



Consorzio Interuniversitario Nazionale  
“La Chimica per l’Ambiente” - INCA

## LABORATORIO DI CENGIO (Savona) - SOIL REMEDIATION

Nel Luglio 2004 il Consorzio INCA ha attivato un laboratorio per la bonifica dei siti inquinati a Cengio, nelle aree industriali ex ACNA e in particolare nell’edificio del **Centro Sviluppo Tecnologie Ambientali – Ce.S.T.A.** concessogli in comodato d’uso gratuito dalla Società Syndial S.p.A. (ex Enichem).

Gli scopi fondamentali di questo laboratorio, come degli altri laboratori di Rete di INCA, sono:

- lo sviluppo di attività orientate all’applicazione ed all’innovazione tecnologica;
- lo sviluppo dell’attività formativa;
- il contributo all’occupazione ed allo sviluppo economico.

### Attività del laboratorio

L’attività del laboratorio di Soil Remediation di Cengio riunirà il lavoro di messa a punto di tecnologie di bonifica delle diverse unità di ricerca afferenti al progetto Sisifo. Il progetto, finanziato con il Commissario di Governo per l’ACNA di Cengio, è parte del più ampio programma del Consorzio “Bonifica di siti contaminati”, vede 14 Unità di Ricerca occupate nello studio del risanamento di siti inquinati sia per via biologica che per via chimica in una tipica attività di ricerca applicata.

Per quanto riguarda il biorisanamento le principali attività riguardano: il monitoraggio e la selezione di microrganismi autoctoni al fine di promuoverne la crescita; valutare l’efficienza di decontaminazione di metalli pesanti da particolari ceppi; studiare l’efficacia degradativa di diversi ceppi microbici, a valle di pretrattamenti ossidativi di tipo chimico (Fenton) per consentire la degradazione di specie biorecalcitranti; studiare l’utilizzo di biosurfactanti (tensioattivi di origine microbica) come chelanti di metalli e soluzioni per soil washing; valutare trattamenti in situ o ex-situ, mediante biopile o bioreattori a percolazione; studiare la biofiltrazione applicata sia a reflui gassosi, derivanti da soil venting , che a reflui liquidi derivanti da soil washing; studiare l’applicazione di ceppi fungini con buon potenziale degradativi di specie organiche recalcitranti , sia in condizioni di coltura liquida che solida.

Sul versante della bonifica per via chimica le unità di ricerca si occupano di: studiare l'impiego di sostanze umiche di origine geochimica con proprietà "detergenti", sui reflui da soil-washing; messa a punto sistemi acquosi per l'estrazione di inquinanti organici e prove di trattamento foto-ossidativo del refluo; applicare l'ossidazione elettrochimica dei contaminanti organici; studiare le metodologie di speciazione dei metalli su matrice reale, con il duplice scopo di rimuoverli dal terreno e di mettere a punto una tecnica di arricchimento a scopo analitico; di applicare metodologie di degradazione fotocatalitica mediante biossido di titanio su inquinanti organici presenti nei reflui liquidi del sito ACNA.

Il laboratorio sarà perciò dedicato:

- allo studio dei processi di degradazione di sostanze chimiche presenti nel terreno e nei rifiuti;
- allo studio dei fenomeni di migrazione delle stesse sostanze nel comparto acqua e nel comparto suolo;
- allo studio ed allo sviluppo tecnologico di metodi innovativi di bonifica chimica e biochimica in situ ed *on site*;
- allo studio della depurazione dei reflui liquidi con processi non convenzionali;
- allo studio ed alla messa a punto di tecniche di ricostruzione dei suoli per via biotecnologia;
- alla sperimentazione su scala pilota delle tecniche messe a punto su scala di laboratorio.

### Attrezzature in dotazione del laboratorio

Il centro ricerca applicata di Soil Remediation di Cengio è situato in strutture preesistenti facenti parte del ex-stabilimento ACNA, ed è organizzato in 3 aree di lavoro disposte su due piani; il primo piano in cui sono presenti i laboratori chimici (4) e i laboratori biologici (3) e il piano terra adibito alle sperimentazioni su impianti pilota oltre a servizi vari.

In particolare, i laboratori chimici sono dotati di un parco strumentale ampio, vario e in grado di rispondere con elevata sensibilità ad ogni esigenza analitica del settore ambientale oltre a tutta la strumentazione atta a eseguire studi di bonifica su scala di laboratorio. Altresì, i laboratori biologici sono stati equipaggiati sia per prove di biodegradazione che per studi di biologia molecolare.

Nel dettaglio riportiamo di seguito il parco strumentale:

## Laboratori chimici

I laboratori saranno dotati di tutte le normali attrezzature di laboratorio (cappe, stufe, incubatori, vetreria, etc.) ed inoltre nel laboratorio chimico sarà inserita la seguente strumentazione analitica:

### Area Cromatografia

- GC Varian CP 3800 con autocampionatore e rivelatore FID / ECD
- GC/ MS Varian Saturn 2100 T con autoiniettore
- HPLC Varian Prostar 210 con rivelatore DAD / FLD
- IC Dionex DX 600 con detector elettrochimico e generatore di eluente

### Area Metalli

- ICP – EOS Varian MPX Axial
- Mercurimetro Hydra-Leeman Labs

### Altri strumenti

- Spettrofotometro Uv/Vis Varian Cary 100
- TOC Shimadzu a combustione con campionatore per solidi e liquidi
- IR Soda modello Brucker – Vector 22

### Estrattori

- ASE 100 Dionex
- Mineralizzatore con sistema a microonde MARS X

## Laboratori Biologici

Cappa a flusso laminare, Termociclature T-Personal, Centrifughe da banco termostate e non, fornello ibridizzante Fluolink, camera elettroforetica Maxiplus etc.

Nel programma di lavoro del laboratorio di Cengio è prevista una stretta collaborazione con il **Centro Sviluppo Tecnologie Ambientali – Ce.S.T.A.**, primo “Centro di eccellenza” italiano, previsto dall’Accordo di Programma, per la ricerca in un settore, peraltro in forte sviluppo, come quello della bonifica e della messa in sicurezza dei siti industriali dimessi.

Il Centro Sviluppo Tecnologie Ambientali si propone in particolare di promuovere e sviluppare studi, iniziative ed attività di ricerca finalizzate ad individuare le migliori tecnologie

in campo ambientale, con particolare riferimento alle problematiche del sito ex Acna, per l'esecuzione di interventi di messa in sicurezza e bonifica di siti inquinati.

La collaborazione ha avuto inizio nel 2003: il Consorzio Inca ha affidato al Cesta l'esecuzione di un'attività di supporto nell'ambito del Piano Nazionale di Ricerca "Bonifica di siti inquinati – Progetto Sisifo – Acna". Le attività del Cesta oggetto del Contratto consistono nella progettazione, realizzazione e gestione degli impianti pilota sui quali condurre la sperimentazione sul campo delle tecnologie o tecniche precedentemente descritte sulle diverse tipologie di terreni e rifiuti presenti in ACNA.

Gli impianti pilota che fino ad ora il Cesta ha progettato, installato e che ha in gestione a Cengio sono:

- Impianto di Soil Washing, corredato di bilancia con portata 65 Kg., vibrovaglio circolare 600mm, 4 serbatoi da 600 l cadauno, centralina latte di calce, filtropressa, filtro a sacco, miscelatore fanghi e pompe.
- Impianto di separazione a membrane (UF,NF,OI) e unità di prefiltrazione della portata di 300l/h
- Reattore fotocatalitico, corredato da 2 serbatoi da 1000l e da 24 lampade fluorescenti da 80W – 110V
- Bioreattore in fase liquida del volume di 50l
- Bioreattore in fase solida completo di bioreattore in vetro, unità di fermentazione, unità di controllo e sistema di analisi CO<sub>2</sub>O<sub>2</sub> del volume di 50l
- Impianto di elettrossidazione
- Bioreattore slurry della potenzialità di 400l
- Bioreattore a membrana per trattamento vapori da "vapor extraction"

## Formazione

Il Consorzio INCA intende realizzare una Summer School residenziale "Metodologie di recupero e bonifica di siti contaminati" da tenersi presso ACNA nella struttura già destinata ai corsi di formazione. La Summer School si propone di fornire uno sguardo a 360° sul tema dei siti contaminati per quanto riguarda il site assessment, le procedure di controllo, il risk assessment, le programmazioni di intervento, le procedure di emergenza e le più aggiornate tecnologie di bonifica, alla luce della legislazione vigente.

Gli argomenti trattati, da esperti italiani e stranieri, forniranno a neolaureati, dottorandi, ricercatori e tecnici un importante contributo di conoscenze per una qualificata professionalità in campo ambientale.

## Sviluppi futuri

Il Consorzio Inca e il Centro Sviluppo Tecnologie Ambientali collaboreranno con l'obiettivo di individuare e sviluppare tecnologie ambientali (prioritariamente nel campo del trattamento dei suoli, del controllo e abbattimento delle emissioni in atmosfera, della detossificazione di rifiuti speciali, del trattamento e della depurazione dei reflui liquidi con particolare riferimento alle problematiche del sito ex Acna) di sperimentare le stesse su scala pilota presso i propri laboratori di Cengio, di attivarne la realizzazione e di trasferirle sul mercato.

Il Cesta si propone di fornire spazi attrezzati e utilities, laboratori specializzati, competenze specifiche ed assistenza tecnologica e in particolar modo si propone come luogo di incontro tra i diversi soggetti operanti in questo specifico settore (Università, mondo della ricerca, imprese e singoli professionisti).