-alimentare includono linee d'interesse per un progetto ambiente e salute.

Interessanti sono anche gli strumenti indicati, in particolare le *piattaforme tecnologiche*, i *laboratori pubblico-privato per la tecnologia*, i possibili *spin-off* e *start-up* connessi alla ricerca.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Anche le linee di finanziamento citate offrono possibilità realistiche in quanto il progetto su ambiente e salute si presenta in grado di aderire ai criteri stabiliti per l'accesso e la ripartizione ai vari fondi, ad esempio quelli del FOE (*Fondo per il Finanziamento degli Enti Pubblici di Ricerca; gestito dal MIUR*): coerenza con le finalità del PNR, focalizzazione su tematiche interdisciplinari, potenzialità di attivare partenariato pubblico e privato, raccordo con le esigenze di sviluppo dei sistemi socio-economici locali e con le necessità di competitività su tecnologie ad alto valore aggiunto.

**Ricerca in ambito UE**

La proposta della Commissione Europea (COM 2005/Brussels 6.4.2005) per la decisione del Parlamento e del Consiglio Europeo sul 7° Programma Quadro della Comunità Europea sulla ricerca, lo sviluppo tecnologico e le attività dimostrative 2007-2011. Lo schema contiene diversi richiami al tema ambiente-salute (A-S).

Il tema A-S è trattato in varie aree principali di ricerca: salute, tecnologie, energia, trasporti, ambiente, cooperazione e attività dei centri di ricerca.

Nell'area "Salute" il tema A-S è richiamato a proposito di: interazione gene-ambiente, sviluppo di interventi di sanità pubblica su determinanti di salute, biotecnologie per il miglioramento di processi produttivi e di recupero e bonifica sostenibili.

Nell'area "Tecnologie dell'informazione e della comunicazione" il tema A-S è richiamato per le attività sugli ambienti di vita e di uso personale, e di supporto allo sviluppo sostenibile per ridurre la vulnerabilità e mitigare le conseguenze dei disastri naturali e degli incidenti industriali. Nel capitolo su Nanoscienze e Nanotecnologie, indirizzato a generare nuove conoscenze e strumenti sui fenomeni correlati, l'impatto di A-S sull'uomo è considerato tra gli argomenti prioritari.

Nell'area "Energia" uno degli obiettivi principali è quello di ridurre l'impatto ambientale dell'uso dei combustibili fossili.

Nell'area "Ambiente", che include i cambiamenti climatici, l'obiettivo principale è quello dell'avanzamento delle conoscenze sulle interazioni tra biosfera, ecosistemi e attività umane e dello sviluppo di nuove tecnologie, strumenti e servizi per affrontare in modo integrato i problemi. L'enfasi viene data alla previsione dei cambiamenti dei sistemi climatici, ecologici terrestri ed acquatici, ed agli strumenti e tecnologie per il monitoraggio, la prevenzione e la mitigazione dei rischi ambientali sulla salute e sui sistemi naturali e modificati dall'uomo. A proposito, viene fatto un esplicito richiamo al 6° Piano d'azione ambientale e relative strategie, al Piano sulle tecnologie ambientali, al Piano di azione su ambiente e salute ed alle Direttive di settore, come quella sulle acque. Al tema A-S è dedicato uno specifico paragrafo che tratta: l'interazione tra fattori di rischio ambientale e salute umana, includendo l'identificazione delle fonti, le associazioni con l'ambiente indoor e l'impatto di fattori di rischio emergenti; i metodi per la valutazione di rischio di sostanze tossiche, compresi metodi alternativi ai test animali; l'analisi costi-benefici di rischi e indicatori A-S per strategie di prevenzione.

Altre aree con riferimenti al tema A-S sono quelle "Trasporti", "Centri Europei di ricerca", "Cooperazione", senza trascurare le potenzialità offerte dalle misure di accompagnamento.

Da tenere in considerazione la rilevanza dei finanziamenti che per il periodo 2007-2013 ammontano a circa 50 miliardi di euro per gli specifici temi, per attività di cooperazione, per temi trasversali come idee (ricerca di base), scienza e società, popolazione. Nei prossimi mesi verranno esaminati gli sviluppi e seguiti i dettagli dei finanziamenti.

### *Strategie dell'UE su ambiente e salute*

Le tematiche promosse dal 7° Programma Quadro della Ricerca su ambiente e salute sono state elaborate sulla base delle indicazioni e delle esigenze espresse dalla Commissione Europea in materia, sulla base della Strategia ambiente e salute (2003) e del Piano di Azione ambiente e salute (2004), messi a punto dalla Commissione Ambiente nel quadro del Sesto programma di azione sull'ambiente 2002-2010.

L'Unione Europea ha proposto una propria Strategia su ambiente e salute nel 2003, che è derivata dal lavoro della Commissione ambiente nell'ambito del Sesto programma d'azione per l'ambiente 2002-2010. Il Sesto programma ha previsto quattro priorità di lavoro: cambiamenti climatici; natura e biodiversità; ambiente, salute e qualità della vita; risorse naturali e rifiuti. Nell'ambito della Commissione si è costituito il gruppo SCALE - Science, Children, Awareness raising, Legal instruments, Evaluation – che ha promosso i primi lavori in collaborazione, in particolare su inquinamento atmosferico e disturbatori endocrini. E' stata quindi elaborata la Strategia, e nel 2004 il Piano di Azione europeo su ambiente e salute

La Strategia europea ha come obiettivi principali:

1. ridurre i disagi causati da fattori ambientali;
2. identificare e prevenire nuovi pericoli provocati da fattori ambientali;
3. rafforzare le capacità di elaborazione politica della Unione Europea.

All'interno di questo processo, come è successo per l'iniziativa SCALE, il ruolo della ricerca è rilevante ed essenziale, sia per colmare le carenze delle conoscenze che per orientare le scelte.

Nella prima fase di sviluppo della Strategia, gli sforzi della Commissione UE in collaborazione con i Paesi membri e con i Ministeri competenti, si indirizzeranno a stabilire una buona comprensione dei legami tra fattori ambientali e:

- malattie respiratorie dei bambini, con particolare riferimento ad asma e allergie;
- disordini dello sviluppo neurologico;
- tumori dei bambini;
- interferenti endocrini.

Verranno quindi attivati progetti in collaborazione per indagare sui fattori che causano i problemi elencati e individuare le misure da adottare per eliminare o limitare l'esposizione.

Il Piano d'azione europeo su ambiente e salute, presentato nel 2004, è mirato ad attuare la Strategia e pianifica le attività per il periodo 2004-2010.

E' articolato in azioni incluse in tre principali tematiche:

#### **Primo tema: migliorare i flussi informativi per comprendere i legami tra fonti di inquinamento ed effetti sulla salute:**

Azione 1: Sviluppare indicatori ambiente e salute

Azione 2: Sviluppare il monitoraggio integrato dell'ambiente per consentire la determinazione delle esposizioni umane rilevanti

Azione 3: Sviluppare un approccio coerente sul biomonitoraggio in Europa

Azione 4: Migliorare il coordinamento e le attività congiunte su ambiente e salute

#### **Secondo tema: colmare la mancanza di informazioni rafforzando la ricerca ed affrontando i temi emergenti in campo di ambiente e salute:**

Azione 5: Integrare e rafforzare la ricerca europea su ambiente e salute

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

Azione 6: Mirare la ricerca su malattie ed esposizioni

Azione 7: Sviluppare metodologie per analizzare le interazioni tra ambiente e salute

Azione 8: Assicurarsi che i potenziali pericoli su ambiente e salute vengano identificati e affrontati

**Terzo tema: rivedere le politiche e migliorare la comunicazione sviluppando consapevolezza, comunicazione del rischio, formazione ed educazione, rivedendo e adeguando le politiche di riduzione del rischio.** Per dare ai cittadini le informazioni di cui hanno bisogno per fare scelte migliori sulla loro salute, e per fare in modo che i professionisti in ogni settore siano consapevoli delle interazioni tra ambiente e salute.

Azione 9: Sviluppare attività di costruzione di reti sui determinanti ambiente e salute attraverso programmi di sanità pubblica

Azione 10: Promuovere la formazione di professionisti e migliorare la capacità organizzativa in materia di ambiente e salute

Azione 11: Coordinare le misure di riduzione del rischio che vengono attuate, focalizzandosi sulle malattie prioritarie

Azione 12: Migliorare la qualità dell'aria indoor

Azione 13: Seguire gli sviluppi riguardo ai campi elettromagnetici

La Commissione ambiente della UE sta coinvolgendo i Paesi membri a lavorare su ciascuna delle azioni, dando priorità alle prime tre: indicatori ambiente-salute, monitoraggio ambientale e biomonitoraggio umano ai fini di valutazione dell'esposizione.

La collaborazione si attua in particolare con programmi internazionali di ricerca, cofinanziati da Governi e Unione Europea. L'Italia ha una presenza ai tavoli di lavoro che andrebbe rafforzata per garantire il coordinamento delle competenze ed un livello di competitività adeguata alle sfide nel settore della ricerca in generale e in particolare su ambiente e salute.

***Il contesto dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS)***

Nel 1989 iniziava il 'percorso su ambiente e salute', lanciato dall'Ufficio regionale europeo dell'OMS, che riunisce 52 paesi (quelli dell'Unione europea, i paesi dell'Europa centrale e orientale, PECO, e i Nuovi Stati indipendenti dell'ex-Urss, CSI), con l'obiettivo di eliminare quanto prima i principali fattori di rischio provocati dall'ambiente sulla salute. L'OMS ha promosso a questo scopo una serie di Conferenze interministeriali con cadenza quinquennale, coinvolgendo in particolare i Ministri di ambiente e salute, assieme alle organizzazioni non governative nazionali e internazionali che si occupano dei temi di interesse nei paesi della regione europea dell'OMS.

Un'analisi dei documenti prodotti dalle Conferenze interministeriali su ambiente e salute, dalla prima tenuta a Francoforte nel 1989 all'ultima svoltasi a Budapest nel 2004, permette di comprendere come l'OMS abbia affrontato il tema dell'interazione dei diversi attori (istituzionali e non) e richiesto costantemente l'attuazione di azioni politiche trasversali.

In questo contesto sono rilevanti gli indirizzi degli organismi dell'ONU (si vedano ad esempio gli "Obiettivi di sviluppo del Millennio" dell'UNDP), dell'Unione Europea, delle Organizzazioni intergovernative e non governative internazionali e nazionali, soprattutto per gli aspetti connessi con il tema della sostenibilità dello sviluppo economico.

Tra gli strumenti messi a punto e proposti nelle diverse conferenze si citano:

-l'Agenda 21 per lo sviluppo locale (UN-1992);



**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

- il “Piano di Azione Europeo su ambiente e salute”-EHAPE e il Comitato Europeo ambiente e salute-EEHC (Conferenza interministeriale OMS, Helsinki 1994);
- le “azioni di partenariato”, il “Protocollo su Acqua e Salute” e la “Carta su trasporti, ambiente e salute” (Conferenza interministeriale OMS, Londra 1999);
- la “Dichiarazione finale” della Quarta Conferenza interministeriale OMS (Budapest 2004).
- il “Piano di azione su ambiente e salute dei bambini per l’Europa”-CEHAPE (Conferenza interministeriale OMS, Budapest 2004).

**La dichiarazione finale di Budapest:**

- sottolinea la necessità di mettere a punto un adeguato sistema informativo e opportuni indicatori (EHIS);
- afferma il principio di precauzione come strumento per la gestione dei rischi, sottolineando la necessità di procedure pubbliche e trasparenti per le decisioni;
- richiama la necessità di realizzare attività di comunicazione e partecipazione secondo i criteri della Convenzione di Århus, e di curare formazione e informazione.

**Il Piano di azione su ambiente e salute dei bambini per l’Europa, CEHAPE, ha quattro priorità:**

Priorità I: garantire l’approvvigionamento di acqua salubre e sicura

Priorità II: assicurare la protezione da incidenti e adeguata attività fisica

Priorità III: assicurare che l’aria all’esterno e all’interno degli edifici sia pulita

Priorità IV: promuovere ambienti liberi da prodotti chimici agenti fisici e biologici pericolosi

**La prossima Conferenza interministeriale su ambiente e salute dell’OMS si terrà in Italia nel 2009.**

Il rappresentante per l’Italia, e organizzatore della Conferenza, è il Ministero dell’ambiente, della tutela del territorio e del mare.

**3. Obiettivi**

In considerazione delle strategie e del piano d’azione dell’UE e OMS, dei lavori in corso da parte di gruppi tecnici europei, delle indicazioni nei documenti nazionali strategici e di piano e delle competenze di comprovata alta qualità presenti nel CNR, nonché delle collaborazioni scientifiche e istituzionali attive e che possono essere mobilitate, e considerando la necessità di un progetto di ricerca operativamente sostenibile, pare opportuno concentrare l’azione di programmazione sui temi ed obiettivi di seguito riportati.

**Obiettivo generale del progetto ambiente e salute è la promozione della ricerca integrata tra i due ambiti scientifici, in particolare la ricerca per sviluppare:**

- conoscenze sui legami tra fonti di inquinamento ed effetti sulla salute,
- strumenti e metodi per l’analisi delle interazioni tra ambiente e salute,
- strumenti e metodi per la gestione in situazioni complesse.

Sulla base delle disponibilità finanziarie presumibili in questa fase, le attività verranno distinte in fase di attivazione (fase 1) e fase di sviluppo della ricerca (fase 2) per la realizzazione dei seguenti **obiettivi specifici**.

1. **promuovere il lavoro in collaborazione tra ricercatori e Istituti del CNR di diversi Dipartimenti su ambiente e salute;**

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

- 1a. costruire una banca dati dei progetti attivi promossi dagli Istituti del CNR o attuati dagli Istituti del CNR in collaborazione con altri soggetti;
- 1b. promuovere gruppi di discussione ed elaborazione progettuale;
- 1c. promuovere seminari di formazione;
- 2. facilitare la partecipazione dei ricercatori CNR ai tavoli di lavoro tecnici internazionali su ambiente e salute.**
  - 2a. promuovere la circolazione di informazione e supportare la partecipazione del CNR ai tavoli di lavoro della Commissione Europea nell'ambito della Strategia ambiente e salute e nell'ambito del 7° Programma Quadro della Ricerca della UE su ambiente e salute;
  - 2b. promuovere la circolazione di informazione e supportare la partecipazione del CNR al lavoro dell'OMS su ambiente e salute, finalizzato alla realizzazione della Quinta Conferenza Interministeriale Ambiente e Salute che si terrà in Italia nel 2009;
- 3. supportare l'accesso ai finanziamenti del 7° Programma Quadro della Ricerca della UE su ambiente e salute;**
  - 3a. promuovere la circolazione di informazione e di elaborazione progettuale finalizzata all'accesso al 7° Programma Quadro della Ricerca della UE su ambiente e salute;
  - 3b. promuovere l'informazione e l'elaborazione progettuale finalizzata all'accesso ad altri finanziamenti internazionali e nazionali, inclusi i Fondi Strutturali 2007-2013;
- 4. sviluppare nel campo della ricerca su ambiente e salute le competenze esistenti nel CNR.**
  - 4a. rafforzare la ricerca selezionando progetti pilota su temi sui quali le collaborazioni sono più avanzate e le competenze degli Istituti consolidate, ed in grado di produrre risultati avvalendosi delle risorse disponibili.

**Nella fase di sviluppo della ricerca, saranno da raggiungere i seguenti obiettivi scientifici:**

- promuovere il trasferimento dei risultati della ricerca al sistema produttivo;
- promuovere il trasferimento dei risultati della ricerca ai decisori;
- promuovere la sperimentazione della Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) nell'ambito degli strumenti di programmazione in corso (inclusa la Valutazione Ambientale Strategica, VAS) e la produzione di manuali metodologici;
- produrre risultati trasferibili allo sviluppo di sistemi per il controllo e monitoraggio dell'ambiente e della salute;
- sperimentare e validare gli indicatori ambiente-salute suggeriti da OMS e UE, supportati da adeguati sistemi informativi;
- sperimentare e validare l'uso degli strumenti di georeferenziazione (GIS) per la valutazione congiunta di dati sanitari e ambientali sul territorio;
- sperimentare e validare strumenti e metodi per la comunicazione dei rischi in diversi contesti e produrre linee guida.

#### 4. Attuazione del progetto

Il progetto si attua con approfondimenti teorici, sviluppi metodologici ed applicazioni sul campo, utilizzando la rete scientifica dei soggetti partecipanti ed una rete di siti o aree sulle quali sono già state eseguite, o sono in corso, attività di studio e indagini sul campo. Le aree campione sono rappresentative delle problematiche più rilevanti per l'impatto sulla salute dell'ambiente (aree urbane, rurali, industriali, di trattamento rifiuti, di bonifica, etc.).

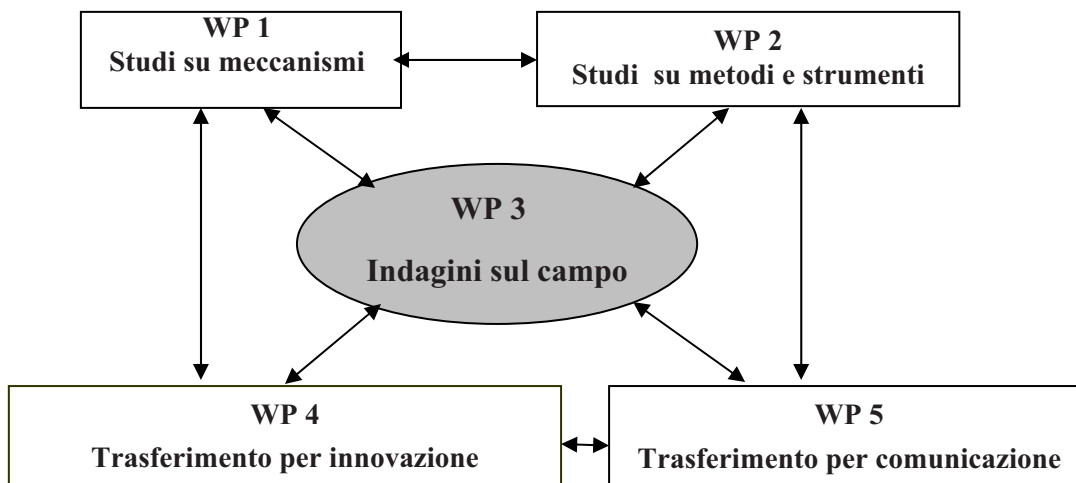
Il progetto è articolato su pacchetti di lavoro (WP) e unità organizzative (UO), prevalentemente multidisciplinari, cui partecipano ricercatori CNR, prevalentemente dei dipartimenti "Medicina" e "Terra e Ambiente", e di altre istituzioni con le quali sono attive collaborazioni (quali ad es. OMS, ISS, ISPELS, ENEA, APAT, Università, Servizio Sanitario Nazionale, Ministeri dell'Ambiente e Territorio e della Salute, alcune ARPA e Osservatori epidemiologici regionali).

Il progetto si compone di due moduli metodologici trasversali finalizzati allo sviluppo delle conoscenze (WP1, WP2), un modulo operativo che rappresenta il "motore" del progetto (WP3), un modulo di interfaccia per il trasferimento dei risultati per l'innovazione tecnologica e lo sviluppo industriale (WP4) e un modulo di interfaccia per il trasferimento dei risultati per la comunicazione, l'informazione e la formazione (WP5).

Le UO possono operare in un solo WP o in due o più WP.

##### 4.1 Struttura

Articolazione generale del progetto in *working package* (WP)



Alle UO partecipano di norma ricercatori dei due dipartimenti CNR "Medicina" e "Terra e Ambiente" e di altri dipartimenti CNR, e istituzioni collaboranti.

Per le citate argomentazioni, in virtù della forte componente di ricerca multidisciplinare sia sul piano dello studio di meccanismi e metodi sia dell'applicazione e dello sviluppo tecnologico, il presente progetto si configura di primario interesse per un ente nazionale di ricerca come il CNR nell'ambito delle attività di competenza in primo luogo del MIUR, ma anche di altri Ministeri come quelli della Salute e dell'Ambiente, nonché di enti pubblici e privati.

## 4.2 Aree di ricerca

### 1. Studi su destini ecologici, meccanismi di perturbazione biologica e salute (WP1)

E' il modulo fondamentale per lo sviluppo delle conoscenze necessarie alla produzione di risultati da sperimentare nel modulo WP3.

#### 1.1. Valutazione della qualità ambientale

- Ciclo e destino degli inquinanti
- Caratterizzazione chimico-fisica e tossicologica dei sub-sistemi
- Rischi per gli ecosistemi e per la salute umana e animale
- Individuazione delle soglie di rischio e dei livelli di controllo efficaci per la salute
- Valutazione dell'esposizione ed identificazione dei soggetti esposti

### 2. Strumenti analitici e metodologici per affrontare le nuove sfide su ambiente salute (WP2)

E' il modulo fondamentale per lo sviluppo di metodologie e strumenti necessari per l'effettuazione delle sperimentazioni previste al modulo WP3.

#### 2.1. Strumenti per monitorare e valutare

##### 2.1.1. Indicatori ambiente-salute

- Bio-indicatori di qualità ambientale con riferimento a rischi per la salute
- Bio-marcatori di esposizione, di risposta fisiologica e danno precoce in tessuti o liquidi biologici degli individui, di sostanze indicative di rischio per la salute
- Indicatori di effetto sanitario, malattie o condizioni che identificano effetti avversi associati ad esposizione a rischi ambientali conosciuti o sospetti
- Indicatori di valutazione di interventi / programmi / misure che influiscono sulle classi di effetti di primario interesse.

##### 2.1.2. Valutazione d'impatto sulla salute, analisi costi-benefici ed altri strumenti valutativi e decisionali.

#### 2.2. Strumenti per misurare, controllare e recuperare

##### 2.2.1 Valutazione e mitigazione degli effetti ambientali con impatto sulla salute.

##### 2.2.2 Monitoraggio di indicatori ambiente salute, valutazioni ex-ante e ex-post.

##### 2.2.3 Strumenti per misurare, controllare e recuperare/valorizzare ambiente e salute. Con particolare riferimento a strumenti per misurare la dose di esposizione (dosimetria personale e ambientale), soprattutto in caso di esposizione combinata a differenti agenti potenzialmente nocivi.

### 3. Indagini sul campo (WP3)

E' il modulo centrale, il "motore" del progetto, orientato alla sperimentazione sul campo degli output dei due moduli precedenti (WP1 e WP2), prioritariamente impegnati sulla filiera dello sviluppo delle conoscenze e delle metodologie, e alla predisposizione di risultati utili per lo sviluppo tecnologico e per la gestione della comunicazione di cui ai moduli seguenti (WP4 e WP5).

Obiettivo del WP3 è anche quello di consentire il *feed-back* con i moduli della filiera conoscitiva, in particolare al WP2 ai fini della messa a punto di materiali, metodi e strumenti per sviluppare ricerca applicativa e fornire input per i WP4 e WP5.

Obiettivo principale del modulo WP3 è la valutazione di esposizioni, rischi ed effetti in aree e siti d'interesse primario per l'impatto dell'ambiente sulla salute (aree urbane, rurali, industriali, di trattamento rifiuti, di bonifica, etc.). Il modulo si articola su due filoni di attività, paralleli ma interconnessi, per l'applicazione delle conoscenze e la sperimentazione

## Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia

di metodi specifici sulla **relazione tra ambiente e salute**, a partire dallo studio di fattori ambientali pericolosi per la salute, o da malattie sensibili all'ambiente.

### 3.1. Contaminazione ambientale con effetti sulla salute

- particelle corpuscolari inalabili (PM10), fini (PM2.5) ed ultrafini o nanoparticelle (PM0.1)
- metalli pesanti
- amianto
- radon
- diossine e PCB
- disturbatori endocrini
- contaminanti organici
- campi elettromagnetici, con particolare riferimento ai campi a bassa frequenza (ELF); ai sistemi di telefonia mobile e agli aspetti di esposizione occupazionale
- rapporti tra inquinanti atmosferici esterni ed interni

### 3.2. Malattie sensibili all'ambiente

- malattie respiratorie, nei gruppi vulnerabili (bambini, anziani) e nella popolazione urbana
- asma bronchiale associata all'interazione tra fattori climatici ed inquinanti di tipo ossidante (NOx, O3)
- malattie dello sviluppo neurologico
- eventi riproduttivi avversi e tumori infantili e in età pediatrica
- effetti dei disturbatori endocrini
- malattie cardiovascolari come conseguenza di esposizione all'inquinamento atmosferico
- tumori e altre malattie nell'adulto come conseguenza di esposizioni ambientali in utero e nella vita precoce
- susceptibilità genetica ed interazione gene-ambiente

## 4. Sviluppo tecnologico e industriale (WP4)

E' un modulo di *interfaccia trasversale* a tutte le attività del progetto, con il compito di trasferire in termini di sviluppo tecnologico gli output dei moduli precedenti.

- 4.1 Monitoraggio ambientale
- 4.2 Bonifiche
- 4.3 Biotecnologie

## 5. Informazione, comunicazione e formazione (WP5)

E' un modulo di *interfaccia trasversale* a tutte le attività del progetto, con il compito di trasferire in termini di comunicazione gli output dei moduli precedenti.

- 5.1 Metodi e strumenti per lo studio sulla percezione del rischio
- 5.2 Metodi e strumenti per la comunicazione sul rischio
- 5.3 Strumenti per il rafforzamento della capacità di governo (*governance*) (inclusi suggerimenti normativi)
- 5.4 Strumenti per la promozione del "dovere di dare conto" (*accountability*)
- 5.5 Metodi e strumenti per la informazione e la formazione

### 4.3 Attività previste per il primo anno

#### Attività realizzate

Nel maggio 2006 il Progetto Interdipartimentale Ambiente Salute – PIAS, elaborato in collaborazione tra i Comitati ordinatori dei Dipartimenti Terra e Ambiente e Medicina, venne presentato dal Presidente del CNR al Consiglio di Amministrazione, con comunicazione ai Consiglieri e circolazione del relativo documento progettuale.

Da allora il lavoro del responsabile dell'istruttoria progettuale e di un tecnologo, afferenti al Dipartimento di Medicina, e – dal mese di settembre - di un gruppo di lavoro tecnico scientifico composto dai primi due e da tre ricercatori afferenti al Dipartimento Terra e Ambiente, ha consentito di:

- avviare nel mese di luglio 2006 una raccolta semi-strutturata di proposte di attività e idee progettuali, da parte dei Dipartimenti di Medicina e Terra e Ambiente verso gli Istituti afferenti ai propri e ad altri Dipartimenti (ICT, Materiali);
- ricevere e catalogare tra luglio e settembre 2006 n. 127 idee progetto da parte di 29 istituti del CNR, e 4 istituti universitari e di ricerca (per un ammontare di richieste orientativo per 30 milioni di euro);
- analizzare i progetti e costruire una prima banca dati tematica dei progetti in questione, secondo diverse chiavi di classificazione (argomenti, matrici ambientali, esiti sanitari, altro).

Sulla base dell'istruttoria già realizzata sono stati identificate le seguenti macro aree/linee di lavoro, che solo in alcuni casi rispondono alla caratteristica richiesta di interdisciplinarietà su ambiente e salute:

45 idee progetto riguardano l'inquinamento dell'aria e le implicazioni sulla salute, da prospettive diverse, che includono monitoraggio, studio dei meccanismi, osservazione degli effetti sulla salute;

19 idee progetto riguardano l'inquinamento del suolo, e includono caratterizzazione monitoraggio degli inquinanti, biomonitoraggio, bonifica;

14 idee progetto riguardano l'inquinamento delle acque, con particolare enfasi sul monitoraggio degli inquinanti che possono avere effetti sulla salute;

14 idee progetto riguardano i destini ambientali e gli effetti sanitari dei metalli presenti in varie matrici ambientali;

11 idee progetto riguardano inquinanti con effetti di disturbatori endocrini,

9 idee progetto riguardano i campi elettromagnetici (CEM);

6 idee progetto riguardano in maniera specifica il biomonitoraggio umano;

4 idee progetto riguardano le radiazioni UV;

altri 5 sono specifici sull'uso di sistemi GIS, diossine, IPA, micotossine e tecnologie innovative.

#### Attività previste

Nel corso del primo anno per la fase di attivazione del Progetto ambiente salute con finanziamento CNR si prevede di svolgere le seguenti attività:

##### A) Attività centrali interdipartimentali

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**

- valutare indirizzi politici e linee guida delle istituzioni internazionali in materia di ambiente e salute e le priorità del VII programma quadro della ricerca dell'UE, per facilitare l'individuazione dei temi e delle priorità;
- individuare alcune aree di interesse che sono compatibili con le priorità internazionali;
- organizzare 3 giornate di presentazione e discussione su VII PQ, Strategia Europea AS, Piani e principali progetti europei e nazionali;
- organizzare 2 workshop per approfondimento e finalizzazione su temi di ricerca più maturi scaturiti dal censimento delle attività;
- organizzare 2 workshop finalizzati alla redazione di progetti;
- svolgere attività di accompagnamento delle linee di ricerca su cui vengono concentrati/reperiti finanziamenti ad hoc;
- organizzare il sito web del PIAS-CNR e produrre una newsletter;
- costruire un data-base dei progetti in corso;
- consolidare e sviluppare rapporti di collaborazione interistituzionale, in particolare con il Ministero dell'Università e della Ricerca, il Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, il Ministero della Salute, gli istituti scientifici e tecnici di riferimento nazionale (Istituto Superiore di Sanità, APAT) e con l'OMS-Centro Ambiente e Salute;
- attività mirate al reperimento delle risorse verso le Istituzioni Europee, Nazionali e locali.

**B) Progetti di fattibilità e progetti pilota**

- realizzare alcuni studi di fattibilità o studi pilota (<5, secondo le risorse disponibili) sui temi su cui converge l'interesse degli istituti CNR tra quelli a maggiore priorità sulla base dei criteri tracciati dalle Istituzioni europee e nazionali;

**C) Attività di formazione**

- supportare le attività di formazione previste dai Dipartimenti, sviluppando iniziative specifiche in tema ambiente-salute;

**5. Risultati attesi e deliverable****Nella fase di attivazione:****Sviluppo delle conoscenze e delle competenze in tema ambiente-salute**

*Deliverable:* lavori scientifici su riviste specializzate con editore nazionale ed internazionale

*Fruitori:* ricercatori del CNR e di istituti collaboratori.

**Organizzazione di tavoli di discussione ed elaborazione progettuale finalizzata all'accesso ai finanziamenti in materia di ambiente-salute**

*Deliverable:* 3 giornate di presentazione e discussione ogni anno

2 workshop finalizzati alla redazione di progetti ogni anno

*Fruitori:* ricercatori del CNR e di istituti collaboratori.

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia****Attività di informazione, aggiornamento e comunicazione sulle attività del CNR in materia di ambiente-salute**

- Deliverable:* data base dei progetti in corso  
sito web del PIAS-CNR  
3 numeri della newsletter PIAS-CNR
- Fruitori: ricercatori del CNR, ist. collaboratori, istituzioni.

**Supporto alle attività progettuali degli Istituti del CNR**

- Deliverable:* realizzazione di studi di fattibilità o studi pilota sui temi su cui converge l'interesse degli istituti CNR (almeno 2 per il primo anno).  
accompagnamento delle attività su cui vengono concentrati/reperiti finanziamenti ad hoc  
seminari di formazione in tema di ambiente e salute (2 per il primo anno)
- Fruitori: ricercatori del CNR e di ist. collaboratori – Dipartimenti

**Nella fase di sviluppo della ricerca, a valle del reperimento di risorse aggiuntive dedicate:****Sperimentazione della Valutazione di Impatto Sanitario (VIS) nell'ambito degli strumenti di programmazione in corso (inclusa la Valutazione Ambientale Strategica, VAS)**

- Deliverable:* Manuale metodologico e linee guida
- Fruitori: Enti pubblici locali e nazionali, Istituti di ricerca e specializzati, soggetti privati titolati a realizzare le valutazioni.

**Messa a punto di sistemi per il controllo e monitoraggio dell'ambiente e della salute**

- Deliverable:* contributo al sistema informativo ambiente-salute
- Fruitori: Enti pubblici locali e nazionali, Istituti di ricerca e specializzati, soggetti privati titolati a realizzare monitoraggio ambientale

**Sperimentazione e validazione degli indicatori ambiente-salute suggeriti da OMS e UE**

- Deliverable:* sistema informativo adeguato alla gestione degli indicatori ambiente-salute
- Fruitori: Enti pubblici locali e nazionali, Istituti di ricerca e specializzati.

**Sperimentazione e validazione degli strumenti di georeferenziazione (GIS) e di data mining per la valutazione congiunta di dati sanitari e ambientali sul territorio**

- Deliverable:* sistema informativo adeguato per l'inserimento dei dati
- Fruitori: Enti pubblici locali e nazionali, Istituti di ricerca e specializzati.

**Sperimentazione e validazione degli strumenti e metodi per la comunicazione dei rischi in diversi contesti di presa di decisioni**

- Deliverable:* linee guida per la comunicazione dei risultati e dei rischi



Fruitori: Enti pubblici locali e nazionali, Istituti di ricerca e specializzati, soggetti privati interessati alla comunicazione ambientale e sanitaria.

## ***6. Gestione del Progetto***

### ***6.1 Esecutori e Partners***

Istituti del CNR afferenti ai Dipartimenti Medicina, Terra e Ambiente e altri Dipartimenti interessati. Istituti collaboratori nazionali e internazionali.

Ministeri: Università e Ricerca, Ambiente, Salute, Innovazione, Trasporti, Sviluppo.

Enti locali.

Istituzioni pubbliche interessate alle materie di ambiente e salute (incluso Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri)

Privati – produttori di tecnologia: sistemi di monitoraggio, ICT

- aziende di servizi (ex municipalizzate)

### ***6.2 Management del progetto***

- coordinatore / direttore di progetto
- segreteria tecnico-scientifica di progetto (2 unità di personale)
- gruppo interdipartimentale di esperti CNR dei due dipartimenti Medicina e Terra e Ambiente (7 unità, incluso responsabile e segretaria di progetto)
- comitato scientifico di progetto, formato da 4 esperti esterni di riconosciuto valore scientifico in tema ambiente-salute.

### ***6.3 Piano temporale***

Fase di attivazione: 2007

Fase di sviluppo della ricerca: 2008-2010

**Relazione sullo stato delle conoscenze in tema di ambiente e salute nelle aree ad alto rischio in Italia**
**6.4 Risorse umane e finanziarie**

 Costi della fase di attivazione del PIAS-CNR (migliaia di euro)

WP Pacchetti di lavoro	Personale dipendente	Personale a contratto	Funzionamento	totale	%
Attività centrali interdipartimentali	70	40	30	<b>140</b>	26,9
Progetti fattibilità e pilota	160	160	60	<b>380</b>	73,1
Totale	230	200	90	<b>520</b>	100,0
%	44,2	38,5	17,3	100,0	

Attività di formazione (*)	Sviluppo competenze	Nuovi progetti	Totale
	80	30	110

(\*) finanziamenti dipartimentali per la formazione

 Costi della fase di sviluppo della ricerca del PIAS-CNR (migliaia di euro)

WP Pacchetti di lavoro	Personale dipendente	Personale a contratto	funzionamento	totale	%
WP 1. studi su meccanismi	350	350	110	<b>810</b>	13,3
WP 2. metodi e strumenti	350	350	240	<b>940</b>	15,4
WP 3. indagini sul campo	1.050	1.050	440	<b>2.540</b>	41,6
WP 4. innovazione tecnologica	315	315	165	<b>795</b>	13,0
WP 5. comunicazione	175	175	75	<b>425</b>	7,0
Direzione progetto	210	210	170	<b>590</b>	9,7
Totale	<b>2.450</b>	<b>2.450</b>	<b>1.200</b>	<b>6.100</b>	100,0
%	40,2	40,2	19,6	100,0	

**Documenti di riferimento**

La presente proposta è stata elaborata considerando i seguenti documenti:

1) Documenti sulla ricerca in tema ambiente-salute

1.1) Documenti nazionali

- Piano Sanitario Nazionale 2006-2008” (PSN 2006-2008) del Ministero della Salute

([http://www.ministerosalute.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_507\\_allegato.pdf](http://www.ministerosalute.it/imgs/C_17_pubblicazioni_507_allegato.pdf))

- Strategia d’Azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia (SAASS), del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio

([http://www2.minambiente.it/SVS/svs/strategia\\_ambientale.htm](http://www2.minambiente.it/SVS/svs/strategia_ambientale.htm))

- Programma Nazionale della Ricerca 2005-2007

([http://www.miur.it/0003Ricerca/0141Tem/0478PNR\\_-\\_/0783PNR\\_20/4811Progra\\_cf3.htm](http://www.miur.it/0003Ricerca/0141Tem/0478PNR_-_/0783PNR_20/4811Progra_cf3.htm))

1.2) Documenti europei

Obiettivi a livello comunitario, a cura del *Technical working group on Research Needs, Research Needs in the framework of the European Environment and Health Strategy*, 30 Marzo, 2004

(si veda il documento del *TWG Research Needs* del progetto UE DG Ambiente SCALE:

[http://europa.eu.int/comm/environment/health/pdf/040330research\\_needs.pdf](http://europa.eu.int/comm/environment/health/pdf/040330research_needs.pdf))

e la documentazione generale del progetto SCALE:

[http://europa.eu.int/comm/environment/health/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/health/index_en.htm)).

Proposta della Commissione Europea (COM 2005/Brussels 6.4.2005) per la decisione del Parlamento e del Consiglio Europeo sul 7° Programma Quadro della Comunità Europea sulla ricerca, lo sviluppo tecnologico e le attività dimostrative 2007-2011. Lo schema contiene diversi richiami al tema ambiente-salute (A-S). (Allegato I)

([http://europa.eu.int/comm/research/future/index\\_en.cfm](http://europa.eu.int/comm/research/future/index_en.cfm))

2) Il Piano di azione europeo su ambiente e salute della regione europea dell’OMS ed i Piani Nazionali Ambiente e Salute (<http://www.euro.who.int/envhealthpolicy>)

3) La Strategia e il Piano di Azione dell’Unione Europea su ambiente e salute

([http://europa.eu.int/comm/environment/health/strat\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/health/strat_en.htm))

([http://ec.europa.eu/environment/health/action\\_plan.htm](http://ec.europa.eu/environment/health/action_plan.htm))

Per elaborare il presente documento sono stati valutati in dettaglio:

- gli obiettivi della Strategia Europea su ambiente e salute;

- i contenuti del Piano d’Azione europeo

- i documenti del Comitato Europeo ambiente e salute - EEHC (riunisce Ministeri dell’ambiente e della salute, organizzazioni intergovernative e della società civile, con il compito di supportare l’attuazione del Piano europeo-EHAP e seguire il processo di redazione dei Piani nazionali, NEHAP)

(<http://www.euro.who.int/eprise/main/WHO/progs/EEHC/home>)

- i documenti della Conferenza interministeriale di Budapest del 2004

(<http://www.who.dk/budapest2004>)

4) Documenti su nuovi strumenti di valutazione, gestione e aiuto alle decisioni per la *governance* della complessità e dell’incertezza

- La Valutazione Ambientale Strategica (VAS/SEA)

(<http://europa.eu.int/comm/environment/eia/sea-legalcontext.htm>)

- La Valutazioni di Impatto sulla Salute (VIS/HIA)

(<http://www.who.int/hia/en/>)

- Il Principio di Precauzione (PP)

<http://www.who.dk/document/hms/edoc11.pdf>)

Rapporti di attività dei dipartimenti Medicina e Ambiente

Rapporti scientifici degli Istituti afferenti (citati nelle proposte progettuali già pervenute)

Rapporti ISTISAN

1) Indagini epidemiologiche nei siti di interesse nazionale per le bonifiche delle regioni italiane previste dai Fondi strutturali dell’Unione Europea. A cura di Liliana Cori, Manuela Cocchi e Pietro Comba, 2005, 153 p. Rapporti ISTISAN 05/1

2) Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità. A cura di Fabrizio Bianchi e Pietro Comba, 2006, 199 p. Rapporti ISTISAN 06/19.

3) Politiche e strumenti internazionali in materia di ambiente e salute: indicazioni per il Piano di azione in Italia. A cura di Liliana Cori e Loredana Musmeci, 2006, 33 p. Rapporti ISTISAN 06/26.



*La presente relazione è stata redatta da: Dr. Fabrizio Bianchi IFC-CNR (Responsabile PIAS-CNR), Dr. Liliana Cori segreteria scientifica (PIAS-CNR) con la collaborazione di: Dr. Giuseppe Cavarretta (Direttore Dipartimento Terra e Ambiente-CNR), Prof. Gianluigi Condorelli (Direttore Dipartimento Medicina-CNR), Dr. Guido Vigna Guidi (ISE-CNR), D.r Giuseppe Mininni (IRSA), Dr. Nicola Pirrone (IAA-CNR), Dr. Gianniantonio Petruzzelli (ISE-CNR), Prof. Franco Prodi (ISAC-CNR), Dr. Alberto Puddu (IRSA-CNR), Dr. Giovanni Viegi (IFC-CNR)*

*Editing Sonia Marrucci, Rosanna Panini (IFC-CNR)*