

L'esperienza del Progetto QUALIPORTI nel risanamento delle acque portuali

Marco Capello¹, Irene Nicotra², Laura Califano², Grazia Cecchi¹, Riccardo Ciabatti²,
Laura Cutroneo¹, Irene Geneselli¹, Anna Reboa¹, Mirca Zotti¹

¹ DISTAV, Università degli Studi di Genova

² Provincia di Livorno, Servizio Sviluppo strategico, Pianificazione, T.P.L.



Evento Finale Progetto GEREMIA
Genova - Palazzo San Giorgio, 20 Luglio 2021

Progetto QUALIPORTI

Qualité des eaux par des Actions de Limitation et d'Identification des polluants dans les
Ports
et l'Organisation de Ressources Transfrontalières Innovantes

Qualità dell'acqua attraverso Azioni per Limitare e Identificare gli inquinanti nei Porti
e l'Organizzazione di Risorse Transfrontaliere Innovative

Asse Prioritario 2 -Protezione e valorizzazione delle risorse naturali e culturali e gestione
dei Rischi

Obiettivo Specifico 6C2 - Accrescere la protezione delle acque marine nei porti

Il progetto QUALIPORTI ha quale scopo l'identificazione, la riduzione ed il controllo delle sorgenti delle acque reflue e inquinanti che scaricano nei Porti Turistici situati sia all'interno sia all'esterno dei Porti Commerciali. Questi ultimi sono particolarmente coinvolti dallo scarico delle acque reflue perché inseriti nel tessuto urbano.

Ecco perché il Progetto QUALIPORTI permetterà in un primo tempo di studiare e di analizzare le acque dei Porti Partner di Progetto, e lo stato di salute dei porti indagando alcuni possibili inquinanti presenti nella loro acque.

A tutto ciò seguirà la fase di preparazione di un documento sulle Buone Pratiche esistenti per mantenere i Porti in salute, e lo spostamento degli Stakeholders verso quei porti che godono delle migliori pratiche, anche se fuori delle zona transfrontaliera.

Il Progetto è iniziato ad aprile 2018 e terminerà a ottobre 2021, ed è stato finanziato per oltre 1,7 milioni di euro.

Sono partner del Progetto



Municipalità
di Ajaccio



Provincia
di Livorno



Comune
di Portoferraio



Comune
di Olbia



Città
di Savona



Regione Autònoma
de Sardinia

Regione Autonoma
della Sardegna

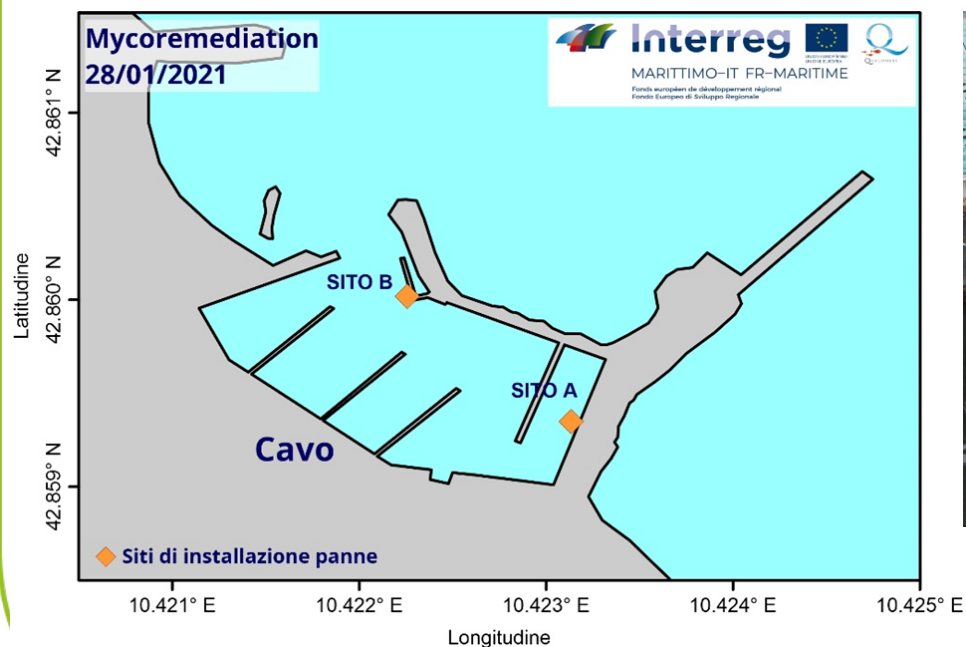


Capitaneria di Porto
Ufficio Locale Marittimo
di Cavo



Progetto Pilota di Monitoraggio dei parametri fisici e di Mycoremediation
delle acque del Porto di Cavo

Le attività del DISTAV sono iniziate ufficialmente il 18.01.2021 con la predisposizione dell'attività pilota e il 28-29.01.2021 con il posizionamento in situ delle panne inoculate.

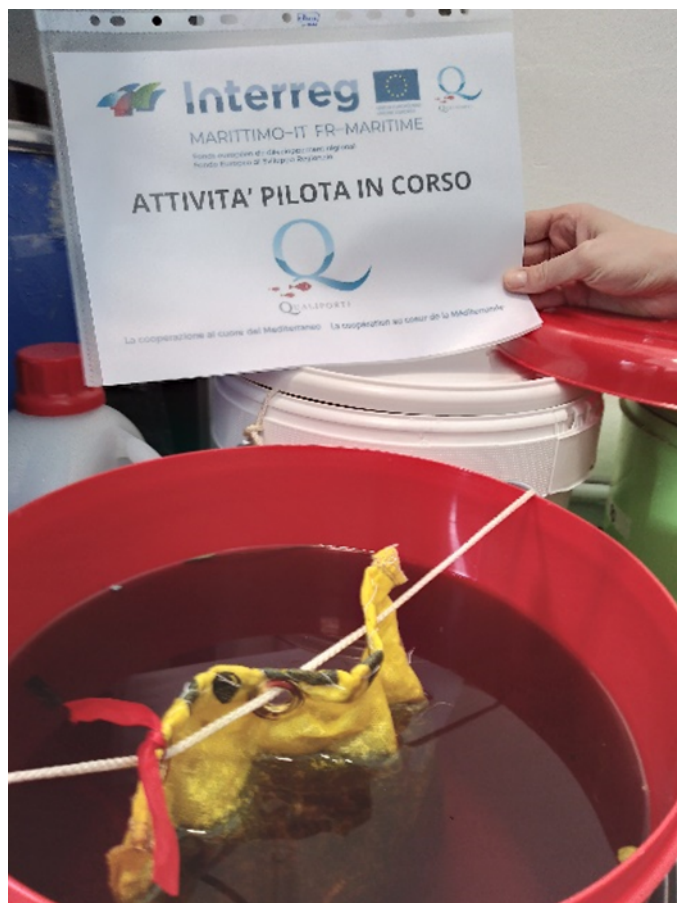


Sito B



Sito A

In laboratorio le panne sono state posizionate per lo studio degli idrocarburi e dei solventi organici.



Azioni effettuate mediante inoculo su panne assorbenti

Indagini su:

Metalli su matrice solida: Al, Sb, As, Cd, Cr_{tot}, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn (espressi in mg kg⁻¹)

Metalli su matrice acqua: Al, Sb, As, Cd, Cr_{tot}, Fe, Mn, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn (espressi in µg L⁻¹)

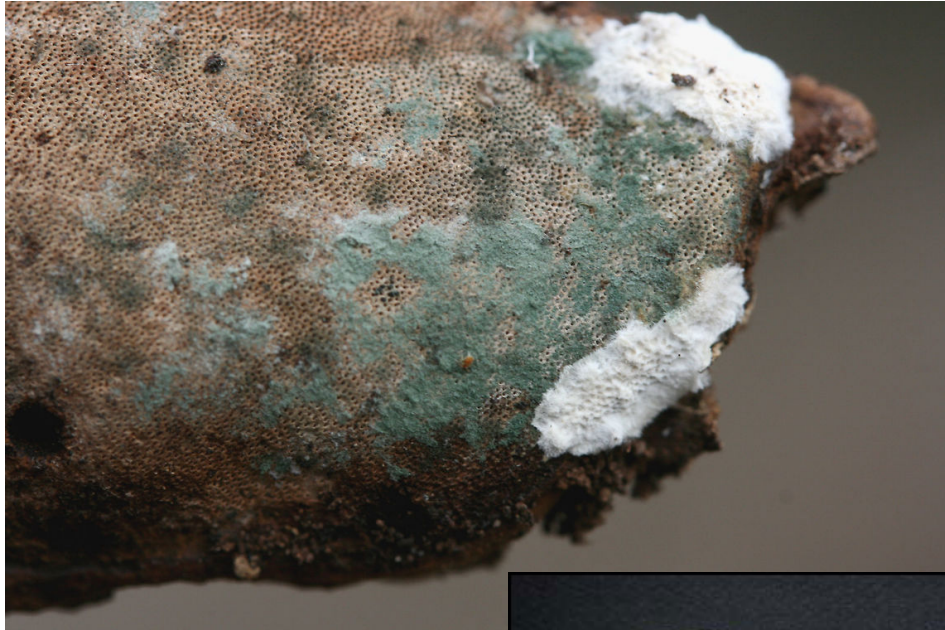
Idrocarburi C>12, Idrocarburi totali, IPA su matrice acqua (espressi in µg L⁻¹)

Solventi organici (BTEX) su matrice acqua: benzene, etilbenzene, xilene, stirene, toluene (espressi in µg L⁻¹)

I Fase

Microfunghi-Macrofunghi cosmopoliti, non pericolosi

Trichoderma harzianum Rifai
(utilizzato come fungicida nei prati)



Pleurotus ostreatus (Jacq.) P. Kumm.
(fungo commestibile assai gradevole)



Analisi chimiche del contenuto in metalli, dopo 15 gg di trattamento, presenti nelle acque (EL-A/B-1-AQ), nel materiale vegetale impiegato per realizzare le mycopanne (EL-A/B-1-SE) e nel materiale vegetale infungato sia da *T. harzianum* (EL-A/B-1-TH), sia da *P. ostreatus* (EL-A/B-1-PO), e nelle panne assorbenti (EL-A/B-1-PA), .

Dati relativi al sito A (sopra) e sito B (sotto).

Valori in mg kg⁻¹.

	EL-A-1-AQ	EL-A-1-SE			EL-A-1-TH			EL-A-1-PO			EL-A-1-PA		
Metalli	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Al	416 ±42	32,30 ±2,58	16,50 ±1,32	20,38 ±1,63	50,22 ±4,02	41,85 ±3,35	47,66 ±3,81	24,16 ±1,93	76,31 ±6,10	30,69 ±2,46	6693,69 ±535,50	5919,71 ±473,58	4859,10 ±388,73
Sb	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
As	13 ±1	0,2 ±0,1	nd	nd	nd	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	nd	0,3 ±0,1	0,2 ±0,1	nd	0,3 ±0,1	0,2 ±0,1
Cd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	Nd	nd
Cr tot	nd	0,4 ±0,1	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	nd	0,1 ±0,1	0,1 ±0,1	nd	0,2 ±0,1	0,1 ±0,1	1,6 ±0,1	1,4 ±0,1	1,1 ±0,1
Fe	45 ±2	56,2 ±4,5	25,5 ±2,0	39,4 ±3,2	55,7 ±4,5	47,3 ±3,8	77,4 ±6,2	31,9 ±2,6	114,3 ±9,1	45,2 ±3,6	4546,3 ±363,7	4543,2 ±363,5	3388,8 ±271,2
Mn	76 ±4	2,4 ±0,2	1,1 ±0,1	1,5 ±0,1	2,6 ±0,2	2,3 ±0,2	3,6 ±0,3	2,8 ±0,2	4,0 ±0,3	3,1 ±0,2	158,8 ±12,7	147,8 ±11,8	118,0 ±9,4
Hg	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Ni	3 ±1	0,4 ±0,1	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	0,1 ±0,1	0,4 ±0,1	0,2 ±0,1	0,7 ±0,1	0,7 ±0,1	0,4 ±0,1
Pb	nd	0,2 ±0,1	nd	nd	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,6 ±0,1	0,8 ±0,1	0,4 ±0,1
Cu	nd	1,9 ±0,2	0,8 ±0,1	1,1 ±0,1	2,3 ±0,2	2,2 ±0,2	2,9 ±0,2	3,3 ±0,3	2,8 ±0,2	2,3 ±0,2	1,3 ±0,1	2,2 ±0,2	1,0 ±0,1
Zn	29 ±5	8,0 ±0,6	3,7 ±0,3	6,4 ±0,5	7,9 ±0,6	6,6 ±0,5	7,4 ±0,6	18,0 ±1,4	13,3 ±1,1	12,7 ±1,0	15,8 ±1,3	18,8 ±1,5	1,0 ±0,1

	EL-B-1-AQ	EL-B-1-SE			EL-B-1-TH			EL-B-1-PO			EL-B-1-PA		
Metalli	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Al	225 ±23	23,41 ±1,87	32,53 ±2,60	38,36 ±3,07	73,84 ±5,91	112,38 ±8,99	39,72 ±3,18	58,73 ±4,70	49,20 ±3,94	34,87 ±2,79	6168,64 ±493,49	6457,54 ±516,60	6428,56 ±514,28
Sb	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
As	18 ±2	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,4 ±0,1	0,6 ±0,1	0,3 ±0,1	0,1 ±0,1	0,3 ±0,1	0,4 ±0,1	0,2 ±0,1	1,5 ±0,1	0,2 ±0,1	0,1 ±0,1
Cd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	Nd	Nd	nd	nd	Nd	nd
Cr tot	nd	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	1,8 ±0,1	1,5 ±0,1	1,6 ±0,1
Fe	53 ±3	49,4 ±4,0	241,2 ±19,3	118,0 ±9,4	358,7 ±28,7	152,8 ±12,2	56,8 ±4,5	120,0 ±9,6	106,9 ±8,6	79,2	4446,4 ±355,7	4872,1 ±389,8	5159,5 ±412,8
Mn	48 ±2	2,7 ±0,2	3,9 ±0,3	4,5 ±0,4	7,8 ±0,6	7,7 ±0,6	2,8 ±0,2	4,1 ±0,3	4,6 ±0,4	4,1 ±0,3	164,9 ±13,2	162,1 ±13,0	161,9 ±13,0
Hg	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Ni	nd	0,3 ±0,1	0,4 ±0,1	0,4 ±0,1	0,4 ±0,1	0,4 ±0,1	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	1,3 ±0,1	0,7 ±0,1	0,8 ±0,1
Pb	nd	0,1 ±0,1	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	0,5 ±0,1	0,4 ±0,1	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	1,3 ±0,1	0,6 ±0,1	0,7 ±0,1
Cu	nd	1,3 ±0,1	1,6 ±0,1	1,9 ±0,2	3,4 ±0,3	2,7 ±0,2	1,4 ±0,1	2,1 ±0,2	1,8 ±0,1	1,4 ±0,1	3,4 ±0,3	1,4 ±0,1	2,1 ±0,2
Zn	24 ±4	6,1 ±0,5	6,8 ±0,5	7,3 ±0,6	9,1 ±0,7	6,2 ±0,5	4,2 ±0,3	9,5 ±0,8	10,6 ±0,8	8,5 ±0,7	19,6 ±1,6	17,3 ±1,4	21,2 ±1,7

Analisi chimiche del contenuto in metalli, dopo 30 gg di trattamento, presenti nelle acque (EL-A/B-1-AQ), nel materiale vegetale impiegato per realizzare le mycopanne (EL-A/B-1-SE) e nel materiale vegetale infungato sia da *T. harzianum* (EL-A/B-1-TH), sia da *P. ostreatus* (EL-A/B-1-PO), e nelle panne assorbenti (EL-A/B-1-PA), .

Dati relativi al sito A (sopra) e sito B (sotto).

Valori in mg kg⁻¹.

	EL-A-2-AQ	EL-A-2-SE			EL-A-2-TH			EL-A-2-PO		
Metalli	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Al	173 ±17	15,48 ±1,24	17,75 ±1,42	11,81 ±0,94	55,73 ±4,46	42,34 ±3,39	53,63 ±4,29	41,43 ±3,31	30,31 ±2,42	48,84 ±3,91
Sb	nd	nd	nd	nd	nd	Nd	nd	nd	nd	nd
As	11 ±1	nd	nd	nd	nd	Nd	nd	nd	0,1 ±0,1	nd
Cd	nd	nd	nd	nd	nd	Nd	nd	nd	nd	nd
Cr tot	nd	0,1 ±0,1	0,1 ±0,1	0,1 ±0,1	0,1 ±0,1	0,1 ±0,1	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1
Fe	59 ±3	42,7 ±3,4	54,2 ±4,3	584,7 ±46,8	233,6 ±18,7	91,8 ±7,3	166,7 ±13,3	73,4 ±5,9	127,2 ±10,2	245,6 ±19,6
Mn	40 ±2	1,1 ±0,1	1,6 ±0,1	1,3 ±0,1	2,6 ±0,2	1,5 ±0,1	3,0 ±0,2	23,2 ±1,9	15,4 ±1,2	17,4 ±1,4
Hg	nd	nd	nd	nd	nd	Nd	nd	nd	nd	nd
Ni	nd	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	0,5 ±0,1	0,4 ±0,1	0,3 ±0,1
Pb	nd	0,1 ±0,1	nd	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	Nd	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	0,3 ±0,1	0,4 ±0,1
Cu	nd	1,0 ±0,1	0,9 ±0,1	1,2 ±0,1	1,0 ±0,1	0,9 ±0,1	1,3 ±0,1	3,2 ±0,3	2,6 ±0,2	2,8 ±0,2
Zn	29 ±5	6,1 ±0,5	4,4 ±0,4	7,8 ±0,7	10,4 ±0,1	7,2 ±0,6	10,3 ±0,8	14,6 ±1,2	14,0 ±1,1	15,7 ±1,3

	EL-B-2-AQ	EL-B-2-SE			EL-B-2-TH			EL-B-2-PO		
Metalli	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Al	133 ±13	14,49 ±1,16	42,67 ±3,41	10,52 ±0,84	48,84 ±3,91	34,07 ±2,73	24,39 ±1,95	33,19	21,10 ±1,69	35,69 ±2,86
Sb	nd	nd	nd	nd	nd	Nd	nd	nd	Nd	nd
As	5 ±1	nd	nd	nd	nd	Nd	nd	nd	Nd	nd
Cd	nd	nd	nd	nd	nd	Nd	nd	nd	Nd	nd
Cr tot	nd	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	0,1 ±0,1	nd	Nd	nd	0,2	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1
Fe	27 ±1	91,0 ±7,3	379,0 ±30,3	32,4 ±2,6	1611,9 ±129	208,8 ±16,8	239,6 ±19,2	71,1	63,5 ±5,1	189,0 ±15,1
Mn	36 ±2	1,2 ±0,1	2,6 ±0,2	1,1 ±0,1	2,2 ±0,2	1,9 ±0,2	1,4 ±0,1	11	7,5 ±0,6	11,4 ±0,9
Hg	nd	nd	nd	nd	nd	Nd	nd	nd	Nd	nd
Ni	nd	0,2 ±0,1	0,4 ±0,1	0,2 ±0,1	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1	0,2 ±0,1	0,3	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1
Pb	nd	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	0,1 ±0,1	0,2 ±0,1	Nd	0,1 ±0,1	0,3	0,2 ±0,1	0,3 ±0,1
Cu	nd	1,0 ±0,1	1,0 ±0,1	0,9 ±0,1	1,1 ±0,1	1,2 ±0,1	1,0 ±0,1	1,6	1,5 ±0,1	2,4 ±0,2
Zn	19 ±3	4,9 ±0,4	4,8 ±0,4	5,8 ±0,5	8,2 ±0,7	9,9 ±0,8	8,1 ±0,6	9,3	7,0 ±0,6	12,5 ±1,0 0,1

I risultati mostrano che, per quanto riguarda l'accumulo di metalli nel sito A, le mycopanne di entrambe le specie fungine ne hanno favorito l'accumulo. In particolare, le mycopanne a *Trichoderma harzianum* hanno selezionato attivamente Al, mentre quelle a *Pleurotus ostreatus* hanno favorito il Fe.

Relativamente al sito B, i metalli maggiormente bioaccumulati dalle mycopanne risultano sempre essere Al e Fe, tuttavia non si evidenziano in questo caso differenti valori di captazione, ma entrambe le specie fungine impiegate mostrano dati simili.

Inoltre, in entrambi i siti è stato registrato l'accumulo e la bioconcentrazione da parte delle mycopanne di metalli in traccia (Ni, Pb, Cu) non rilevati nelle analisi chimiche iniziali delle acque portuali.

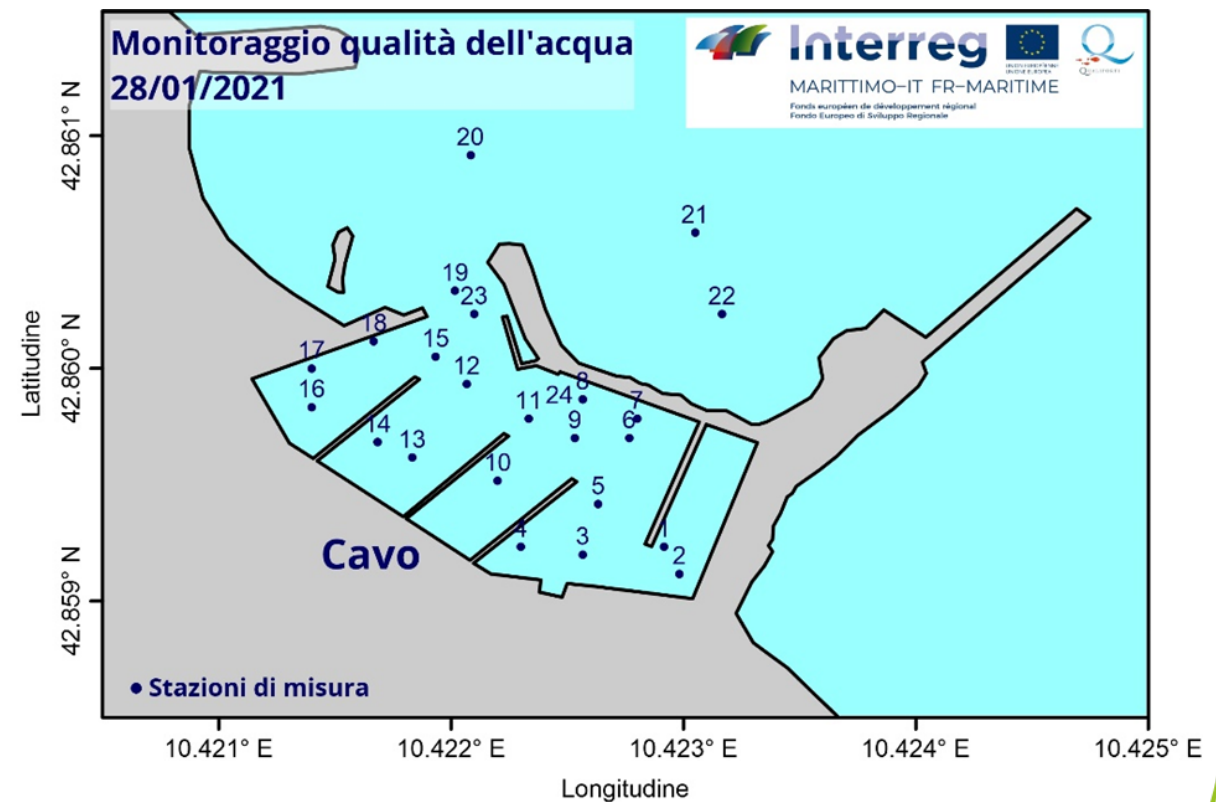
Per quanto riguarda i saggi di biodegradazione *ex situ* in vasca, effettuati in laboratorio, dalle tabelle soprariportate si evince che nelle acque del sito A le mycopanne costituite da *Trichoderma harzianum* degradano la maggior parte degli idrocarburi nei primi 15 gg di trattamento, mentre poi la capacità degradativa sembra rallentare a 30 gg; viceversa, le mycopanne costituite da *Pleurotus ostreatus* degradando gradualmente gli idrocarburi e hanno una maggiore efficienza a 30 gg. Questo è dovuto, probabilmente, ai diversi complessi enzimatici che caratterizzano i due funghi.

Similmente al sito A, anche le acque del sito B mostrano un'elevata diminuzione delle concentrazioni di idrocarburi C_{>12} e di idrocarburi totali nelle acque esposte al trattamento con mycopanne. I valori in questo caso vengono addirittura dimezzati nel corso dei 30 gg di sperimentazione.

Per quanto riguarda le analisi dei solventi organici, i valori di contaminazione delle acque portuali risultano essere molto bassi, generalmente in traccia, e questo si riflette in una difficile interpretazione dei dati relativi ai saggi di biodegradazione.

Contestualmente è iniziato il monitoraggio della qualità delle acque con il controllo di alcuni parametri fisico-chimici, tra i quali torbidità, temperatura e salinità, rodamina e cianobatteri, ossigeno disciolto in un numero congruo di stazioni che coprisse tutta l'area del Porto e le immediate vicinanze.

Abbiamo replicato il monitoraggio ogni due settimane come indicato dal Piano Ambientale Operativo.



16.02

02.04

14.05

12.06

Parametro	Minimo	Massimo		Minimo	Massimo		Minimo	Massimo		Minimo	Massimo
Temperatura (°C)	12.9	14.0		15.3	15.5		17.4	17.7		20.2	22.1
Salinità	38.0	38.3		38.2	38.4		37.9	38.3		38.1	38.7
Densità (kg m ⁻³)	28.7	29.0		28.4	28.5		27.7	27.9		26.7	27.3
Conducibilità elettrica (mS cm ⁻¹)	44.2	45.5		46.8	47.0		48.7	49.4		52.0	54.3
Clorofilla-α (ppb)	0.2	0.5		0.0	0.4		0.0	0.6		0.0	1.4
Ossigeno disciolto (%)	82	91		85	98		85	92		60	98
Ossigeno disciolto (mg L ⁻¹)	6.8	7.5		6.8	7.8		6.4	7.0		4.3	7.1
Torbidità (FTU)	0.5	1.1		0.3	1.5		0.6	3.0		0.3	3.4
PAR (μMol m ⁻² s ⁻¹)	63	170		29	746		61	239		41	2209
Rodamina WT (ppb)	0	1		0.1	0.9		-0.4	0.4		0.0	0.5
Cianobatteri (ppb)	0.3	0.6		-0.4	1.7		0.3	1.8		-0.4	2.5

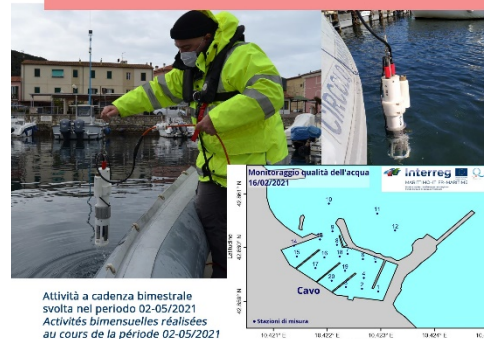
Per quanto riguarda la disseminazione delle attività e dei risultati, abbiamo creato alcuni pannelli che sono stati posizionati lungo la passeggiata del Porto di Cavo



ATTIVITA' PILOTA SVOLTE DALL'UNIVERSITA' DI GENOVA-DISTAV PER CONTO DELLA PROVINCIA DI LIVORNO, IN COLLABORAZIONE CON CAPITANERIA DI PORTO E CIRCOLO NAUTICO CAVO

ACTIVITÉS PILOTES MENÉES PAR L'UNIVERSITÉ DE GENÈS-DISTAV POUR LE COMPTE DE LA PROVINCE DE LIVOURNE EN COLLABORATION AVEC CAPITAINERIE DU PORT ET CLUB NAUTIQUE CAVO

MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE PORTUALI
LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES EAUX PORTUAIRES



BIORISANAMENTO DELLE ACQUE PORTUALI TRAMITE PANNE ASSORBENTI ARRICCHITE CON FUNGHI
LA BIORESTAURATION DES EAUX PORTUAIRES AU MOYEN DE BARRAGES ABSORBANTS ENRICHIS EN MYCETES



La cooperazione al cuore del Mediterraneo - La coopération au cœur de la Méditerranée

Partners del progetto:
Partenaires du projet:



Soggetto coinvolto nelle attività:
Entité participant aux activités:



Con la collaborazione di:
Avec la collaboration de:



La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée

QUALI PORTI, per la qualità delle acque portuali

Dal DISTAV un esempio di applicazioni di metodologie innovative naturali per ridurre la contaminazione ed eliminare le criticità

I porti commerciali sono spesso inseriti in un contesto urbano e quindi sono ambienti particolarmente impattati da fonti di inquinamento di diversa natura, sia di origine strettamente portuale sia derivante dai centri urbani a cui sono legati. E così che scarichi cittadini, foci di ri e di fumi, scarichi di attività commerciali e industriali, acque di dilavamento delle strade e delle banchine coinvolgono tutti nelle acque dei bacini portuali. L'ambiente marino portuale diventa quindi collettore di inquinanti e, tramite le imboccature, possibile fonte di inquinamento per le acque marine esterne alle dighe foranee. Spesso nei porti commerciali si inseriscono anche i porticcioli turistici e le marine, parte integrante del sistema portuale. Ecco perché il progetto QUALI PORTI (Qualità dell'Acqua attraverso azioni di Limitazione e Identificazione degli inquinanti nei Porti e Organizzazione di Risorse Transfrontaliere Innovative), finanziato dal programma Interreg Italia-Francia Marittimo 2014-2020, si è impegnato, inizialmente, a studiare la morfologia e le attività dei porti coinvolti e analizzarne le acque così da determinarne il grado di contaminazione, identificandone le principali fonti. Questa fase è stata asso-



Attività di monitoraggio dei parametri fisici nel Porto di Cavo

ciata all'individuazione delle buone pratiche esistenti per il monitoraggio e il trattamento delle acque portuali che ha permesso di definire strategie comuni ai partner di progetto per la creazione di una forma concertata di azione. Ciò ha permesso l'elaborazione di un piano d'azione congiunto per la riduzione e l'eliminazione delle acque di scarico. I Partner che fanno parte del progetto sono la Città di Ajaccio, in qualità di Capofila, la Provincia di Livorno, il Comune di Portoferraio, il Comune di Olbia, il Comune di Savona e la Regione autonoma della Sardegna. Il Progetto è trita-

to ad aprile 2018 e terminerà a ottobre 2021, ed è stato finanziato per oltre 1,7 milioni di euro. "Ogni porto, o marina, coinvolto dal Progetto - spiega Irene Nicotra, responsabile di QUALI PORTI per la Provin-

cia di Livorno - ha realizzato un'azione pilota per il miglioramento della qualità delle acque portuali in rapporto con il piano d'azione congiunto creato dai Partner. Tra gli altri, il Porto di Cavo, nel Comune di Rio



Loghi del Programma Marittimo, del Progetto QUALI PORTI e dei Partner del Progetto



Le pinnelle assorbenti posizionate nel porto di Cavo



La collaborazione tra progetti Marittimo

La mycoremediation delle acque di Cavo

La mycoremediation, o micorisanamento, sfrutta le capacità degradative e accumulative di specifici ceppi fungini, e rappresenta una nuova strategia economica, ecologica ed efficace per combattere il problema sempre crescente dell'inquinamento del suolo e delle acque. "Molte delle caratteristiche dei funghi - spiega Mirca Zotti, docente di Micologia all'Università di Genova - quali la capacità di crescere molto rapidamente, lo sviluppo di una fitta rete di cellule filiformi dette ife, la produzione di enzimi lignolitici ed enzimi cellulolitici versatili, l'alto rapporto superficie-volume, la resistenza ai metalli pesanti, l'adattabilità a pH e temperature fluttuanti e la presenza di proteine leganti i metalli, fanno dei funghi i candidati ideali per la bonifica di vari inquinanti. Numerose applicazioni e sperimentazioni dimostrano come i funghi possano degradare vari inquinanti recalcitranti, persistenti e tossici come gli idrocarburi policiclici aromatici, i pesticidi, gli erbicidi, gli insetticidi, i detergenti e i farmaci". Nel Porto di Cavo sono state installate pinnelle assorbenti ricamate con saguaro e micro e macro funghi per la rimozione dei metalli presenti nelle acque portuali e la degradazione degli idrocarburi e dei solventi organici. "I primi risultati ottenuti dalle analisi chimiche - continua Mirca Zotti - hanno mostrato come il metodo sia efficace soprattutto sulla rimozione di metalli come il ferro e l'alluminio. Dobbiamo altresì evidenziare come le acque portuali di Cavo siano particolarmente poco contaminate: questo ci permette di apprezzare ancora di più l'attività portata avanti dai funghi che devono «lavorare» con quantità limitate di metalli pesanti e altri contaminanti".

Marina sull'Isola d'Elba, è stato così coinvolto in un'attività di monitoraggio delle acque sia in un'attività di risanamento delle acque. Per realizzare queste azioni, la Provincia di Livorno si è avvalsa dell'esperienza sul tema dei Riceratori del Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV) dell'Università di Genova. Il gruppo di lavoro di Genova, capitanato da Marco Capello, docente di Oceanografia Fisica, a partire da gennaio 2021 si è occupato di monitorare la qualità delle acque a cadenza quindicinale tramite l'impiego di una sonda multiparametrica e di trattare le acque portuali a mezzo di un sistema innovativo di pinnelle assorbenti arricchite con micro e macro-funghi. "Le informazioni raccolte nel Porto di Cavo - prosegue Irene Nicotra - permetteranno di individuare eventuali criticità presenti nell'area e l'azione di trattamento delle acque, ora sviluppata e messa in opera a scala pilota, permetterà sia di migliorare lo

stato delle acque sia di mettere le basi per uno sviluppo futuro di azioni di risanamento a scala più estesa". L'azione di trattamento delle acque realizzata a Cavo deriva dall'esperienza e dalle buone pratiche ideate e messe in opera nell'ambito del Progetto Marittimo GEREMIA (Gestione dei Rifiuti per il Miglioramento delle Acque portuali) di cui l'Università di Genova è capofila. "Questa collaborazione tra i due progetti - spiega Marco Capello - nasce proprio grazie allo spirito di cooperazione promosso dal Programma Marittimo 2014-2020 che ha come slogan proprio «La cooperazione al cuore del Mediterraneo», e dalla condivisione di idee e azioni che continuamente avviene tra i soggetti coinvolti nei diversi progetti del Programma. E così che per esempio, in una giornata di azione condivisa, tre progetti Marittimo (QUALI PORTI, GEREMIA e SINAPSI) si sono dati appuntamento a Cavo per collaborare, condividere, capitalizzare e comunicare insieme".

Il monitoraggio delle acque marine di Cavo

"Il monitoraggio delle acque del Porto di Cavo - racconta Marco Capello, docente di Oceanografia fisica all'Università di Genova - è stato realizzato a cadenza quindicinale con l'impiego di una sonda multiparametrica dotata di diversi sensori per la misura di parametri che caratterizzano in generale le masse d'acqua, tra i quali temperatura, salinità, ossigeno disciolto, clorofilla-a, e cianobatteri, e parametri che sono invece più strettamente correlati alle attività umane e quindi agli impatti antropici come torbidità, rodamina e irradianza". Le attività di monitoraggio nel Porto di Cavo si sono svolte grazie alla collaborazione del Circolo Nautico Cavo e dell'Ufficio Locale della Capitaneria di Porto. La prima campagna di monitoraggio è stata realizzata il 28 gennaio 2021 e le misure andranno avanti fino a luglio 2021. "La cadenza quindicinale delle misure, che si protrarranno fino a fine luglio - continua Marco Capello - permetterà di seguire l'evoluzione delle stagioni e l'eventuale aumento dell'impatto dovuto all'aumento del numero di persone che, con l'inizio dell'estate e della stagione balneare, frapperanno l'Isola d'Elba e in particolare l'area di Cavo".

Per dare maggiore visibilità al Progetto QUALI PORTI abbiamo pensato di uscire nell'inserto Scenari - Programmi e Progetti de Il Sole - 24Ore del 28.06.2021

La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée

Le 4-C del Marittimo

Collaborare, Condividere, Capitalizzare, e Comunicare insieme



I Progetti QUALIPORTI, GEREMIA e SINAPSI si sono dati appuntamento a Cavo In occasione della manifestazione «PuliAMO Cavo 2021», e hanno partecipato attivamente alle attività di pulizia dei fondali del Porto nel pieno dello spirito delle 4-C del Marittimo

La cooperazione al cuore del Mediterraneo
La coopération au cœur de la Méditerranée



Grazie per l'attenzione!!

La cooperazione al cuore del Mediterraneo
 La coopération au cœur de la Méditerranée