

PetroFix interrompe la migrazione di un plume di idrocarburi nel Nord Italia

Barriera permeabile reattiva installata in un parcheggio interrato consente la bonifica dell'area

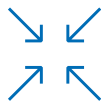


In evidenza



Tipologia di sito:

Riqualificazione a uso commerciale



Obiettivi:

Attenuare la migrazione off-site del plume; consentire risviluppo dell'area



Contaminazione:

Idrocarburi, concentrazioni fino a 4.000 µg/L



Geologia:

Sabbia e ghiaia



Trattamento:

Adsorbimento e biodegradazione anaerobica potenziata



Tecnologia:

PetroFix



Quantità iniettate:

≈2.500 kg / 28.000 L
PetroFix



Altre considerazioni:

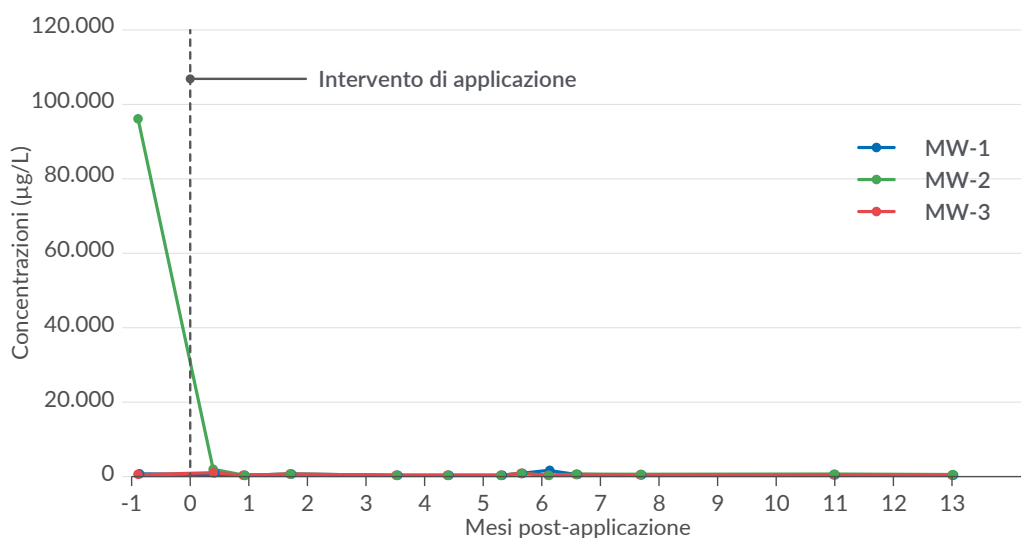
Accesso limitato: lavori eseguiti all'interno di un parcheggio sotterraneo

Riepilogo

L'installazione di una barriera PetroFix® al di sotto di un nuovo edificio nel Nord Italia ha interrotto la migrazione off-site di un plume di idrocarburi. La bonifica in situ è arrivata fino agli stringenti valori obiettivo, preparando il sito al raggiungimento della certificazione di avvenuta bonifica.

Risultati

- **Idrocarburi ridotti al di sotto del valore obiettivo, in fase di revisione per la chiusura del procedimento**



Introduzione

Era necessaria una soluzione per impedire a un plume di interferire con un'area archeologica

Nel Nord Italia, una ex centrale elettrica è stata riqualificata in un complesso ad uso uffici. Al di sotto del nuovo edificio, sversamenti storici di idrocarburi hanno contaminato il suolo e la falda, rendendo necessaria una bonifica per rimuovere la contaminazione off-site.

È stato effettuato uno scavo su un'area limitata per rimuovere i terreni maggiormente contaminati. Sul fondo scavo è stato eseguito un intervento di grouting in pressione per stabilizzare la contaminazione residua del suolo. In seguito all'intervento sulla sorgente, è stata avviata la costruzione dell'edificio. A completamento della bonifica dei terreni e dei lavori di costruzione dell'edificio, la società di consulenza ambientale Planeta Studio Associato ha collaborato con REGENESIS per sviluppare una strategia di bonifica *in situ* per il plume presente nell'acquifero.

Il plume di idrocarburi fuoriusciva dal sito, andando al di sotto di una strada pubblica e di una porzione di proprietà con importanti reperti archeologici. Di conseguenza, i lavori di iniezione dovevano essere eseguiti all'interno dell'impronta dell'edificio, con un accesso limitato attraverso un parcheggio sotterraneo. Durante la costruzione dell'edificio, sono stati installati i pozzi di iniezione all'ultimo piano interrato, in corrispondenza di corridoi di manutenzione per i sistemi di ventilazione e riscaldamento dell'edificio.



Bonifica con PetroFix

La barriera permeabile rallenta la velocità dei contaminanti consentendo un trattamento completo

Il progetto di bonifica *in situ* delle acque sotterranee ha previsto l'installazione di una barriera permeabile reattiva (PRB) PetroFix per adsorbire e trattare i contaminanti che migravano in falda. La degradazione di questi contaminanti avviene tramite biorisanamento anaerobico, favorito dal loro adsorbimento sul carbone attivo.



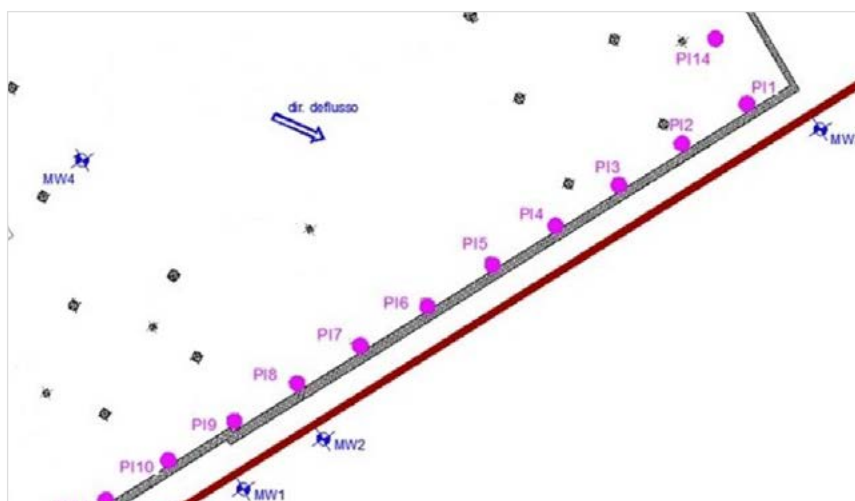
PetroFix è composto da particelle di carbone attivo colloidale di dimensioni <2 micron, che rivestono la matrice del terreno saturo subito dopo l'iniezione. Per formare la PRB PetroFix, i punti di iniezione sono orientati perpendicolarmente al flusso dei contaminanti e la matrice rivestita di CAC risultante fa sì che la velocità dei contaminanti venga drasticamente rallentata (o ritardata). Con il movimento dei contaminanti sostanzialmente bloccato, i batteri autoctoni hanno il tempo di degradare i contaminanti all'interno della PRB. I microrganismi degradano gli idrocarburi trasferendo elettroni dai contaminanti a elettro-accettori presenti comunemente in falda, come solfati e nitrati. PetroFix contiene una miscela di questi elettro-accettori per potenziare questo processo naturale.

REGENESIS Remediation Services, con la direzione di Studio Planeta, ha installato una PRB PetroFix a forma di L lunga 60 m, utilizzando pozzi di iniezione ubicati al piano inferiore del parcheggio interrato. La falda si trovava 7 m sotto il livello stradale, circa 1-2 m sotto il livello del parcheggio. La PRB, di spessore verticale 1,5 m, ha interessato la frangia capillare e la porzione superficiale dell'acquifero, dove si rilevavano le concentrazioni più elevate.

Figura 1

Ubicazione dei pozzi di iniezione

Planimetria dei pozzi di iniezione (in magenta) usati per realizzare la barriera PetroFix. La spaziatura tra i pozzi è di 4 m.

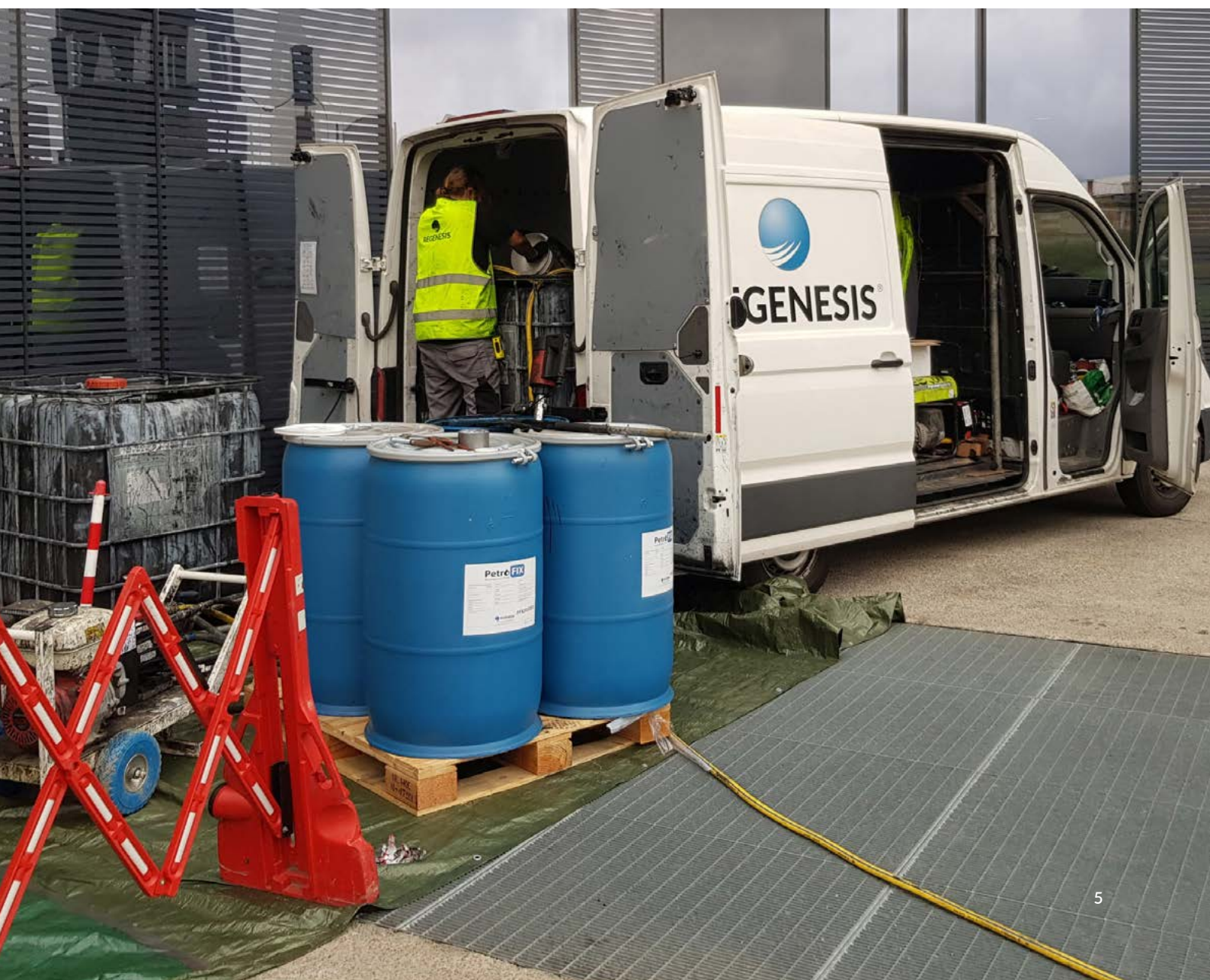




Il lavoro di iniezione è stato completato in un parcheggio sotterraneo, adottando tutte le precauzioni necessarie per garantire un ambiente di lavoro pulito e senza danneggiare i macchinari esistenti.

A causa delle restrizioni di accesso, l'attrezzatura di miscelazione e iniezione è stata posizionata al piano terra, in un cortile retrostante l'edificio. I tubi di iniezione sono stati fatti passare attraverso i condotti di ventilazione fino all'area del parcheggio. Non era possibile utilizzare impianti di perforazione direct push poiché il soffitto era alto solo 2 metri ed era presente una soletta di spessore 1 metro. Sono stati utilizzati dei packer nei pozzi per consentire l'iniezione a bassa pressione e controllare la distribuzione verticale di PetroFix. L'iniezione doveva essere completata minimizzando il disturbo agli impiegati e all'area esterna circostante.

I pozzi sono stati installati prima che fosse realizzata la costruzione dell'edificio e fosse specificata la tecnologia di bonifica. Pertanto, i volumi di iniezione sono stati calcolati e tarati in campo per ottenere una distribuzione con sovrapposizione laterale sufficiente per una barriera efficace, pur con una spaziatura relativamente ampia dei pozzi di iniezione. L'obiettivo di bonifica per la PRB PetroFix era ridurre le concentrazioni di idrocarburi totali in falda al di sotto di 350 microgrammi per litro ($\mu\text{g/L}$).



Risultati

Intervento di successo pone il sito in condizioni idonee per la chiusura del procedimento

A seguito dell'applicazione, le concentrazioni nei pozzi di iniezione si sono significativamente ridotte e nei piezometri a valle sono scese al di sotto del valore obiettivo di 350 µg/L. Inoltre, l'iridescenza che veniva osservata costantemente nei tre piezometri a valle è rapidamente scomparsa. Questi risultati sono stati mantenuti senza rebound o fluttuazioni sia nei pozzi della barriera che nei punti di validazione a valle.

Figura 2

Idrocarburi totali nei pozzi barriera

Gli idrocarburi totali nei pozzi PRB mostrano l'eliminazione del flusso di contaminanti nella barriera.

- PI-1
- PI-2
- PI-3
- PI-4
- PI-5
- PI-6
- PI-7
- PI-8
- PI-9
- PI-10
- PI-11
- PI-12
- PI-13
- PI-14

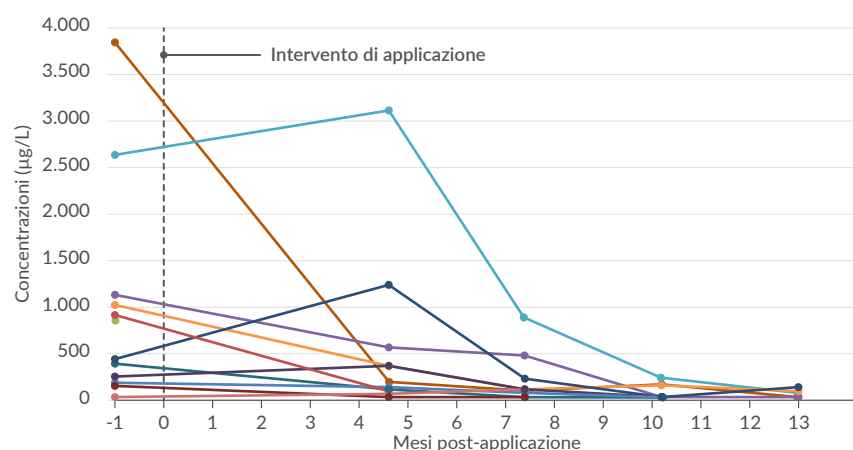
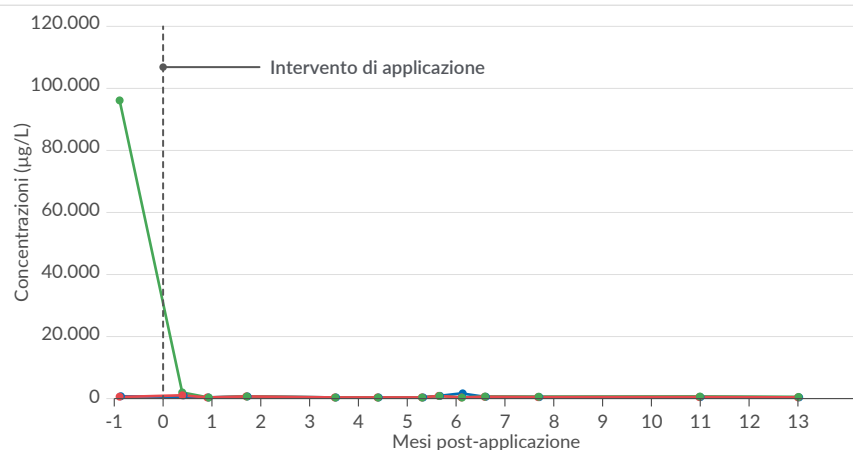


Figura 3

Idrocarburi totali nei piezometri POC a valle

Gli idrocarburi totali nei piezometri di validazione a valle mostrano che la barriera PetroFix ha interrotto la migrazione del plume.

- MW-1
- MW-2
- MW-3



Il sito continua a essere monitorato per confermare la stabilità dei risultati nei piezometri di validazione a valle. Una volta completata la verifica, i dati saranno sottoposti a validazione da parte delle autorità ambientali competenti (ARPA) per determinare la chiusura del procedimento.

Conclusioni

Il trattamento dimostra che una barriera PetroFix può trattare efficacemente livelli elevati di idrocarburi fino a raggiungere valori obiettivo stringenti. Il trattamento è stato eseguito rapidamente eliminando il plume residuo.

Questo trattamento *in situ* è passivo e non richiede installazione di attrezzature, né costi o interventi continui sul sito. L'applicazione è rapida e versatile, essendo stata effettuata al di sotto di un edificio esistente, evitando qualsiasi impatto sulle attività dell'area o sulla popolazione residente nelle vicinanze.

Contatti di riferimento



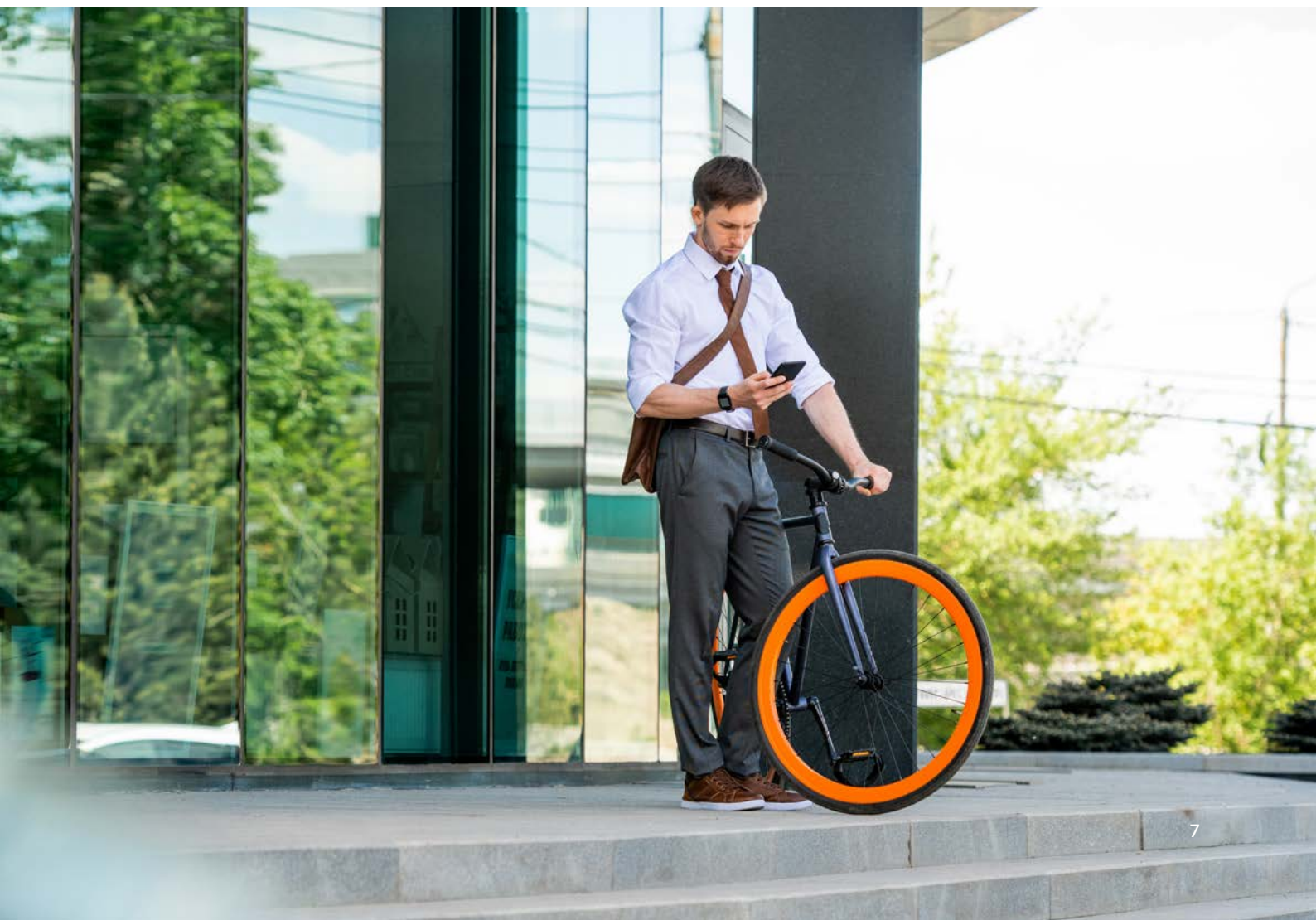
Studio Planeta

Gabriella Pogliano

Geologo Senior e Socia

+39 011 9103450

gabriella.pogliano@studioplaneta.it





Sede centrale

Email: info@REGENESIS.com

1011 Calle Sombra
San Clemente, CA 92673 USA

Tel: +1 (949) 366-8000
Fax: +1 (949) 366-8090

Europa

Email: europe@REGENESIS.com

Bath, Regno Unito
Tel: +44 (0) 1225 61 81 61

Dublino, Irlanda
Tel: +353 (0) 1 853 7384

Torino, Italia
Tel: +39 338 8717925

Ieper, Belgio
Tel: +32 (0) 498 57 26 90