



Webinar ISPRA
dal 3 al 31 Marzo 2021

VALUTAZIONE d'IMPATTO AMBIENTALE

NORME TECNICHE per la REDAZIONE degli STUDI di IMPATTO AMBIENTALE

**Webinar n.3 del 10/03/21 : IL MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO NELL'AMBITO DELLE
INFRASTRUTTURE LINEARI
ESPERIENZA DI ARPA LOMBARDIA**

Relatori: Erika De Finis, Andrea Monti

IL MONITORAGGIO DELLA MATRICE SUOLO NELL'AMBITO DELLE INFRASTRUTTURE LINEARI ESPERIENZA DI ARPA LOMBARDIA

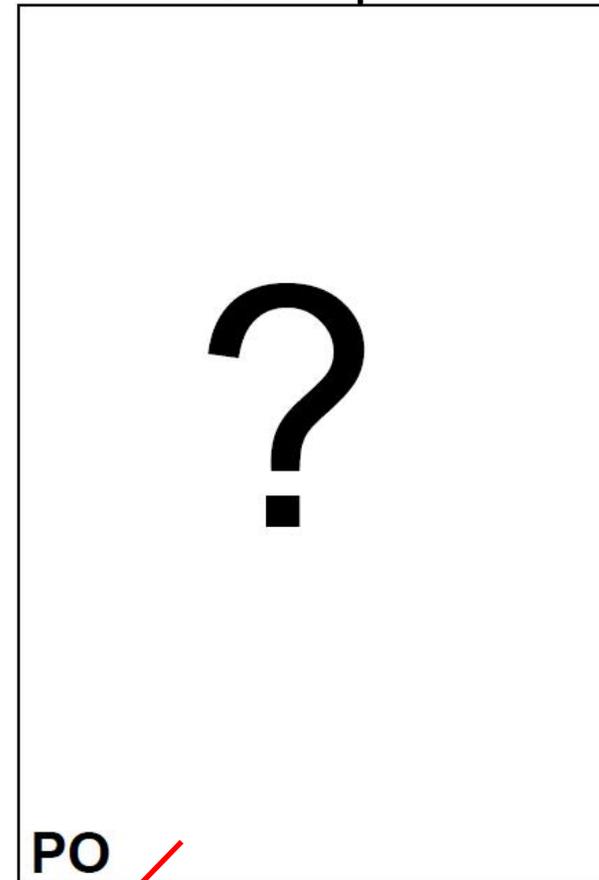
De Finis Erika, Monti Andrea, Alessandro Loda*
Unità Operativa Procedimenti Integrati – ARPA Lombardia

**e.definis@arpalombardia.it*

D.lgs. 152/2006 e s.m.i.	Art. 5	o-quater) condizione ambientale del provvedimento di VIA : prescrizione vincolante eventualmente associata al provvedimento di VIA che definisce le linee di indirizzo da seguire nelle successive fasi di sviluppo progettuale delle opere per garantire l'applicazione di criteri ambientali atti a contenere e limitare gli impatti ambientali significativi e negativi o incrementare le prestazioni ambientali del progetto, nonché i requisiti per la realizzazione del progetto o l'esercizio delle relative attività, ovvero le misure previste per evitare, prevenire, ridurre e, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi nonché, ove opportuno, le misure di monitoraggio.
	Art. 22. comma 3	<i>Lo Studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni: ...il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio.</i>
	Art. 28. Monitoraggio	<i>[...] nel caso di progetti di competenza statale particolarmente rilevanti per natura, complessità, ubicazione e dimensioni delle opere o degli interventi, l'autorità competente può istituire, d'intesa con il proponente e con oneri a carico di quest'ultimo, appositi osservatori ambientali finalizzati a garantire la trasparenza e la diffusione delle informazioni concernenti le verifiche di ottemperanza [...].</i>
Linee Guida	per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.), redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATT)	<i>Per ciascuna componente/fattore ambientale vengono forniti indirizzi operativi per le attività di monitoraggio che dovranno essere descritte nell'ambito del PMA. Le indicazioni fornite sono da considerarsi una base operativa fondata su standard normativi, ove esistenti, su metodologie di riferimento e "buona pratiche" consolidate dal punto di vista tecnico-scientifico. Il Proponente dovrà necessariamente contestualizzare tali indicazioni alla specificità dell'opera, del contesto localizzativo (ambientale ed antropico) e degli impatti ambientali attesi, che rappresentano elementi indispensabili per intraprendere, caso per caso, le scelte più idonee che dovranno essere adeguatamente motivate nel PMA. Le componenti/fattori ambientali trattate sono: [...] Suolo e sottosuolo (qualità dei suoli, geomorfologia) [...].</i>
	ISPRA 65.2/2010 «il trattamento dei suoli nei ripristini ambientali legati alle infrastrutture»	Tecniche di rilevamento e campionamento dei suoli. Ripristino: definizione del "suolo obiettivo"

Tutelare la qualità del suolo che sarà solo temporaneamente occupato dall'opera.
Necessità di «ben progettare i suoli» coerentemente agli obiettivi della progettazione

Definire gli
Obiettivi del
ripristino



ripristino ad uso agricolo (**suolo obiettivo**)

Il monitoraggio definisce le caratteristiche del suolo in AO e rappresenta una fase essenziale per un ripristino ottimale: registra la **distanza tra lo stato constatato in PO e lo stato obiettivo**.
Permettendo eventualmente di programmare OPPORTUNE MISURE CORRETTIVE.

Pietrosità superficiale: esprime il contenuto di tutti gli elementi di granulometrie superiori ai 2 mm ovvero dalla ghiaia in su in corrispondenza del piano campagna.

VARIAZIONI REGISTRATE
 IN PO nel TOPSOIL

Aumento di pietrosità
 superficiale

Aumento % sabbia e
 scheletro

Aumento di pH

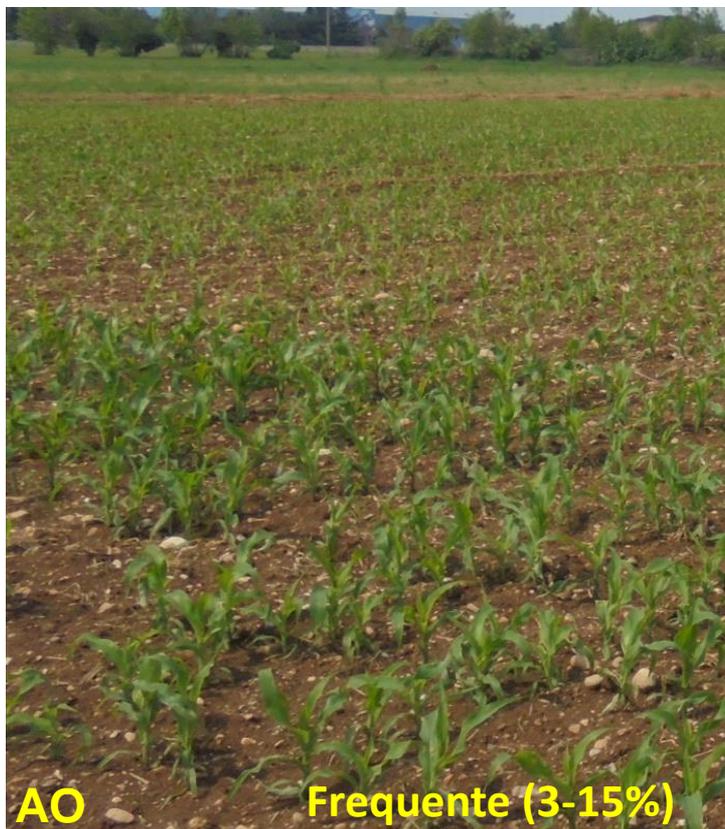
Diminuzione di carbonio
 organico e/o Azoto
 Totale

Rifiuti

Superamenti di CSC non
 rilevati in AO

Attecchimento e
 diffusione di specie
 aliene invasive

Ristagni idrici



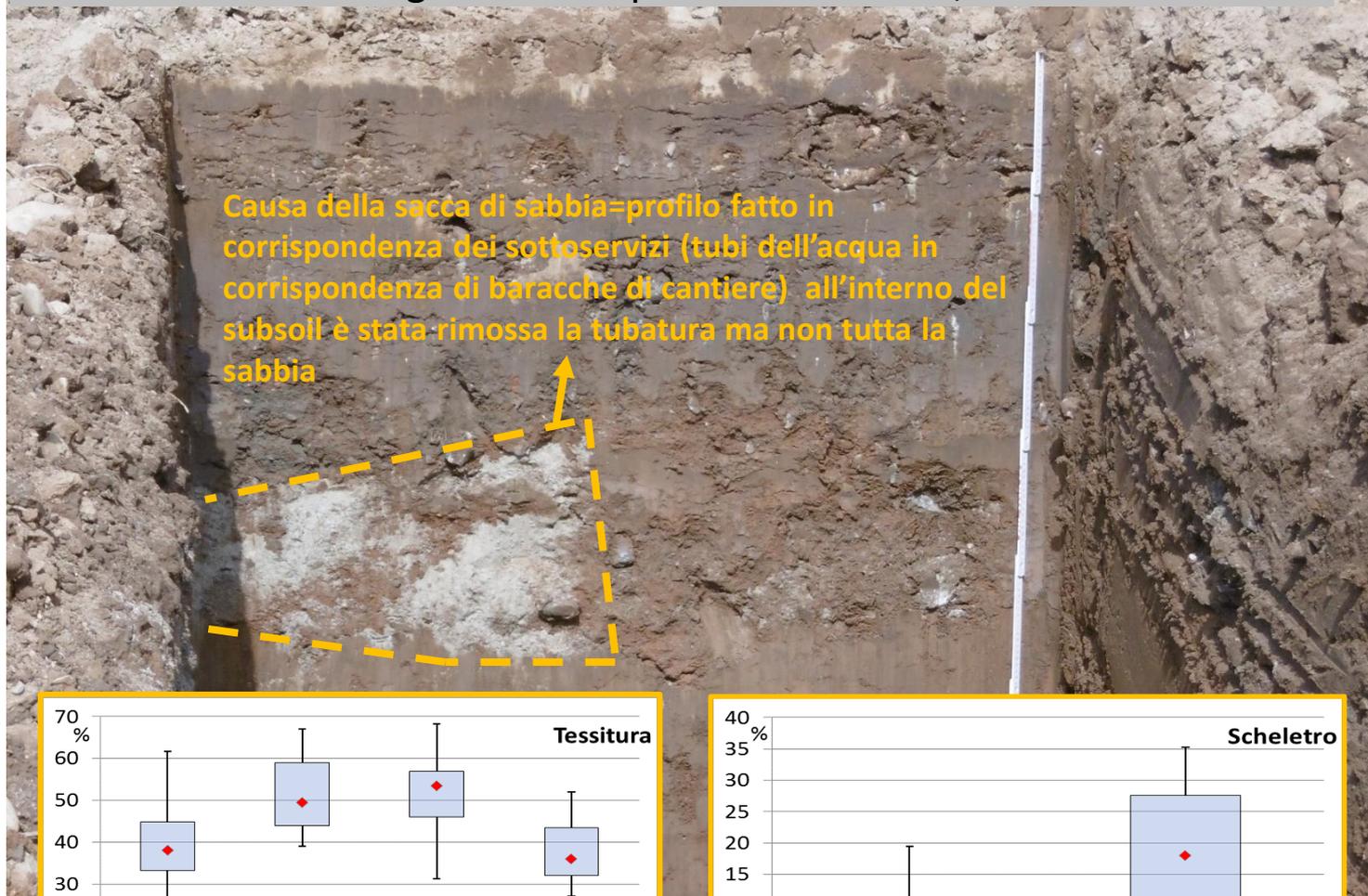
AO Frequente (3-15%)



PO Molto abbondante (50-90%)

Probabile causa: Scorretta gestione delle dune di vegetale (a contatto con depositi più grossolani) e/o ripristino inadeguato.

Scheletro: insieme degli elementi presenti nel suolo, con diametri > 2 mm



VARIAZIONI REGISTRATE IN PO nel TOPSOIL

Aumento di pietrosità superficiale

Aumento % sabbia e scheletro

Aumento di pH

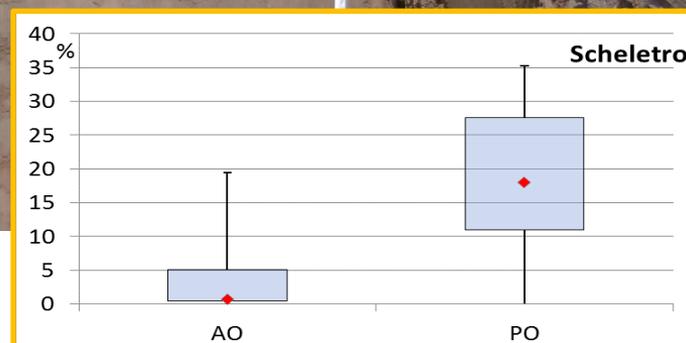
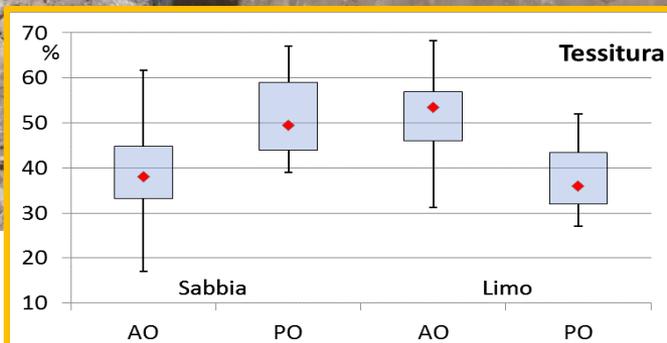
Diminuzione di carbonio organico e/o Azoto Totale

Rifiuti

Superamenti di CSC non rilevati in AO

Attecchimento e diffusione di specie aliene invasive

Ristagni idrici



Possibile Causa: Scorretta gestione delle dune di vegetale (a contatto con depositi più grossolani) e/o ripristino inadeguato



VARIAZIONI REGISTRATE IN PO nel TOPSOIL

Aumento di pietrosità
 superficiale

Aumento % sabbia e
 scheletro

Aumento di pH

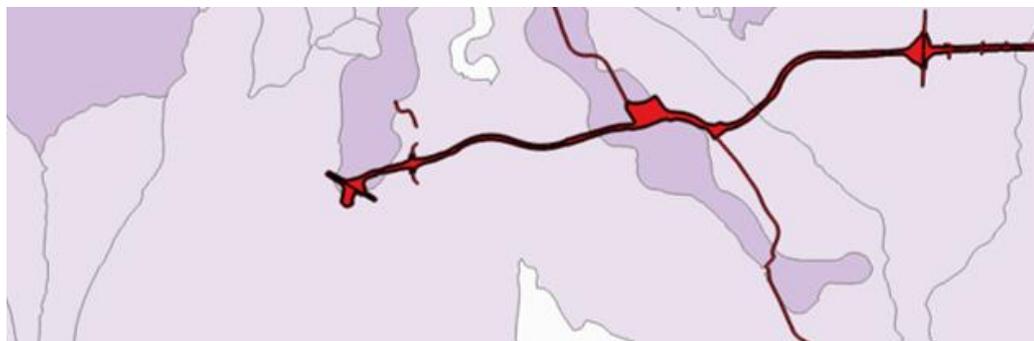
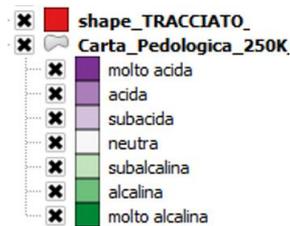
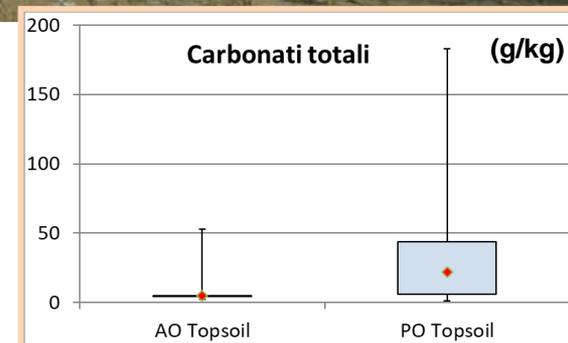
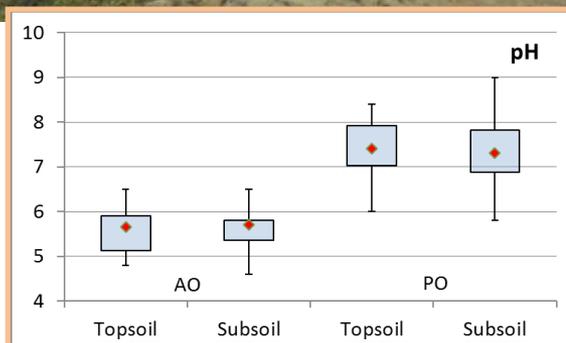
Diminuzione di carbonio
 organico e/o Azoto
 Totale

Rifiuti

Superamenti di CSC non
 rilevati in AO

Attecchimento e
 diffusione di specie
 aliene invasive

Ristagni idrici



Possibile Causa: Scorretta gestione delle dune di vegetale e/o ripristino inadeguato (es. contatto con depositi di inerti contenenti calce, cemento, materiali calcarei da costruzione, contatto diretto o per trasporto eolico con la calce utilizzata nel trattamento di terre e rocce).

un suolo che fornisce buone funzioni nutrizionali e strutturali dovrebbe avere un **contenuto di sostanza organica % (= C org % x 1,72) non <2%**

VARIAZIONI REGISTRATE IN PO nel TOPSOIL

Aumento di pietrosità superficiale

Aumento % sabbia e scheletro

Aumento di pH

Diminuzione di carbonio organico e/o Azoto Totale

Rifiuti

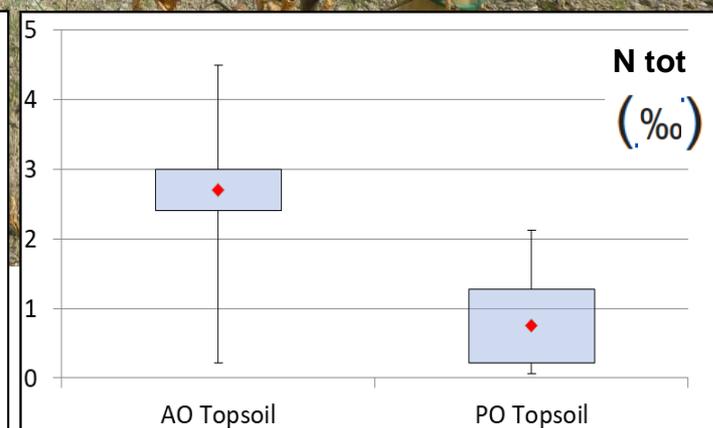
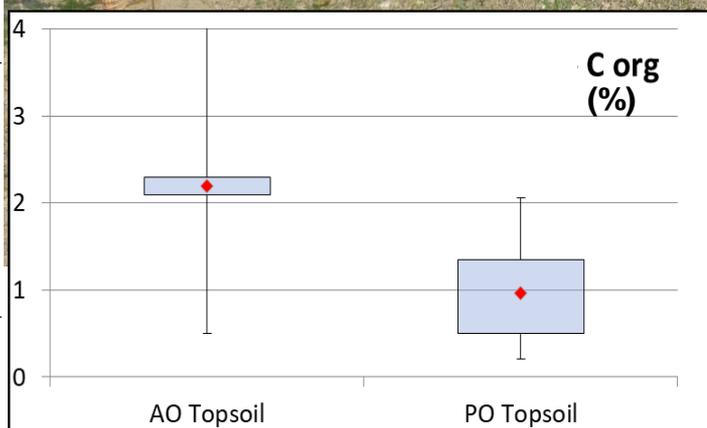
Superamenti di CSC non rilevati in AO

Attecchimento e diffusione di specie aliene invasive

Ristagni idrici



Aumento di pH e diminuzione di carbonio organico e azoto sono particolarmente problematici nelle aree destinate a bosco, mentre nelle aree ad uso agricolo le normali pratiche agronomiche possono gradualmente ripristinare le condizioni originarie



Fase Delicata: dopo lo smantellamento del cantiere e prima del riposizionamento dello scotico
 -> Rischio che i Rifiuti da superficiali diventino interrati

**VARIAZIONI REGISTRATE
 IN PO nel TOPSOIL**

Aumento di pietrosità
 superficiale

Aumento % sabbia e
 scheletro

Aumento di pH

Diminuzione di carbonio
 organico e/o Azoto
 Totale

Rifiuti

Superamenti di CSC non
 rilevati in AO

Attecchimento e
 diffusione di specie
 aliene invasive

Ristagni idrici

Elemento metallico



Cemento e conglomerato bituminoso



Tubo corrugato in plastica



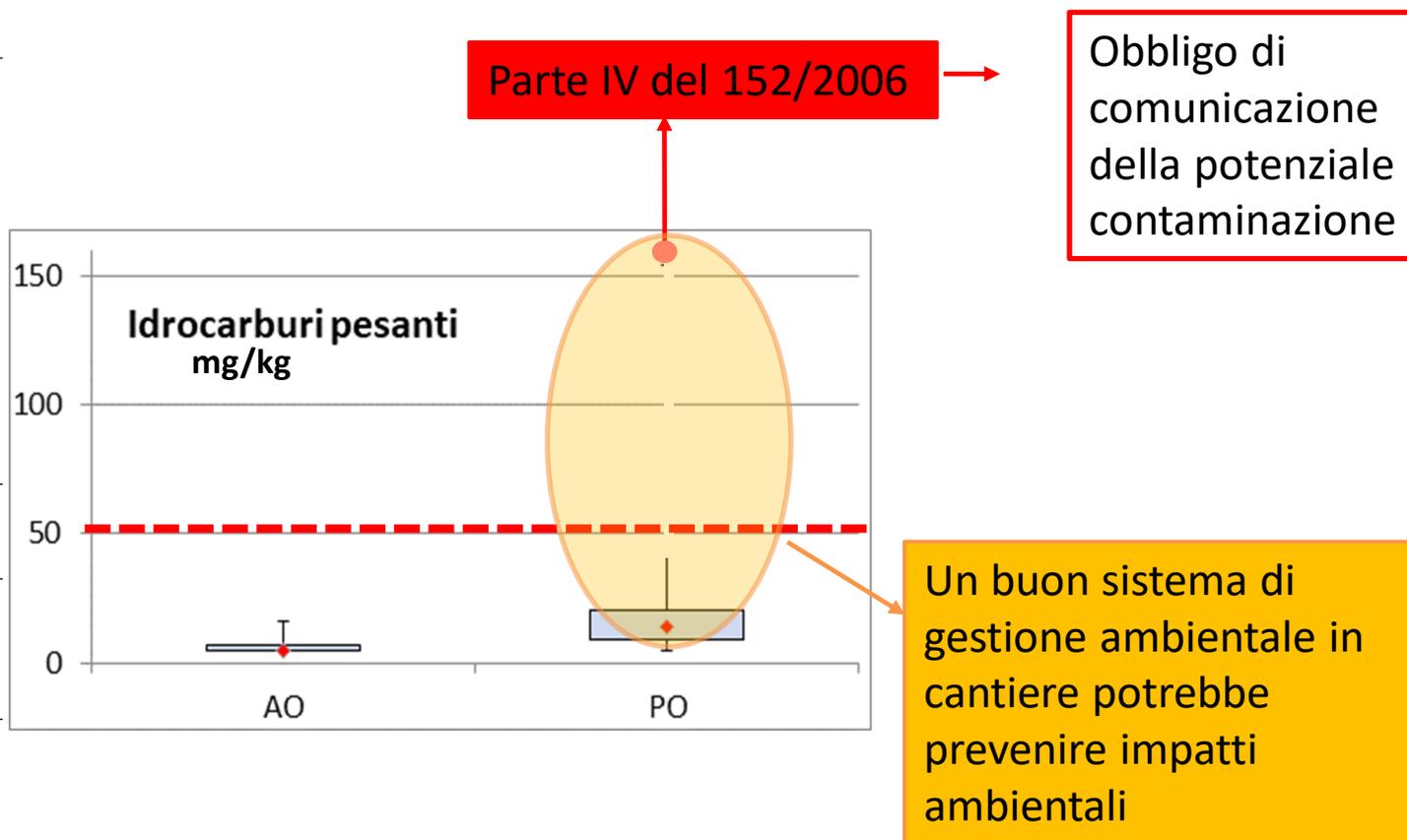
Platea in cemento interrata



Possibile Causa: 1)Rifiuti: inadeguato smantellamento del cantiere, inadeguata pulizia del piano campagna, scorretta gestione delle dune di vegetale; 2)Superamento CSC: sversamento o contatto con depositi contaminati

Importanza per il costruttore di effettuare un buon AO che permetta di individuare eventuali criticità pregresse → attribuzione delle responsabilità

VARIAZIONI REGISTRATE IN PO nel TOPSOIL
Aumento di pietrosità superficiale
Aumento % sabbia e scheletro
Aumento di pH
Diminuzione di carbonio organico e/o Azoto Totale
Rifiuti
Superamenti di CSC non rilevati in AO
Attecchimento e diffusione di specie aliene invasive
Ristagni idrici



Possibili causa: sversamenti o contatti con depositi contaminati, errata gestione dei materiali in cantiere, mancanza di pavimentazione nelle aree critiche, procedure non corrette di manutenzione e gestione dei mezzi...

Specie aliene invasive= specie la cui presenza in un territorio è dovuta al trasporto da parte dell'uomo, con popolazioni che si mantengono autonomamente senza un intervento umano diretto diffondendosi rapidamente su estese superfici.

VARIAZIONI REGISTRATE
 IN PO nel TOPSOIL

Aumento di pietrosità
 superficiale

Aumento % sabbia e
 scheletro

Aumento di pH

Diminuzione di carbonio
 organico e/o Azoto
 Totale

Rifiuti

Superamenti di CSC non
 rilevati in AO

Attecchimento e
 diffusione di specie
 aliene invasive

Ristagni idrici



Ambrosia Artemisiifolia

Impatti:

- Ecologici** (es. competizione con specie autoctone);
- Economici** (es. danneggiare colture agrarie...);
- Sanitari** (per lo più pericolosità indirette quali reazioni allergiche o di altro tipo tramite contatto con parti della pianta e/o per inalazione del polline)

In Lombardia la **D.g.r. 2658/2019** per ogni specie invasiva specifica se sono previste azioni di monitoraggio, contenimento o eradicazione.

Causa: dune o aree di cantiere con esposizione di suolo nudo, in corrispondenza del quale queste specie attecchiscono e si diffondono con facilità



**VARIAZIONI REGISTRATE
 IN PO nel TOPSOIL**

Aumento di pietrosità
 superficiale

Aumento % sabbia e
 scheletro

Aumento di pH

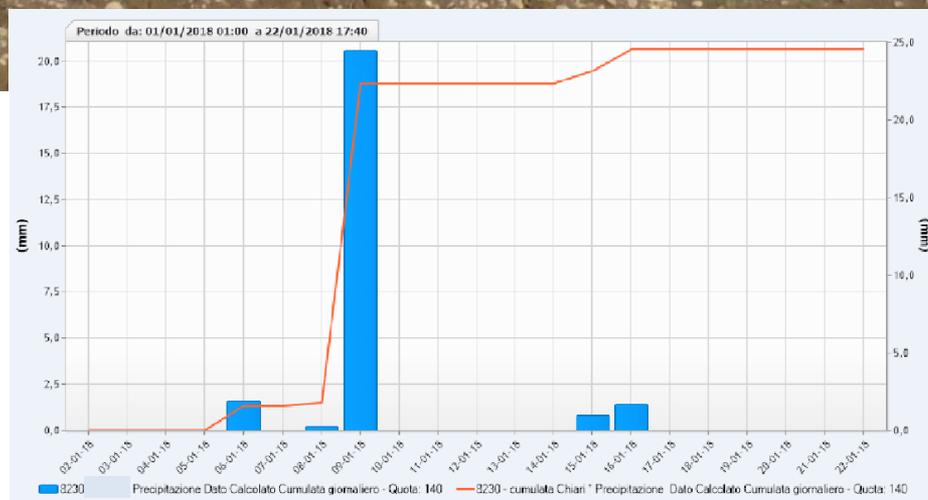
Diminuzione di carbonio
 organico e/o Azoto
 Totale

Rifiuti

Superamenti di CSC non
 rilevati in AO

Attecchimento e
 diffusione di specie
 aliene invasive

Ristagni idrici



Causa: Forte compattazione di un orizzonte profondo e ripristino inadeguato

VARIAZIONI REGISTRATE IN PO nel TOPSOIL	POSSIBILE CAUSA	PREVENZIONE		
		Corretta gestione delle dune + monitoraggio di CO	Prevedere due fasi di PO	Suolo obiettivo
Aumento di pietrosità superficiale	Miscelazione del materiale della duna con altri depositi	X		X
Aumento % sabbia e scheletro			X	X
Aumento di pH			X	X
Diminuzione di carbonio organico e/o Azoto Totale	Inadeguato smantellamento del cantiere	-dimensione; -separazione di orizzonti differenti; -separazione da materiali differenti; -inerbimento tramite semenze autoctone; -gestione specie aliene		X
Rifiuti			X	
Superamenti di CSC non rilevati in AO			X	
Attecchimento e diffusione di specie aliene invasive	Duna priva di copertura vegetale autoctona			
Ristagni idrici	Forte compattazione di un orizzonte		X	

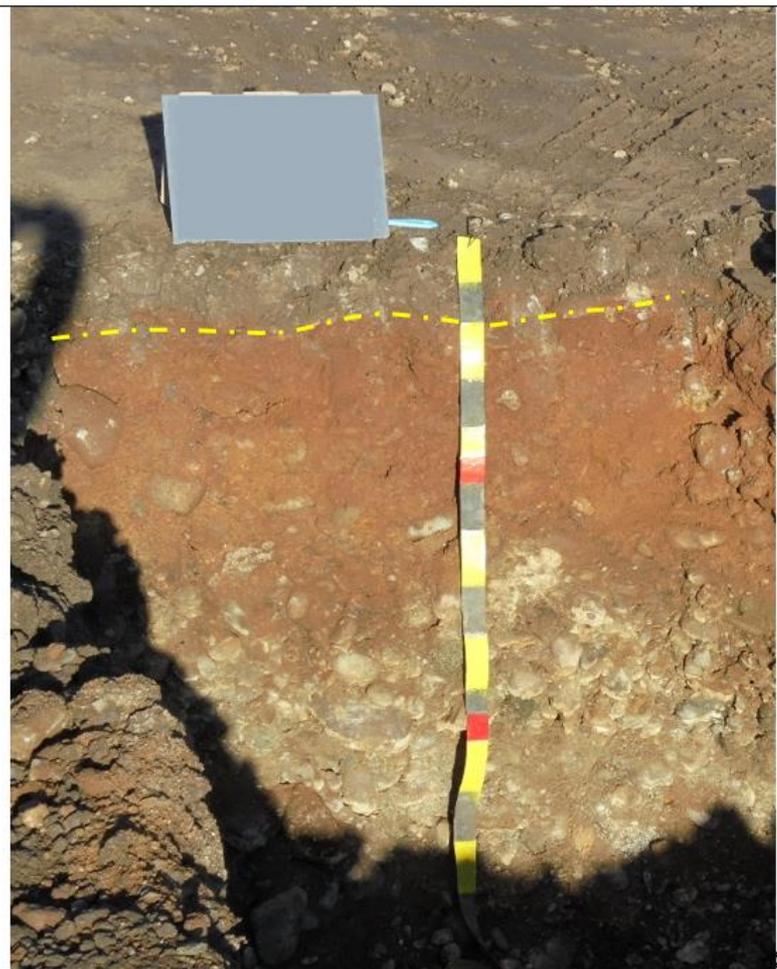


Fig.1: Profilo pedologico in PO1, in giallo è evidenziato il limite inf. dell'orizzonte compattato

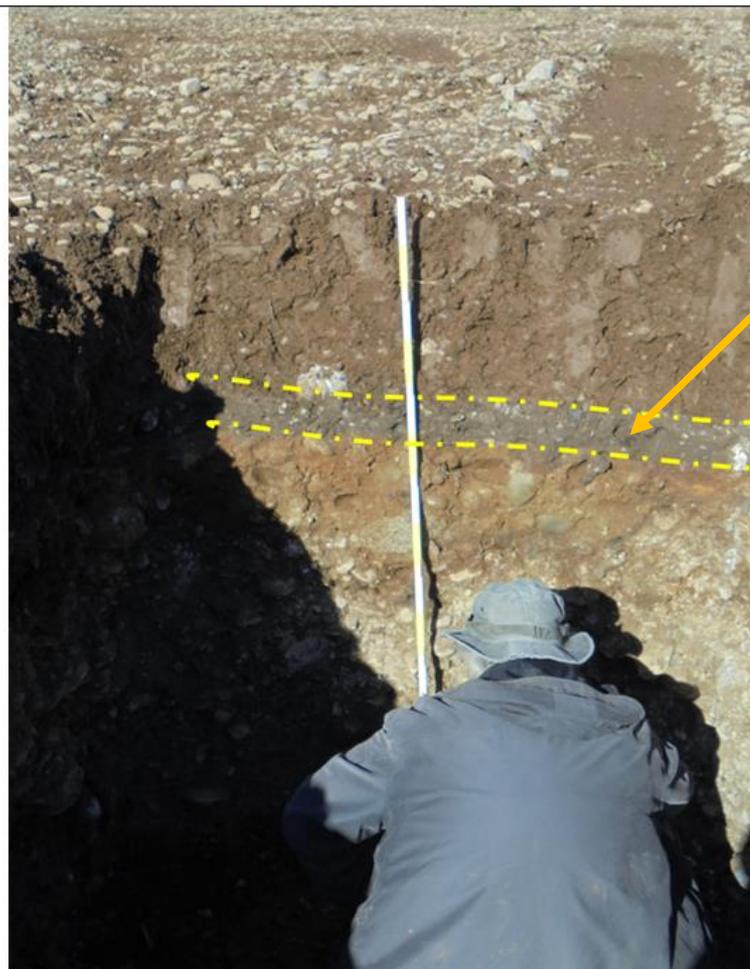
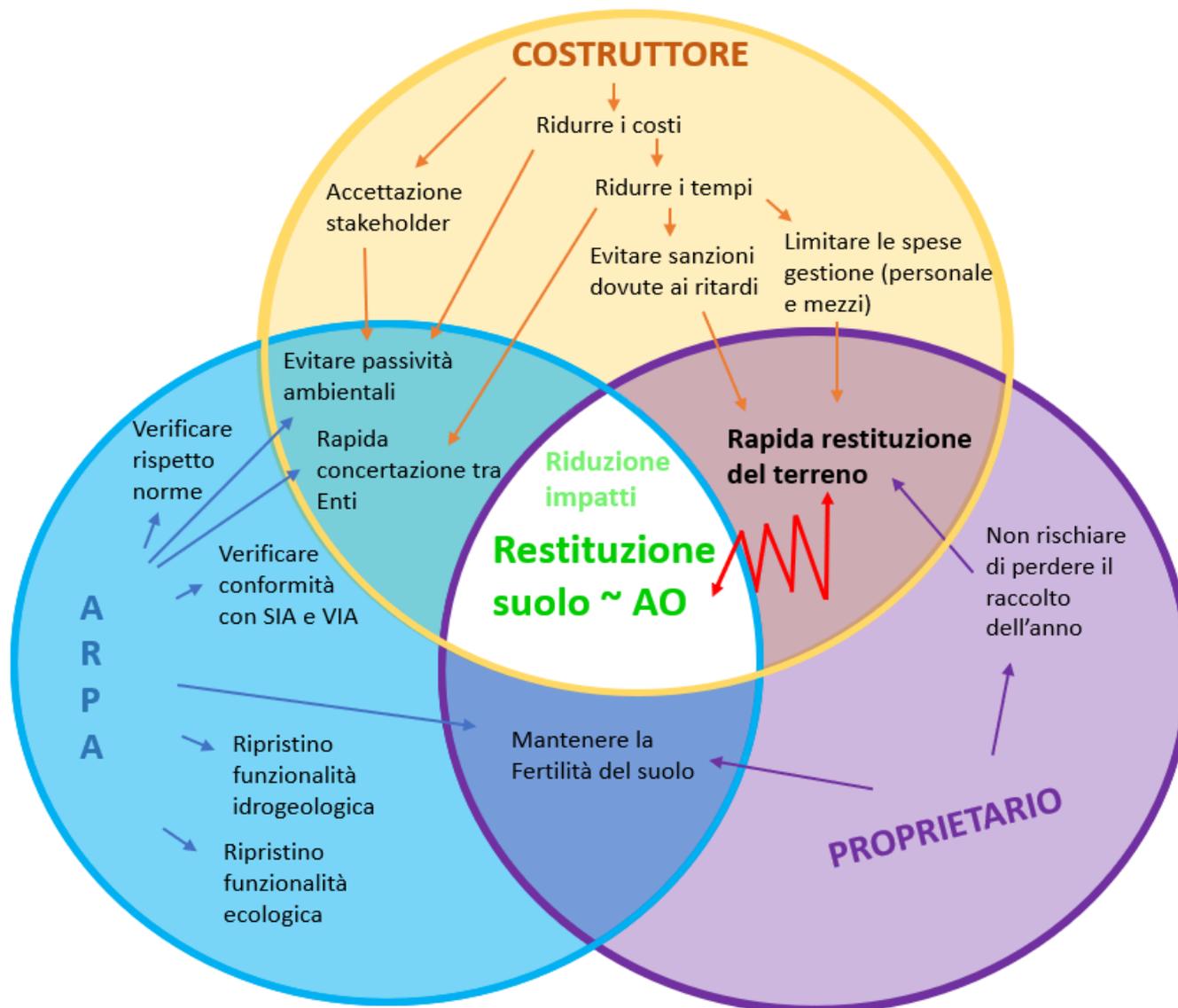


Fig.2: Profilo pedologico in PO2, in giallo sono evidenziati i limiti sup. e inf. dell'orizzonte compattato

ristagni idrici
superficiali
riconducibili alla
presenza di un
orizzonte
fortemente
compattato (40-
50 cm)



Potenziale conflitto



Lavorazioni eseguite da personale non specializzato in ripristini pedologici e tramite attrezzature inadeguate





Duna perimetrale a contatto diretto con cumulo di materiale inerte

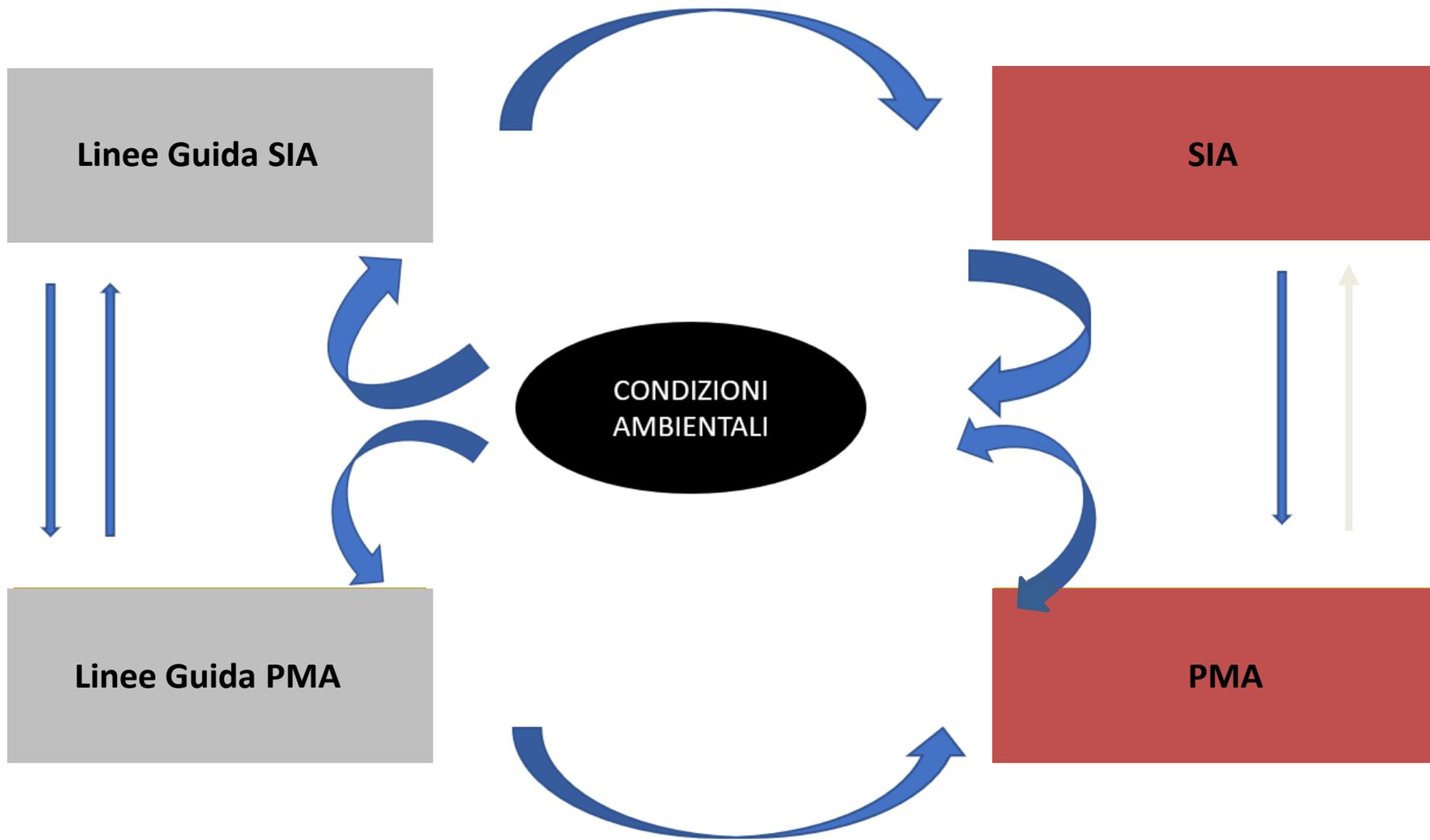
CAMPIONAMENTO

COSA	DOVE	QUANDO		ULTERIORI MONITORAGGI
Topsoil e Subsoil	Cantiere fisso	AO/PO1/PO2		Profilo pedologico
	Aree di deposito intermedio (A.D.I.)			
	Piste di cantiere da ripristinare in PO (in fase di definizione)	AO/PO		Profilo pedologico
Dune perimetrali di scotico	Cantiere fisso	CO		Monitoraggio visivo semestrale. Se il monitoraggio visivo registra anomalie vengono prelevati campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio
	Aree di deposito intermedio (A.D.I.)			
Cumuli di deposito vegetale	Aree di deposito intermedio (A.D.I.)	CO		
Terreno vegetale disposto in situ	Aree destinate ad accogliere opere a verde previste dal Progetto Esecutivo	PO		Parere tecnico agronomico sull'idoneità del terreno alla piantumazione

In caso di interferenze con il PdU (Piano di Utilizzo) i campionamenti vengono effettuati preferibilmente nello stesso momento del campionamento previsto dal PdU al fine di evitare ulteriori impatti sul deposito e di limitare i costi di personale e utilizzo macchinari.

Prescrizioni (Condizioni Ambientali) previste per la TAV Tratta Brescia-Verona

67	<p>Finalizzare il monitoraggio della componente suolo al controllo della qualità delle proprietà pedologiche dei terreni interferiti, affinché l'area restituita al termine dei lavori non presenti un aumento delle criticità e/o un peggioramento delle funzionalità rispetto alle condizioni iniziali.</p> <p>Allo scopo dovranno prevedersi le seguenti tipologie di indagini:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trivellazioni, per la verifica dell'omogeneità pedologica dell'area; - Profili pedologici per la caratterizzazione pedologica del sito; - Campionamento di orizzonti pedologici del profilo; - Campionamento medio omogeneizzato dell'orizzonte soggetto a scotico (un campione globale medio omogeneizzato derivante da campioni elementari prelevati in modo omogeneo nell'area); - Campionamento medio omogeneizzato dei cumuli di terreno accantonato dallo scotico (un campione globale medio omogeneizzato derivante da campioni elementari prelevati in modo omogeneo nel cumulo per la determinazione di parametri pedologici medi); - Rilievo morfologico per verificare l'assenza di variazioni macroscopiche (prevedendo analisi visive/fotografiche nel corso di sopralluoghi nelle principali aree di lavoro); - Analisi di laboratorio delle proprietà chimico-fisiche-pedologiche dei campioni derivanti dal profilo e dai campionamenti medi omogeneizzati.
68	<p>Indagare ogni punto di monitoraggio del suolo con le seguenti modalità:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trivellazioni: n. 1 volta in fase AO e PO, - Profili pedologici: n. 1 volta in fase AO e PO, - Campionamento orizzonti del profilo pedologico: n. 1 volta in fase AO e PO, - Campionamento medio omogeneizzato dell'orizzonte soggetto a scotico: n. 1 volta in fase AO e PO, - Campionamento medio omogeneizzato dei cumuli: in fase di CO n.1 campionamento ogni 6 mesi, - Rilievo morfologico: in fase di CO n.1 rilievo ogni 6 mesi, - Analisi di laboratorio delle proprietà chimico-fisiche-pedologiche: in funzione dei campionamenti. <p>Dovrà essere fornita una descrizione dettagliata delle aree interessate dai cantieri, specificandone le estensioni e tutte le attività di lavorazione previste, oltre ad un inquadramento bibliografico di dettaglio proveniente da fonti autorevoli (ERSAF, Geoportale Lombardia, studi di enti di ricerca), stralcio cartografico e descrizione delle proprietà pedologiche.</p> <p>Le aree soggette a monitoraggio con estensione significativa dovranno prevedere più punti di rilievo.</p> <p>In funzione di proprietà sito specifiche o di eventuali criticità delle singole aree, potranno essere integrate ulteriori indagini, tra le quali: prove di conducibilità idraulica e/o misura della densità apparente.</p>
117	<p>Realizzare le operazioni di scotico delle aree occupate temporaneamente, che a fine lavori dovranno essere ripristinate all'uso agricolo, interessando lo strato vegetale nella sua interezza e comunque per una profondità non inferiore a 40 cm.</p>
139	<p>a. Ripristinare all'uso precedente la fase di costruzione tutte le aree occupate temporaneamente per la realizzazione delle opere a fine lavori ad eccezione di quelle aree per le quali risultati approvato/previsto un nuovo utilizzo.</p> <p>b. Curare particolarmente, per le aree da recuperare all'uso agricolo, il riposizionamento degli orizzonti pedologici ripristinando le condizioni fisico chimiche del suolo interessato (anche tramite abbondanti concimazioni organiche, sovesci, ecc...), in modo da restituire i terreni ai proprietari in condizioni agronomiche ottimali.</p>



e **GRAZIE** a tutto il
gruppo UOPI che ha
collaborato



**Martino Michieletti,
Valeria Spirolazzi, Elena
Castelli, Alessia Mariotto**

***Grazie per
l'attenzione !!***



**Sonia Rumi, Federica
Ghezzi, Elena Ballabio,
Carla Bessi**



**Nunzia Panizzi,
Silvia Cozzi,
Daniela Veltri**



VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE. NORME TECNICHE PER LA REDAZIONE DEGLI STUDI DI IMPATTO AMBIENTALE

Approvato dal Consiglio SNPA, Riunione ordinaria del 09.07.2019

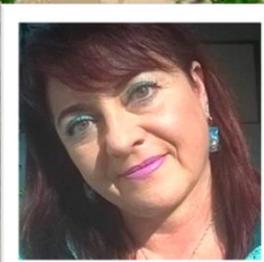




Anna Cacciuni



Silvia Bertolini



Sabrina Rieti



Cecilia Lorusso



Caterina D'Anna



Marco Di Leginio



Saverio Venturelli



Settimio Fasano



Viviana Lucia



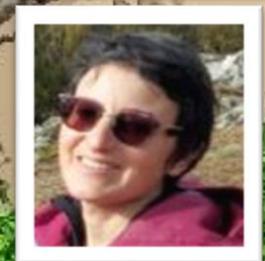
Tiziana Pacione



Andrea Dalla Rosa



Leonardo Basso



Erika De Finis



Andrea Monti



Francesca Sacchetti



Maria Logorelli



Giuseppe Marsico



Fabrizio Borsani



VALUTAZIONE d'IMPATTO AMBIENTALE

NORME TECNICHE per la REDAZIONE degli STUDI di IMPATTO AMBIENTALE

Webinar - Marzo 2021