



ANAS S.p.A.

Direzione Generale

ASR 20/07

Procedura Ristretta per la gara: ASR 20/07
(codice CIG 910439015A) ai sensi del D.lgs 163/06

A3 SALERNO - REGGIO CALABRIA

LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED
ADEGUAMENTO AL TIPO 1A DELLE NORME C.N.R./80

MACROLOTTO 3° - PARTE 3°
DAL Km 173+900 AL Km 185+000

L'IMPRESA: A.T.I.



UNITER CONSORZIO STABILE (Mandataria)



COMETAL (Mandante)

LAVORI A MISURA

Relazione

LIV.2 B7 - MONITORAGGIO AMBIENTALE

LIV.3 POST OPERAM

LIV.4 COMPONENTE SUOLO

Il Responsabile di Settore
Dott. Geol. Alessandro Crispino



Il Responsabile Ambientale
Dott. Geol. Giuseppe Cerchiaro



Il Direttore dei Lavori
Dott.Ing. Sandro Assunto

Il Direttore Operativo
Geom. Antonio Perrone

Per l'Impresa
Dott.Ing. Giuseppe Miceli

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Sommario

1. SUOLO	3
1.1 Indicazioni normative	3
1.2 Inquadramento dell'area di studio	4
1.3 Stralci planimetrici con indicazione punti prelievo campioni suolo	5
1.4 Attività svolte	10
1.5 Sintesi dei dati pedologici	11
1.5.1 Punto di misura SUO_01	12
1.5.2 Punto di misura SUO_02	14
1.5.3 Punto di misura SUO_03	16
1.5.4 Punto di misura SUO_04	18
1.5.5 Punto di misura SUO_05	20
1.5.6 Punto di misura SUO_06	22
1.5.7 Punto di misura SUO_07	24
1.5.8 Punto di misura SUO_08	26
1.5.9 Punto di misura SUO_09	28
1.6 sintesi dei dati analitici	30
1.7 Tessitura	31
1.8 considerazioni sui dati analitici	42
1.9 Capacità di campo	51
2. COLEOTTERI CARABIDI	53
2.1 Stazioni di campionamento	55
2.2 SCHEDE STAZIONI	56
2.2.1 SUO_01	57
2.2.2 SUO_02	58
2.2.3 SUO_03	59
2.2.4 SUO_04	60
2.2.5 SUO_05	61
2.2.6 SUO_06	62
2.2.7 SUO_07	63

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.8	SUO_08	64
2.2.9	SUO_09	65
2.3	Componente Coleotteri Carabidi: Stazioni di campionamento	65
2.4	Elaborazione dati	66
2.5	Risultati	68
2.5.1	Spettro alimentare	71
2.5.2	Dimensione corpo	72
2.5.3	Morfologia alare	73
2.5.4	Analisi corologica	74
2.6	Analisi delle diversità di specie nelle stazioni campionate	74
2.6	Confronto della Diversità funzionale nelle varie stazioni	76
2.6.1	Variazione della diversità funzionale “alimentazione”	76
2.6.2	Variazione della diversità funzionale “Dimensioni corpo”	77
2.6.3	Variazione della diversità funzionale “Conformazioni alare”	79
2.6.4	Variazione della diversità funzionale “Corologia”	80
2.7	Considerazioni	81
2.8	Indice di qualità del Suolo QBS_ar	82
2.8.1	Campionamento e trasporto dei campioni	82
2.8.2	Prelievo	82
2.8.3	Estrazione	82
2.8.4	Smistamento e identificazione	83
2.8.5	Risultati	83
2.8.6	Considerazioni	84
3.	Confronto con le campagne precedenti	85
3.1	Variazioni della composizione in specie	85
3.2	Variazioni degli indici di diversità	88
3.3	Variazioni dell’indice di pregio faunistico	91
4.	Confronto del QBS-ar	92
4.1	Variazioni dell’indice di qualità biologica QBS-ar	92
4.2	Variazioni della classe di qualità	93
4.3	Conclusioni sull’analisi della carabidofauna e la qualità biologica del suolo ...	94
5.	Conclusioni	95

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1. SUOLO

La seguente relazione, illustra le attività svolte nella campagna di monitoraggio post opera della componente suolo, inerente i lavori di “Ammodernamento e adeguamento dell’autostrada A3 SA-RC al tipo 1/A delle norme CNR/80 relativamente al Macrolotto 3° Parte 3° dal km 173+900 al km 185+000”.

Il monitoraggio della componente suolo ha l’obiettivo di verificare se le lavorazioni effettuate durante il corso d’opera abbiano interferito sulle caratteristiche pedologiche dei terreni.

1.1 Indicazioni normative

La normativa di riferimento in accordo con il progetto di monitoraggio è la normativa nazionale vigente per quanto riguarda le analisi di laboratorio e i criteri adottati dagli organismi nazionali e internazionali per quel che concerne le descrizioni di campagna e la classificazione dei suoli.

Per quanto concerne le analisi fisiche e chimiche di campo e di laboratorio, si fa riferimento alle seguenti normative:

- Comunicazione della Commissione “Verso una strategia tematica per la protezione del suolo” COM(2002) 179 del 16 aprile 2002.
- Il D.Lgs. 03/04/2006 n. 152 “Norme in materia ambientale. Pubblicato nella Gazz. Uff.14 aprile 2006, n.88, S.O.
- La Legge 7 agosto 1990 n. 253 “Disposizioni integrative alla legge 18 maggio 1989 n.183, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del Suolo”.
- La Legge 18 maggio 1989, n. 183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo (testo coordinato con le modifiche apportate a tutto il 6 maggio 1996)”.
- Il D.M. 25/3/2002 “Rettifiche al decreto ministeriale 13 settembre 1999 riguardante l’approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.2 Inquadramento dell'area di studio

L'area in esame, ricade nel Comune di Morano Calabro (Cosenza), situato ai piedi del Massiccio del Pollino e ai confini dell'area del Parco Nazionale del Pollino. Confina con i comuni di Castrovillari, San Basile, Saracena, Mormanno e Frascineto ed è posto ad una altitudine di ca. 694 m s.l.m.

Da un punto di vista pedologico, essa rientra nella provincia dei rilievi montuosi del Monte Pollino (ARSSA, 2003), caratterizzata da quote anche superiori agli 800 m s.l.m., morfologia da moderatamente acclive a molto acclive, con substrato costituito da rocce calcaree del mesozoico.

Uso del suolo prevalente: bosco di conifere-latifoglie-misto-aree a vegetazione rada.

Le litologie affioranti sono principalmente calcareo e calcareo-dolomitiche e costituiscono l'ossatura del Massiccio del Pollino. In particolare in corrispondenza di monte Moschereto, Monte Manfrana, Serra Dolce Dorme, monte Ciagola, Monte Pollino si rinvengono calcari finemente cristallini grigio-bruni, da massicci a ben stratificati, con locali intercalazioni di dolomie nerastre. Nei pressi di Monte Rossino, Monte La Destra, Timpa di San Lorenzo, Timpa di Cassano affiorano calcari grigio chiari, ben stratificati, talora selciosi, localmente dolomitici.

Nei pressi dei centri abitati di Mormanno, Morano Calabro, Papasidero e San Donato di Ninea si ritrovano calcari a grana fine, ben stratificati, localmente laminati, con occasionali intercalazioni di argilliti fogliettate grigio-brune. Tali calcari sono localmente interdigeriti con dolomie grigie, prevalentemente scure.

Si rinvengono, inoltre, localizzati in affioramenti sporadici ed isolati, brecce e conglomerati calcarei dell'Eocene e del Paleocene.

Gli agenti atmosferici ed i corsi d'acqua hanno modellato le forme, scolpendo le aspre cime montuose, scavando ampie vallate e gole, colmando grandi pianure con enormi quantità di detriti.

Caratteristica di questi ambienti è la presenza nel sottosuolo di grotte, voragini, pozzi, caverne, doline ed inghiottitoi (fenomeni carsici).

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.3 Stralci planimetrici con indicazione punti prelievo campioni suolo

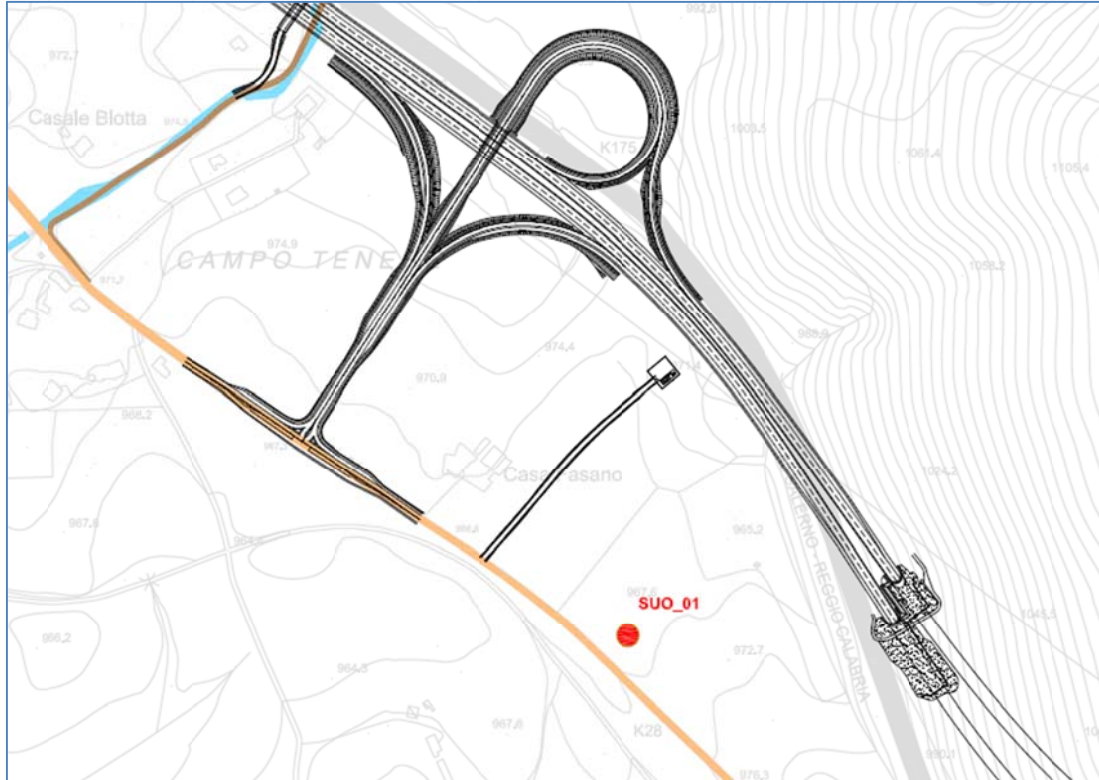


Figura 1 – punto prelievo campione SUO_01 nei pressi dello svincolo di Campotenese

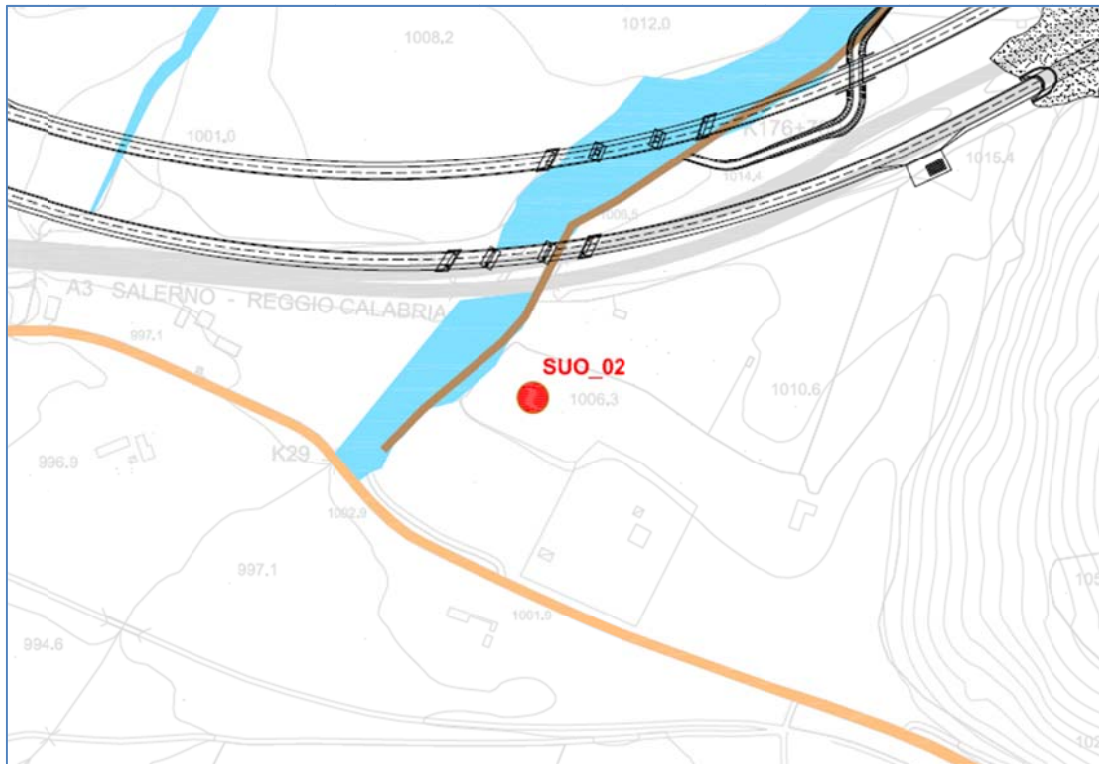


Figura 2 – punto prelievo campione SUO_02 nei pressi del sito 3

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

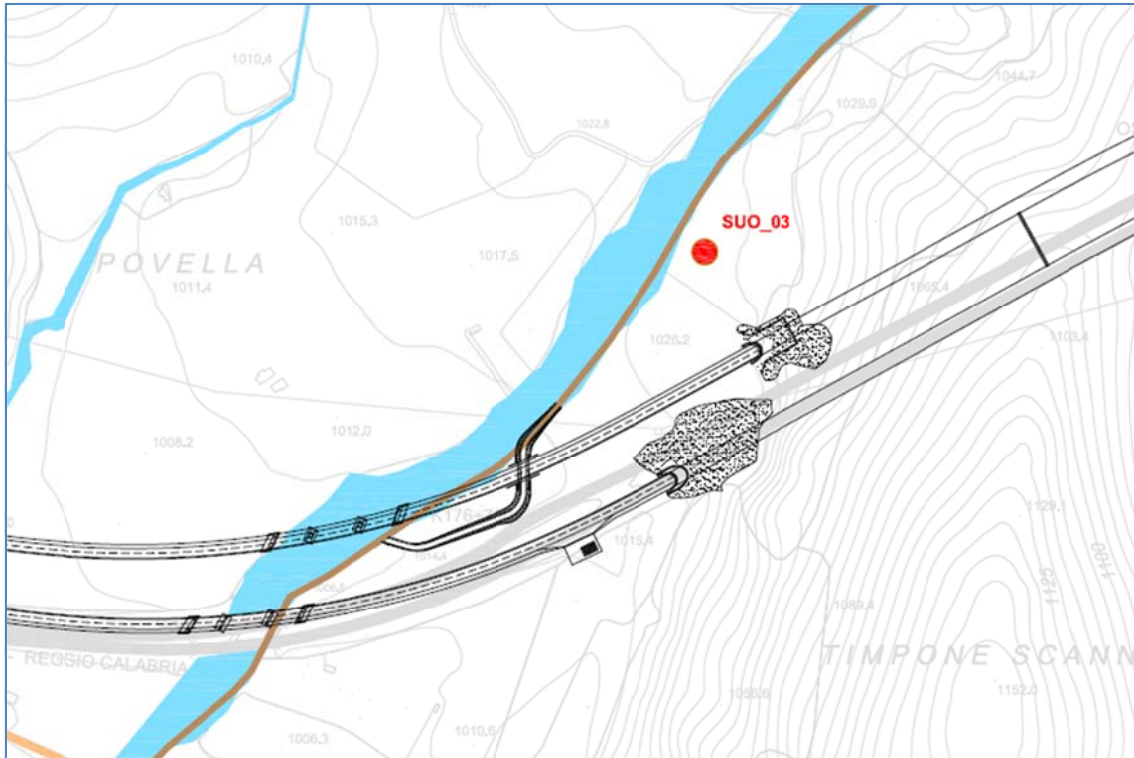


Figura 3 - punto prelievo campione SUO_03 nei pressi dell'imbocco nord GN Ospedaletto

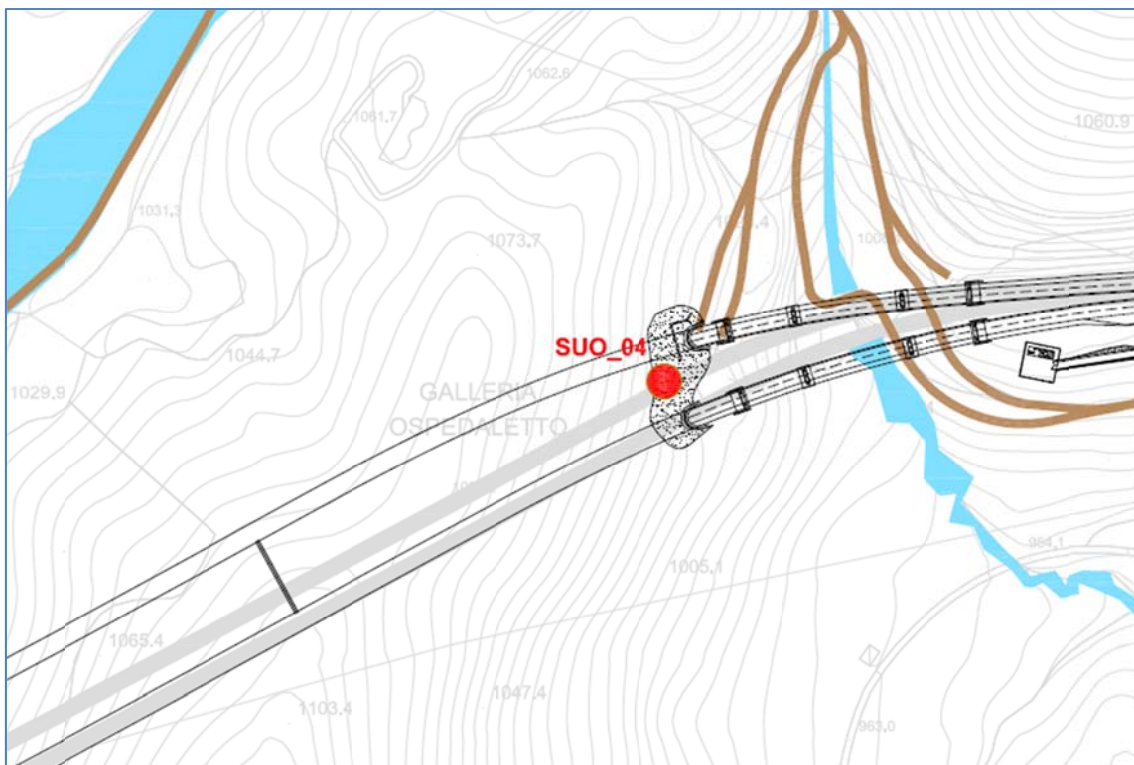


Figura 4 - punto prelievo campione SUO_04 nei pressi dell'imbocco sud GN Ospedaletto

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

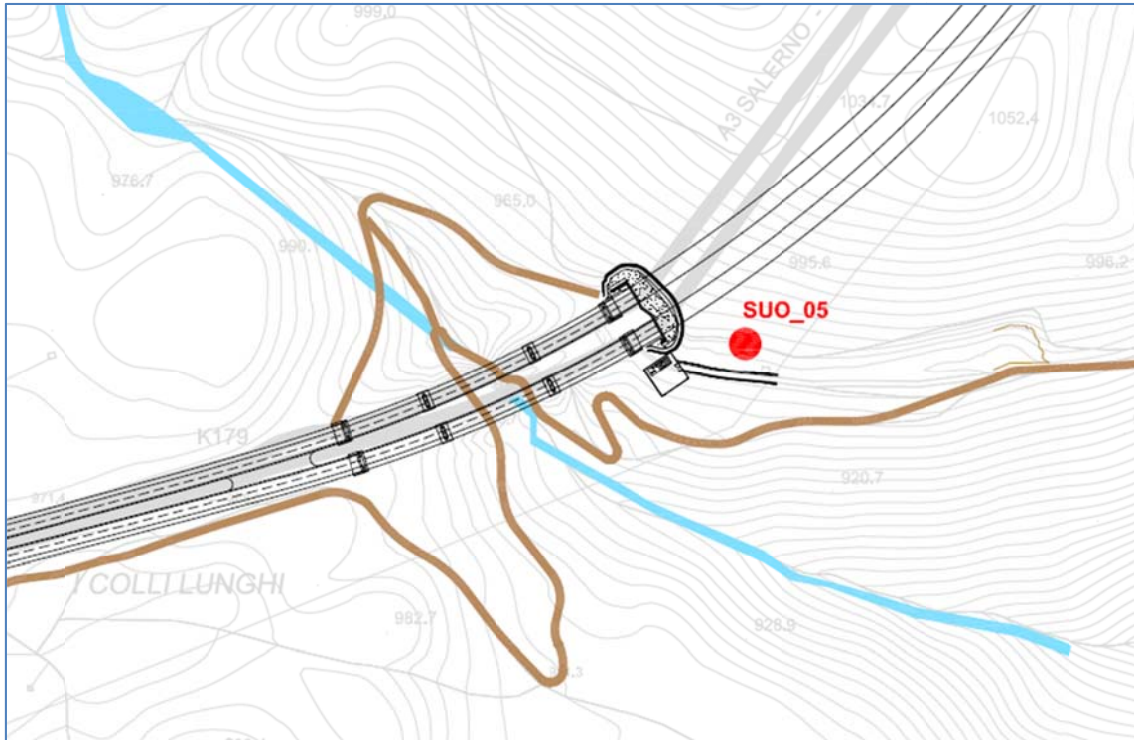


Figura 5 - punto prelievo campione SUO_05 nei pressi dell'imbocco nord GN Cillarese

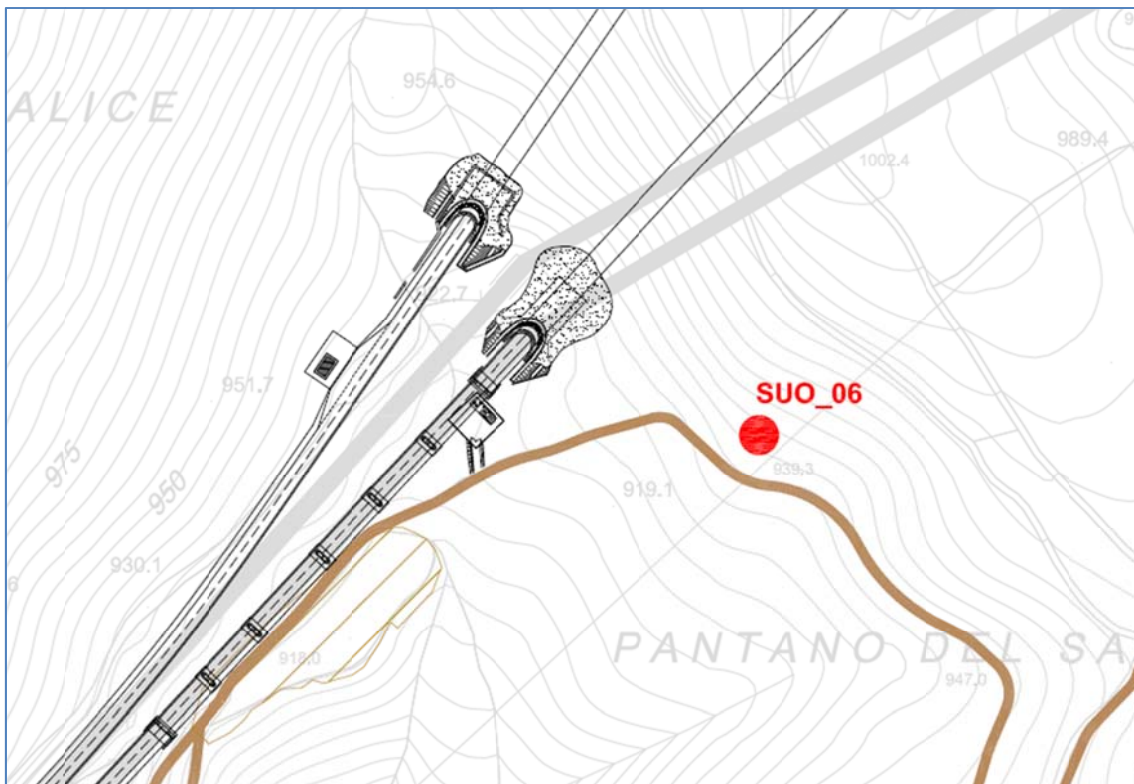


Figura 6 - punto prelievo campione SUO_06 nei pressi dell'imbocco nord GN Cerreta

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

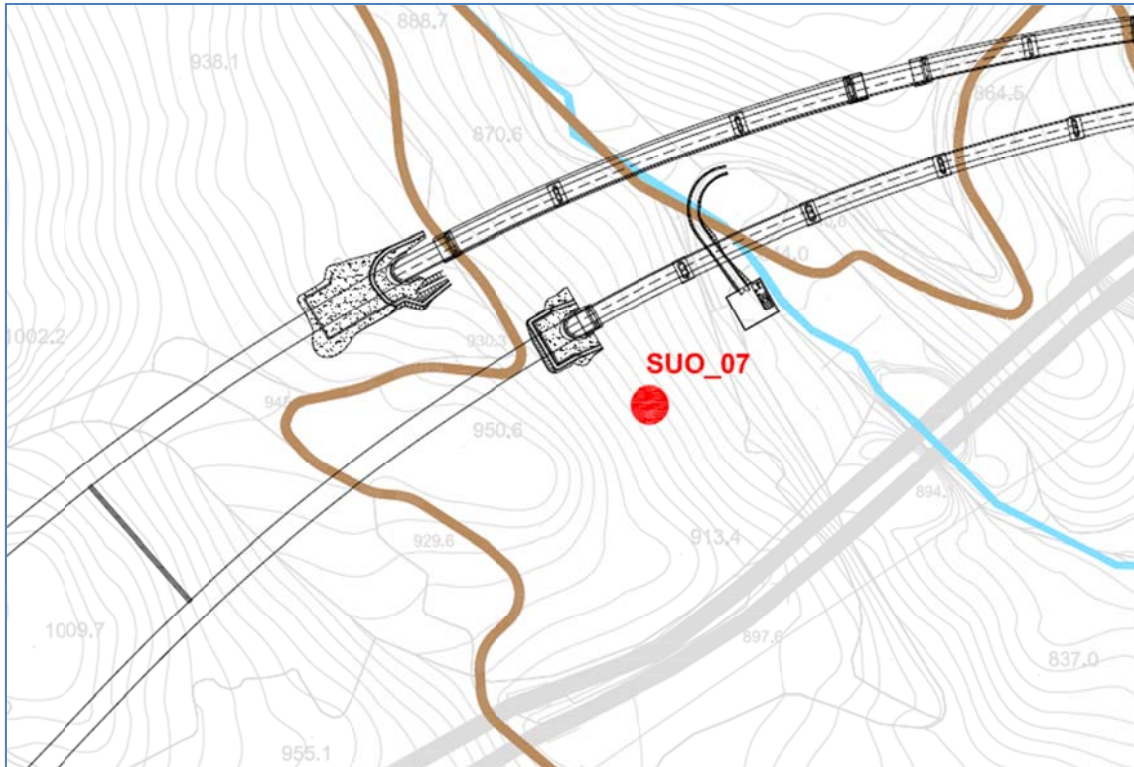


Figura 7 - punto prelievo campione SUO_07 nei pressi dell'imbocco sud GN Cerreta

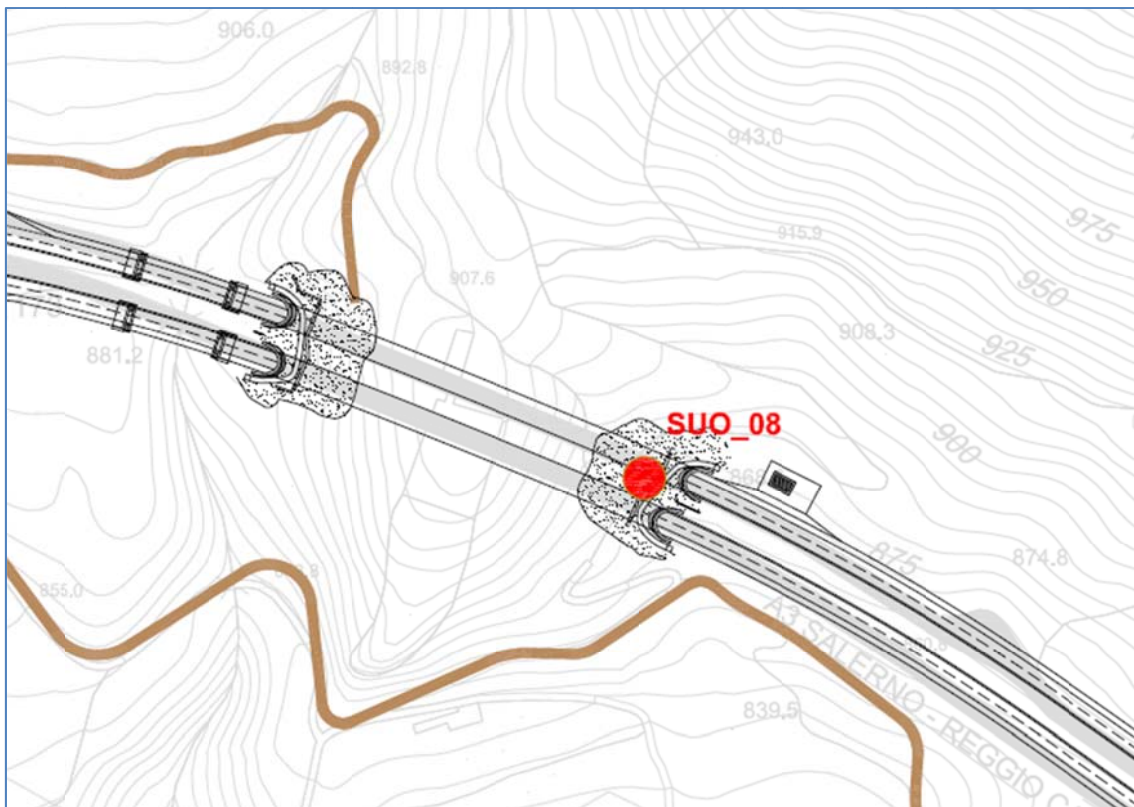


Figura 8 - punto prelievo campione SUO_08 nei pressi della GN Colloreto

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

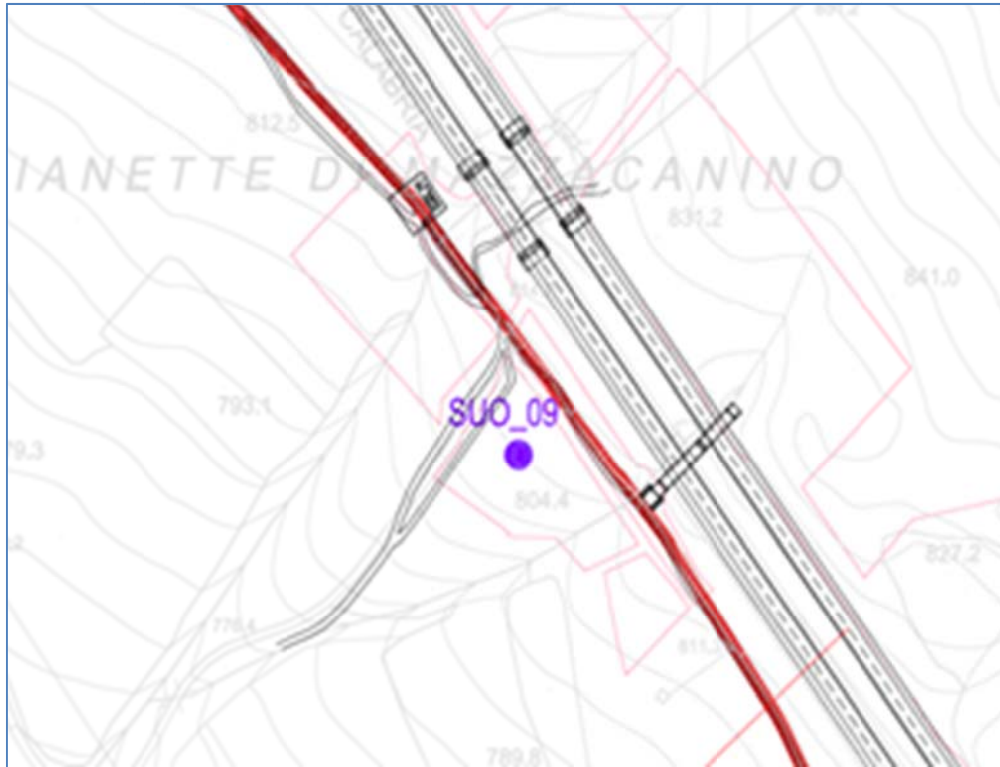


Figura 9 - punto prelievo SUO_09 nei pressi del viadotto Uscieri

Le indagini, si sono concentrate nelle zone in cui le attività di cantiere hanno potuto determinare incidenti, sversamenti, accumuli, perdite di sostanze inquinanti, come soprattutto le attività di carico e scarico o di immagazzinamento.

Pertanto, i punti di campionamento sono stati quelli ubicati in particolare sugli imbocchi delle gallerie, in corrispondenza dei viadotti e sulle aree di cantierizzazione adiacenti ai viadotti e in corrispondenza delle piste di cantiere.

Si riportano di seguito le aree sulle quali sono identificati i punti di monitoraggio:

ID punto	Descrizione area
SUO_01	Ubicato in corrispondenza dell'area di cantiere limitrofa agli imbocchi della galleria Campotenese nord
SUO_02	Ubicato in corrispondenza dell'area di cantiere limitrofa al viadotto Povella (valle)
SUO_03	Ubicato in corrispondenza dell'area di cantiere limitrofa agli imbocchi della galleria Ospedaletto nord
SUO_04	Ubicato in corrispondenza dell'area di cantiere limitrofa agli imbocchi della galleria Ospedaletto sud
SUO_05	Ubicato in corrispondenza dell'area di cantiere limitrofa agli imbocchi della galleria Cillarese nord
SUO_06	Ubicato in corrispondenza dell'area di cantiere limitrofa agli imbocchi della galleria Cerreta nord
SUO_07	Ubicato in corrispondenza dell'area di cantiere limitrofa agli imbocchi della galleria Cerreta sud
SUO_08	Ubicato in corrispondenza dell'area di cantiere limitrofa agli imbocchi della galleria Colloredo nord
SUO_09	Ubicato in corrispondenza dell'area del campo base

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.4 Attività svolte

Nel capitolo seguente, sono stati valutati i principali parametri pedologici, fisici e chimici.

I prelievi di suolo, sono stati effettuati mediante l'utilizzo di una trivella manuale mentre nei punti più disagiati, invece, i campioni sono stati prelevati da fratture o profili di terreno preesistenti. Su tali campioni, sono stati studiati i profili pedologici al fine di determinare i caratteri stazionali e generali del suolo.

L'indagine pedologica è basata sulla descrizione morfologica di trivellate eseguite a mano o profili di suolo, di circa 100 cm di profondità, per un totale di 9 punti di osservazione.

La formazione dei campioni da sottoporre alle analisi è avvenuta al momento del prelievo del materiale, in modo da impedire la perdita di sostanze volatili. Le analisi hanno riguardato in particolare i seguenti parametri:

PARAMETRI	UNITA' DI MISURA
pH	adimensionale
Argilla	%
Limo fine	%
Limo grosso	%
Sabbia fine	%
Sabbia grossa	%
Azoto totale	g/Kg
Capacità di scambio cationico	meq/100 g
Calcio	mg/Kg
Magnesio	meq/100 g
Calcio	meq/100 g
Sodio	meq/100 g
Carbonio organico	mg/Kg
Rapporto C/N	adimensionale
Capacità di campo	%
Fosforo assimilabile	g/Kg P ₂ O ₅
Potassio	Mg/Kg

In corrispondenza dei punti di monitoraggio sono state installate trappole a caduta per il



ASR 20/07
A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA
LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO
AL TIPO 1° DELLE NORME C.N.R./80
MACROLOTTO 3°- PARTE 3° DAL Km 173+900 AL Km 185+000



MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

censimento della carabido-fauna. La raccolta degli esemplari intrappolati è stata effettuata dopo un periodo di stazionamento delle trappole pari a un mese; successivamente il campione è stato trasportato in laboratorio per l'attribuzione dell'indice di pregio naturalistico e il conseguente indice di qualità biologica del suolo.

1.5 Sintesi dei dati pedologici

Vengono di seguito riportate le caratteristiche di ciascuna delle 9 trivellate/profilo di suolo eseguiti nel territorio (da SUO 01 a SUO 09).

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.5.1 Punto di misura SUO_01



Localizzazione punto di monitoraggio

Provincia	Comune	Località	Data
Cosenza	Morano Calabro	Campotenesese	26/08/2014

Area di campionamento

Area nei pressi dello svincolo di Campotenesese (imbocco nord GN Campotenesese)

Coordinate UTM WGS 84	Quota	Tipo di osservazione
N : 4413589 m E : 592031 m	971 m. s.l.m	Trivellata

Descrizione del sito

Geomorfologia	Versante a debole pendenza
Pendenza	-
Esposizione	SW
Uso del suolo	Terreno agricolo
Vegetazione	-
Substrato pedologico	-
Rocciosità affiorante	Assente
Pietrosità superficiale	Scarsa
Altri aspetti superficiali	Assenti
Profondità falda (m)	Assente

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



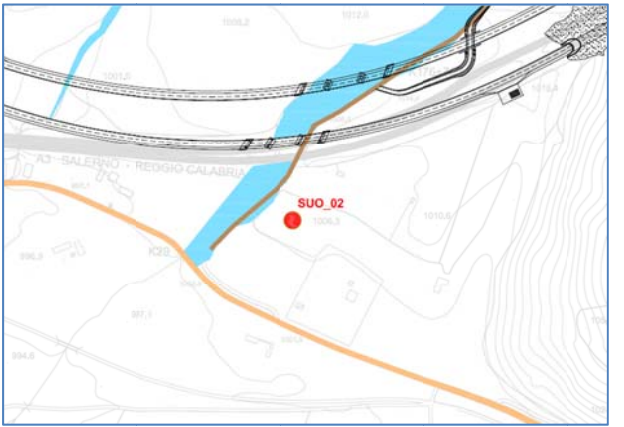

Descrizione sito	In prossimità dell'area, sono in corso le operazioni di dismissione del sito di deposito temporaneo e ripristino dello stato originario dei luoghi.	
Descrizione suolo	<p>Suoli a debole pendenza, su calcari e dolomie del Mesozoico. Presentano orizzontazione di tipo A-B1-B2, con orizzonte organo minerale (A) ed orizzonti minerali di alterazione (B1 e B2), colore della matrice da bruno scuro in superficie a marrone forte in profondità, a tessitura da moderatamente grossolana (franca) a moderatamente fine (franco sabbioso-argillosa) in profondità.</p> <p>I suoli SUO_01 presentano un elevato grado di evoluzione pedogenetica con orizzonte superficiale (epipedon) spesso e di colore molto scuro che poggia su un orizzonte di alterazione (B1 e B2) ben espresso e ben strutturato. Il colore del suolo indica che il contenuto in sostanza organica si mantiene relativamente elevato anche in questo orizzonte sottosuperficiale.</p>	
Caratteristiche orizzonti		
A	0-15 cm poco umido	colore matrice bruno scuro (7.5YR 3/4); tessitura franca/franco limosa; screziature assenti; scheletro assente; struttura poliedrica subangolare, media, moderatamente sviluppata; moderatamente resistente, non adesivo, moderatamente plastico; non calcareo.
B1	15-45 cm umido	colore matrice bruno (7.5YR 4/4); tessitura franco limosa/limosa; scheletro comune (10 %), molto piccolo (2 mm e < 2 mm), subangolare, non calcareo; struttura poliedrica subangolare, media, moderatamente sviluppata; moderatamente resistente, non adesivo; moderatamente plastico; non calcareo.
B2	45->70 cm poco umido	colore matrice marrone forte (7.5YR 4/6); tessitura franco-sabbiosaargillosa; scheletro comune (10 %), molto piccolo 2 mm), subangolare, non calcareo; struttura poliedrica sub angolare e angolare media; moderatamente sviluppata; moderatamente resistente, non adesivo, moderatamente plastico; non calcareo.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.5.2 Punto di misura SUO_02



			
Localizzazione punto di monitoraggio			
Provincia	Comune	Località	Data
Cosenza	Morano Calabro	Campotenese	26/08/2014
Area di campionamento			
Area limitrofa al viadotto Povella			
Coordinate UTM WGS 84		Quota	Tipo di osservazione
N : 4413088 m	E : 593000 m	1005 m. s.l.m	Trivellata
Descrizione del sito			
Geomorfologia		Fondovalle	
Pendenza		Sub pianeggiante	
Esposizione		-	
Uso del suolo		Deposito temporaneo	
Vegetazione		-	
Substrato pedologico		-	
Rocciosità affiorante		Assente	
Pietrosità superficiale		Comune	
Altri aspetti superficiali		Assenti	
Profondità falda (m)		Assente	

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

			
<p>Descrizione sito</p>		<p>In prossimità dell'area, sono in corso le operazioni di dismissione del sito di deposito temporaneo e ripristino dello stato originario dei luoghi.</p>	
<p>Descrizione suolo</p>		<p>Suoli a debole pendenza, superficiali, su calcari e dolomie del Mesozoico. Presentano orizzontazione di tipo A-C, con orizzonte organo minerale (A) ed orizzonti minerali a basso grado di evoluzione pedogenetica (C), consistente nel materiale ghiaioso depositato da torrenti.</p> <p>I suoli SUO 02 presentano orizzonte superficiale dotato di un buon grado di evoluzione pedogenetica come indicato dal colore bruno che poggia direttamente su un orizzonte ricco in scheletro (ghiaia e ciottoli).</p> <p>In generale, l'orizzontazione rilevata A-C indica suoli poco evoluti dal punto di vista pedogenetico, quindi superficiali e con scarsa differenziazione in orizzonti, determinata dalle vicinanza a corsi d'acqua e dalle dinamiche di esondazione e riaccumulo di nuovo materiale parentale.</p> <p>Le caratteristiche rilevate, in particolare lo scarso spessore dei suoli, ne determina la collocazione nell'ordine degli Entisuoli.</p>	
<p>Caratteristiche orizzonti</p>			
<p>AC</p>	<p>0-60 cm poco umido</p>	<p>Colore matrice bruno (10YR 4/3); tessitura franco-sabbiosa; scheletro abbondante (40 %), molto piccolo (5 mm) e piccolo (10 mm), sub angolare e angolare; struttura poliedrica subangolare, fine e media, debolmente sviluppata; da moderatamente debole a moderatamente resistente, non adesivo, moderatamente plastico; molto scarsamente calcareo.</p>	

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.5.3 Punto di misura SUO_03

			
Localizzazione punto di monitoraggio			
Provincia	Comune	Località	Data
Cosenza	Morano Calabro		26/08/2014
Area di campionamento			
Area limitrofa all'imbocco nord della GN Ospedaletto			
Coordinate UTM WGS 84		Quota	Tipo di osservazione
N : 4413483 m	E : 593427 m	1026 m. s.l.m	Trivellata
Descrizione del sito			
Geomorfologia	Fondovalle		
Pendenza	debole		
Esposizione	ovest		
Uso del suolo	prato		
Vegetazione	graminacee		
Substrato pedologico	-		
Rocciosità affiorante	Assente		
Pietrosità superficiale	Comune		
Altri aspetti superficiali	Assenti		
Profondità falda (m)	Assente		

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



Descrizione sito		Sono ancora presenti i cumuli di materiale adoperato per le lavorazioni. Non sono presenti attività di cantiere.
Descrizione suolo		Suoli a debole pendenza, profondi. Presentano orizzontazione di tipo A-B1-B2-B3, con orizzonte organo minerale (A) ed orizzonti minerali di alterazione (B1, B2, B3), a tessitura da moderatamente grossolana (sabbioso franca) a media (francolimoso) in profondità. Il colore del suolo indica che il contenuto in sostanza organica si mantiene relativamente elevato anche in questi orizzonte sottosuperficiale. Come per i suoli SUO 01, è possibile ipotizzare la presenza di suoli ascrivibile all'ordine tassonomico dei Mollisuoli.
Caratteristiche orizzonti		
Ap	0-20 cm secco	Colore matrice bruno arancio (10YR 5/6); tessitura abbiosofranca; scheletro scarso (1-2 %), molto piccolo (2-3 mm), subarrotondato, subangolare e angolare; struttura poliedrica subangolare, media, fortemente viluppata; moderatamente resistente, non adesivo, non plastico; non calcareo.
B1	20-55 cm poco umido	Colore matrice (10YR4/6); tessitura franco-sabbiosa; scheletro scarso (1-2 %), molto piccolo (5 mm), subarrotondato, subangolare e angolare; struttura poliedrica subangolare, media e grande, fortemente sviluppata; moderatamente resistente, non adesivo, non plastico; non calcareo.
B2	55-85 cm poco umido	Colore matrice (10YR4/6); tessitura franca/franco limosa; scheletro scarso (1-2 %), molto piccolo (2-3 mm), subarrotondato, subangolare e angolare; struttura poliedrica subangolare, media e grande, fortemente sviluppata; moderatamente resistente, non adesivo, non plastico; non calcareo.
B3	85-105 cm poco umido	Colore matrice (10YR5/4); tessitura franca/franco limosa; scheletro scarso (1-2 %), molto piccolo (2-3 mm), subarrotondato, subangolare e angolare; struttura poliedrica subangolare, media e grande, fortemente sviluppata; moderatamente resistente, non adesivo, non plastico; non calcareo.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.5.4 Punto di misura SUO_04



Localizzazione punto di monitoraggio

Provincia	Comune	Località	Data
Cosenza	Morano Calabro		27/08/2014

Area di campionamento

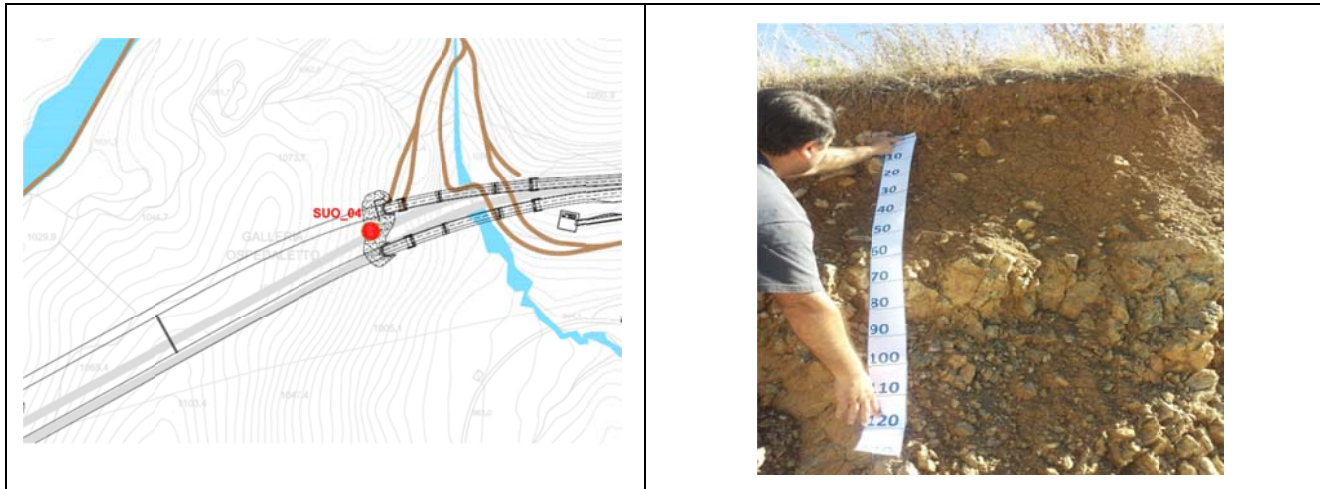
Area limitrofa all'imbocco Sud della GN Ospedaletto

Coordinate UTM WGS 84	Quota	Tipo di osservazione
N : 4413645 m E : 593946 m	1026 m. s.l.m	Taglio stradale

Descrizione del sito

Geomorfologia	Versante
Pendenza	Elevata
Esposizione	Ovest
Uso del suolo	Cantiere
Vegetazione	Macchia mediterranea, pini, querce
Substrato pedologico	Formazioni calcaree dolomitiche
Rocciosità affiorante	Elevata
Pietrosità superficiale	Elevata
Altri aspetti superficiali	Assenti
Profondità falda (m)	Assente

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



Descrizione sito		Area soprastante imbocchi sud GN Ospedaletto. In prossimità dell'area, sono in corso le operazioni di ripristino dello stato originario dei luoghi.
Descrizione suolo		Suoli ad elevata pendenza. Presentano orizzontazione di tipo A-B-R, con orizzonte organo minerale (A) ed orizzonti minerali di alterazione di colore bruno rossastro, a tessitura da moderatamente grossolana (sabbioso franca). I suoli SUO 04, su aree ad elevata pendenza, si sono conservati nelle fratture delle rocce calcaree del substrato che affiorano in tutta l'area, caratterizzata da versanti denudati e scarsa copertura pedologica. L'orizzonte di superficie poggia attraverso un orizzonte di transizione ricco di scheletro sul substrato di origine più o meno fratturato. Il suolo è riferibile agli intergradi litici (contatto con la roccia del substrato tra i 50 cm) di mollisuoli o inceptisuoli, a seconda dell'intensità dei processi di degrado.
Caratteristiche orizzonti		
A	0-70 cm secco	Colore matrice bruno rossastro (5YR 4/3); tessitura sabbioso-franca; scheletro scarso (>5 %), molto piccolo (> 5 mm), subarrotondato, subangolare e angolare; struttura poliedrica subangolare, media e grande, debolmente sviluppata; da resistente a molto resistente.
AB	70-90 cm secco	colore matrice bruno rossastro (5YR 4/3); tessitura sabbiosa franca/francosabbiosa; scheletro frequente (35 %), da piccolo (> 2 cm) a medio (5 cm), subarrotondato, subangolare e angolare; struttura poliedrica subangolare, media e grande, moderatamente sviluppata; da resistente a molto resistente, non adesivo, non plastico; non calcareo.
BR	90-120 cm poco umido	colore matrice bruno rossastro (5YR 4/4); tessitura sabbioso franca; scheletro abbondante (> 50 %), grande e molto grande (da 6 cm a 20 cm), calcareo, subangolare e angolare; struttura poliedrica subangolare, media e grande, debolmente sviluppata; da resistente a molto resistente, non adesivo, non plastico; non calcareo.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.5.5 Punto di misura SUO_05



Localizzazione punto di monitoraggio

Provincia	Comune	Località	Data
Cosenza	Morano Calabro		27/08/2014

Area di campionamento

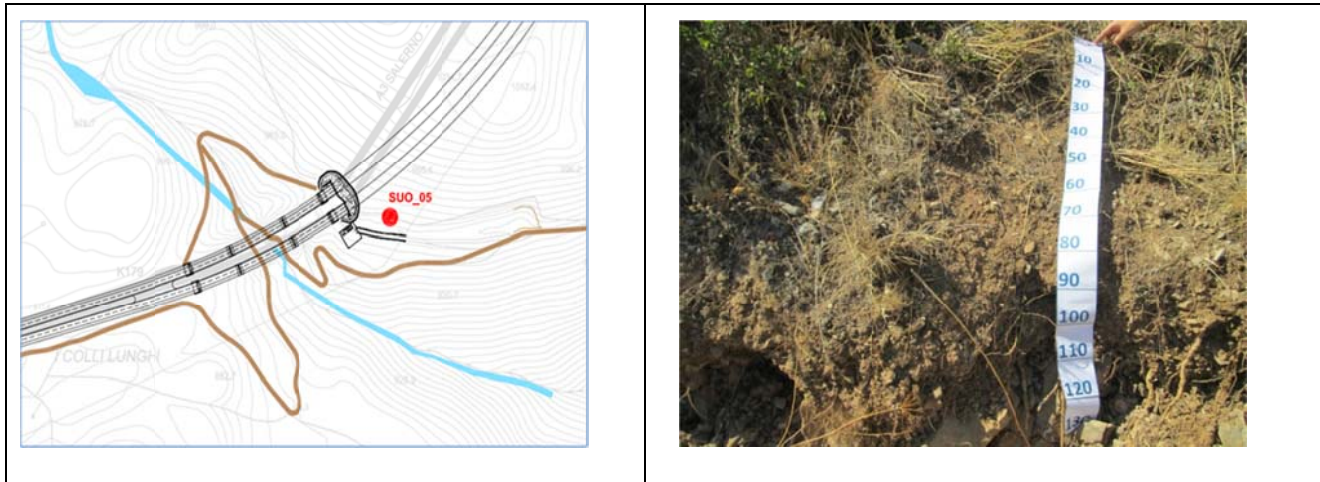
Area limitrofa all'imbocco nord della GN Cillarese

Coordinate UTM WGS 84		Quota	Tipo di osservazione
N : 4413933 m	E : 595843 m	961 m. s.l.m	Taglio stradale

Descrizione del sito

Geomorfologia	Versante
Pendenza	Elevata
Esposizione	Sud-Ovest
Uso del suolo	Cantiere
Vegetazione	Macchia mediterranea
Substrato pedologico	Formazioni calcaree
Rocciosità affiorante	Presente
Pietrosità superficiale	Elevata
Altri aspetti superficiali	Assenti
Profondità falda (m)	Assente

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



Descrizione sito		Area soprastante imbocchi sud GN Cillarese. In prossimità dell'area, sono in corso le operazioni di ripristino dello stato originario dei luoghi.
Descrizione suolo		Suoli ad elevata pendenza, sottili. Presentano orizzontazione di tipo A-B-R, con orizzonte organo minerale (A) ed orizzonti minerali di alterazione di colore da bruno a bruno rossastro, a tessitura da moderatamente grossolana (sabbioso franca) a moderatamente fine (franco sabbioso argillosa). L'orizzonte di superficie poggia attraverso un orizzonte di transizione ricco di scheletro sul substrato di origine più o meno fratturato. Dal punto di vista tassonomico, il suolo è riferibile agli <i>intergradi litici</i> (contatto con la roccia del substrato tra i 50 cm) di mollisuoli o inceptisuoli, a seconda dell'intensità dei processi di degrado.
Caratteristiche orizzonti		
A	0-40 cm secco	Colore matrice bruno (7.5YR 4/3); tessitura sabbioso-franca/franco sabbiosa; scheletro scarso (>5 %), molto piccolo (2 mm), angolare, non calcareo; struttura poliedrica subangolare, media, debolmente sviluppata; molto resistente, non adesivo, non plastico; non calcareo.
AB	40-80 cm secco	Colore matrice bruno rossastro (5YR 4/3); tessitura franco sabbioso argillosa; scheletro frequente (10 %), piccolo (2 mm), angolare, non calcareo; struttura poliedrica subangolare, media, debolmente sviluppata; molto resistente, non adesivo, non plastico; non calcareo.
BR	80-130 cm poco umido	Colore matrice bruno rossastro (5YR 4/3), tessitura franco sabbioso argillosa; scheletro abbondante (35 %), medio (fino a 5 cm) e grande (fino a 20 cm), sub arrotondato, subangolare e angolare, calcareo; struttura poliedrica subangolare, media, debolmente sviluppata; molto resistente, non adesivo, non plastico; non calcareo.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.5.6 Punto di misura SUO_06



Localizzazione punto di monitoraggio

Provincia	Comune	Località	Data
Cosenza	Morano Calabro		29/08/2014

Area di campionamento



Area limitrofa all'imbocco nord della GN Cerreta

Coordinate UTM WGS 84	Quota	Tipo di osservazione
N : 4415470 m E : 596991 m	936 m. s.l.m	Taglio stradale

Descrizione del sito

Geomorfologia	Versante
Pendenza	Elevata
Esposizione	Sud-Sud-Ovest
Uso del suolo	Cantiere
Vegetazione	Macchia mediterranea
Substrato pedologico	-
Rocciosità affiorante	Presente
Pietrosità superficiale	-
Altri aspetti superficiali	Assenti
Profondità falda (m)	Assente

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

		
Descrizione sito		Area adiacente imbocchi nord GN Cerreta. La superficie rocciosa è ricoperta da materiale di risulta grossolano, con spessori anche superiori ad 1 metro.
Descrizione suolo		L'area in esame, è caratterizzata da versanti acclivi ad elevata pendenza, risultano sottili con orizzontazione di tipo AR, ossia con orizzonti organo minerali su roccia affiorante. Lo scarso spessore ne potrebbe determinare la collocazione nell'ordine tassonomico degli <i>Entisuoli</i> .
Caratteristiche orizzonti		
C antropico	0-50 cm secco	Materiale di risulta.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.5.7 Punto di misura SUO_07



Localizzazione punto di monitoraggio

Provincia	Comune	Località	Data
Cosenza	Morano Calabro		29/08/2014

Area di campionamento



Area sottostante l'imbocco sud della GN Cerreta

Coordinate UTM WGS 84	Quota	Tipo di osservazione
N : 4415985 m E : 597483 m	913 m. s.l.m	Taglio stradale

Descrizione del sito

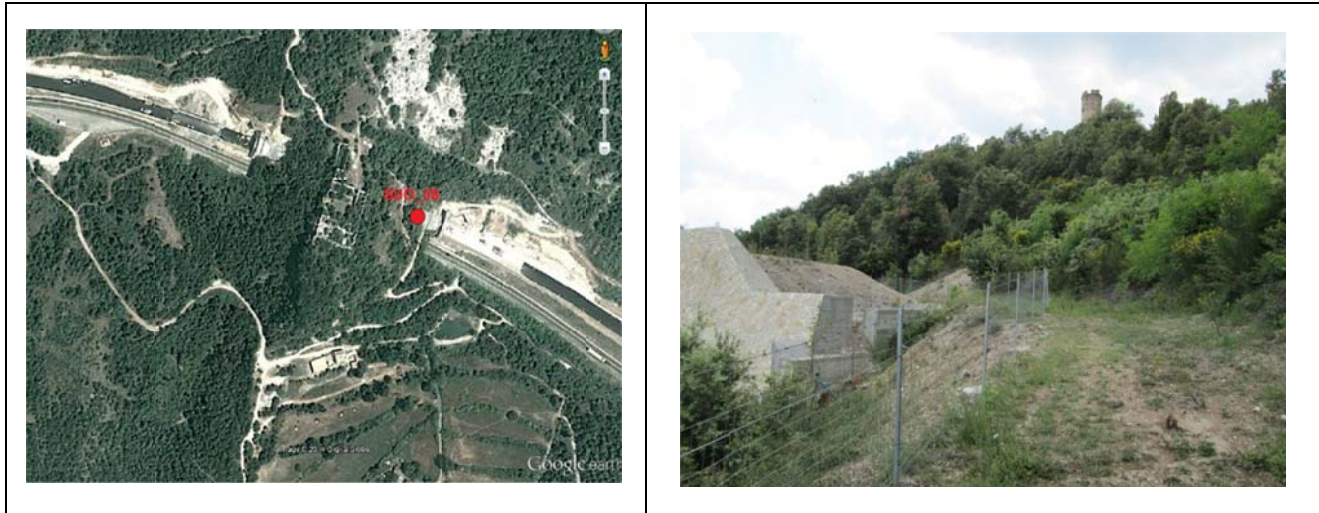
Geomorfologia	Versante
Pendenza	Elevata
Esposizione	Sud-Est
Uso del suolo	Cantiere
Vegetazione	-
Substrato pedologico	-
Rocciosità affiorante	-
Pietrosità superficiale	-
Altri aspetti superficiali	Assenti
Profondità falda (m)	Assente

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

		
Descrizione sito		Area sottostante imbocchi sud GN Cerreta. L'area, è stata interessata dalle operazioni di ripristino dello stato originario dei luoghi.
Descrizione suolo		Suolo osservabile da taglio derivante dalle lavorazioni post ripristino
Caratteristiche orizzonti		
A	0-100 cm secco	Colore matrice bruno grigiastro scuro (10YR 3/2); tessitura franco sabbiosa; scheletro frequente (10 %), medio (5-6 cm), angolare, di carbonato di calcio e carbonato di magnesio; struttura grumoso granulare, fine e poliedrica subangolare, piccola, debolmente sviluppata; incoerente, non adesivo, non plastico; non calcareo.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.5.8 Punto di misura SUO_08



Localizzazione punto di monitoraggio

Provincia	Comune	Località	Data
Cosenza	Morano Calabro	Colloreto	29/08/2014

Area di campionamento

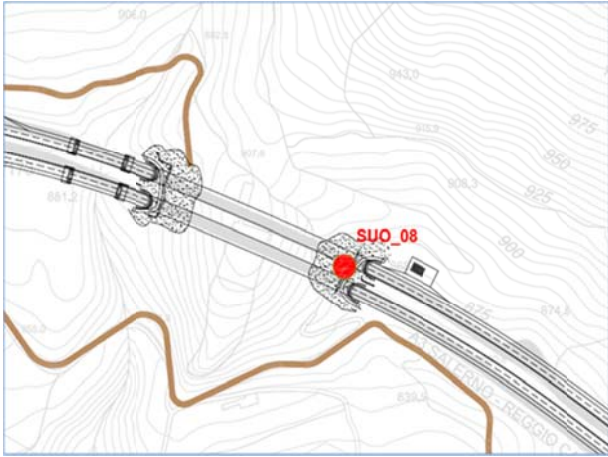

Area soprastante l'imbocco sud della GN Colloreto

Coordinate UTM WGS 84		Quota	Tipo di osservazione
N : 4416020 m	E : 598518 m	886 m. s.l.m	Profilo

Descrizione del sito

Geomorfologia	Versante
Pendenza	-
Esposizione	Sud
Uso del suolo	Cantiere
Vegetazione	-
Substrato pedologico	Calcari
Rocciosità affiorante	Elevata
Pietrosità superficiale	Elevata
Altri aspetti superficiali	Assenti
Profondità falda (m)	Assente

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

		
Descrizione sito		Area soprastante l'imbocco sud della GN Colloredo. Il suolo naturale è stato completamente rimosso dalle lavorazioni
Descrizione suolo		Attualmente il sito è ricoperto da uno strato antropico di materiale litico compattato per realizzare un nuovo piano dicalpestio.
Caratteristiche orizzonti		
C antropico	0-70 cm secco	Materiale grossolano di varia natura; tessitura sabbiosa mista a pietrisco e ghiaie; struttura assente (massivo); consistenza molto resistente; attività biologica assente

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.5.9 Punto di misura SUO_09



Localizzazione punto di monitoraggio

Provincia	Comune	Località	Data
Cosenza	Morano Calabro		28/08/2014

Area di campionamento

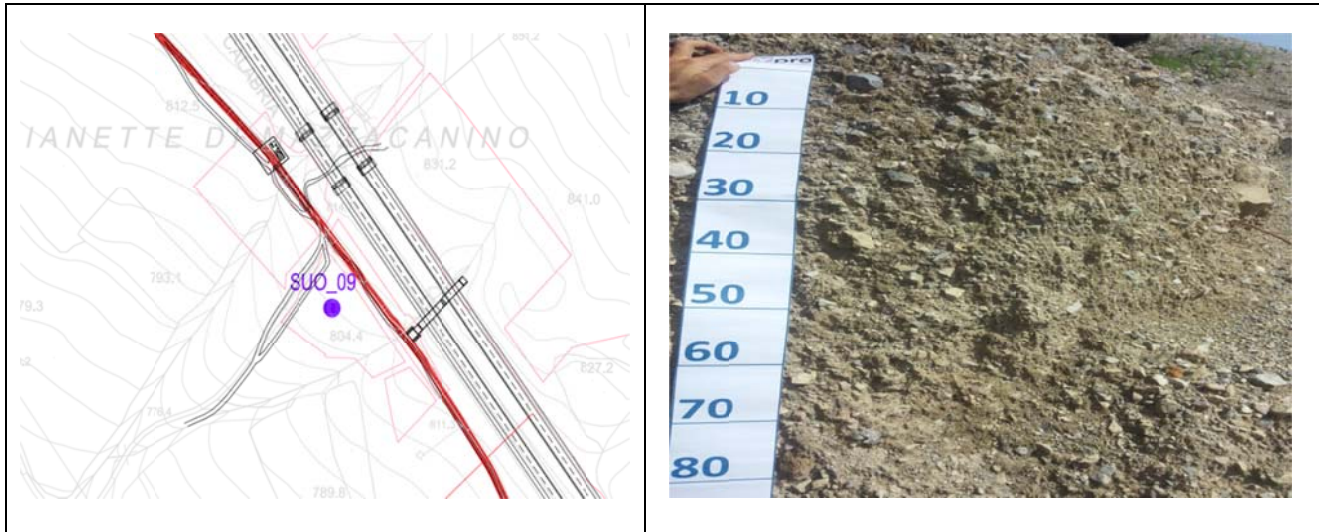
Area in prossimità del campo base

Coordinate UTM WGS 84		Quota	Tipo di osservazione
N : 4415045 m	E : 599441 m	816 m. s.l.m	Taglio stradale

Descrizione del sito

Geomorfologia	Pianoro montano
Pendenza	Debole
Esposizione	Ovest
Uso del suolo	Pascolo
Vegetazione	Prato e pini
Substrato pedologico	-
Rocciosità affiorante	-
Pietrosità superficiale	Elevata
Altri aspetti superficiali	Assenti
Profondità falda (m)	Assente

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



Descrizione sito		Area non influenzata da attività di cantiere
Descrizione suolo		Suoli a debole pendenza, su morfologie subpianeggianti, da profondi a molto profondi, su calcari e dolomie del Mesozoico. Presentano orizzontazione di tipo A1-A2-C, con orizzonti organo minerale (A1-A2) ed orizzonti minerali a basso grado di evoluzione pedogenetica (C), colore della matrice da bruno scuro in superficie a bruno in profondità, a tessitura da moderatamente grossolana (sabbioso franca) a grossolana (sabbiosa) in profondità. I suoli SUO 09 presentano un elevato grado di evoluzione pedogenetica con orizzonte superficiale (epipedon) spesso e di colore molto scuro, ben espresso e ben strutturato. Il colore del suolo indica che il contenuto in sostanza organica è elevato e si mantiene elevato anche negli orizzonti sottosuperficiali.
Caratteristiche orizzonti		
A1	0-30 cm secco	colore matrice bruno scuro (10YR 3/3); tessitura sabbioso franca; scheletro frequente (15-20 %), da piccolo a medio (fino a 30 mm), irregolare, debolmente calcareo; struttura poliedrica subangolare, piccola, debolmente sviluppata; molto debole, non adesivo, non plastico; non calcareo.
A2	30-65 cm secco	colore matrice bruno (10YR 4/4); tessitura sabbioso franca; scheletro frequente (15-20 %), da piccolo a medio (fino a 30 mm), irregolare, debolmente calcareo; struttura poliedrica subangolare, piccola, debolmente sviluppata; molto debole, non adesivo, non plastico; non calcareo.
C	65-85 cm secco	colore matrice bruno (10YR 5/3); tessitura sabbiosa; scheletro abbondante (35-40 %), da piccolo a medio (fino a 60 mm), irregolare, calcareo; struttura poliedrica subangolare, piccola, debolmente sviluppata; molto debole, non adesivo, non plastico; non calcareo.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.6 sintesi dei dati analitici

Di seguito, vengono riportati i risultati delle analisi di laboratorio effettuate sui campioni di terreno prelevati durante la campagna di monitoraggio post opera eseguita il 28 agosto 2014.

ANALITI	U.M.	SUO_01	SUO_02	SUO_03	SUO_04	SUO_05	SUO_06	SUO_07	SUO_08	SUO_09
CARBONIO ORGANICO	g/Kg	16,9	3,72	8,3	13,8	10,9	2,15	18,8	12,1	14,7
AZOTO TOTALE	g/Kg	1,5	0,8	1,1	1,4	1,0	0,6	1,1	1,0	1,8
FOSFORO ASSIMILABILE	mg/Kg P	311	233	276	344	231	76	55,2	54,7	99
SCHELETRO	g/Kg	52,4	21,7	45,1	105	155	241	466	366	415
ARGILLA	%	10	5	3	6	5	14	1	5	5
LIMO FINE	%	4	18	4	8	9	11	10	3	4
LIMO GROSSO	%	61	42	42	48	45	19	17	18	25
SABBIA FINE	%	10	15	28	11	18	21	11	33	22
SABBIA GROSSA	%	15	20	23	27	23	35	61	41	44
PH	-	6,25	7,13	7,50	7,54	7,72	7,92	7,85	7,84	7,81
CAPACITA' DI CAMPO	%	24,5	19,3	11,3	9,1	10,0	15,4	6,1	11,8	7,4
SODIO	mg/Kg	988	1.580	1.059	648	917	1.290	114	168	149
CALCIO	mg/Kg	2.003	48.750	4.111	8.950	9.650	39.550	61.450	66.950	58.100
POTASSIO	mg/Kg	8.621	10.500	8.273	9.380	9.740	6.990	692	4.520	2.010
MAGNESIO	mg/Kg	3.844	7.450	4.552	5.470	3.290	4.450	4.580	5.600	4.450
CAPACITA' DI SCAMBIO CATIONICO	meq/100 g.	7,1	11,9	11,2	24,3	25,6	7,1	13,1	13,8	14,8

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.7 Tessitura

La tessitura è una caratteristica del terreno che indica la distribuzione percentuale delle particelle di sabbia, limo e argilla in un suolo. Ad essa sono collegate, direttamente e indirettamente, importanti proprietà dei suoli come la permeabilità all'aria e all'acqua, la plasticità e quindi la lavorabilità, la capacità di trattenere l'acqua e la disponibilità di elementi nutritivi. I suoli possono essere classificati in base alla tessitura in tre grandi gruppi (sabbiosi, argillosi e franchi) ciascuno dei quali viene ulteriormente suddiviso in classi. Poiché le caratteristiche fisiche della sabbia, del limo e dell'argilla sono molto diverse tra loro, la predominanza di una frazione sull'altra influenza fortemente le caratteristiche fisiche e agronomiche del terreno.

Quando predomina la sabbia, caratterizzata da particelle di elevato diametro, i suoli presentano pori di grandi dimensioni. Pertanto i terreni sabbiosi sono ben areati e dotati di buon drenaggio; molto scarsa risulta invece la loro capacità di trattenere l'acqua e gli elementi nutritivi. Sono inoltre poco plastici e quindi facilmente lavorabili.

I suoli dove predomina l'argilla, al contrario, con pori di piccole dimensioni, sono invece caratterizzati da scarsa areazione e difficile drenaggio, diventano plastici in presenza di acqua e tendono a essere duri e compatti allo stato secco.

I terreni limosi presentano caratteristiche abbastanza simili ai terreni argillosi, ma non riescono a formare complessi con la sostanza organica. D'altra parte questi suoli hanno capacità di scambio cationico leggermente più elevata dei suoli sabbiosi e, pertanto, una maggiore disponibilità di elementi nutritivi.

La prevalenza di una delle tre frazioni viene indicata con un aggettivo che meglio completa e definisce la classificazione tessiturale del suolo in questione; sempre secondo l'USDA, queste sono 12, sotto elencate dalla più grossolana alla più fine:

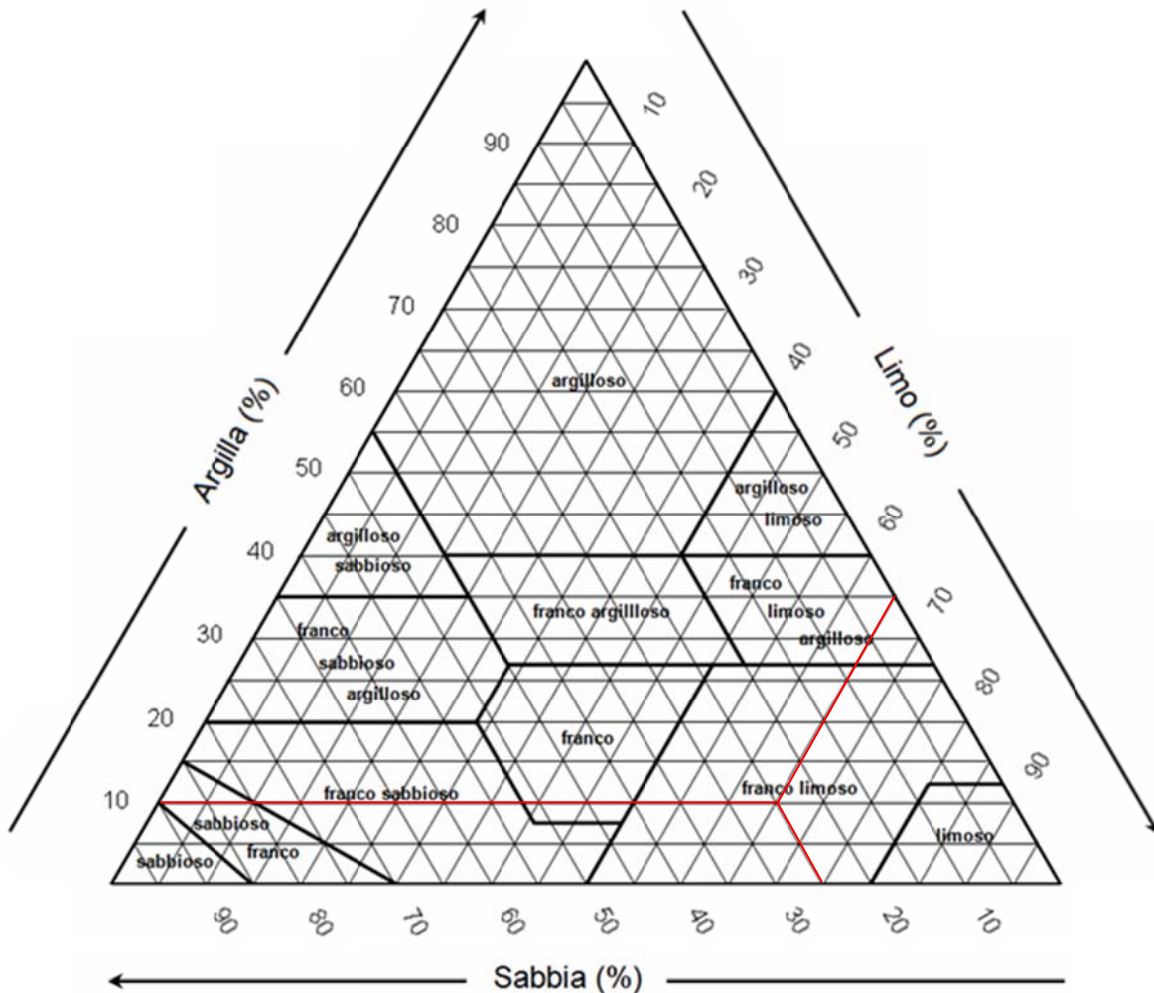
- *Sabbiosa*
- *Sabbioso franca*
- *Limosa*
- *Franco sabbiosa*
- *Franca*
- *Franco limosa*
- *Franco sabbiosa argillosa*
- *Franco argillosa*
- *Franco limosa argillosa*
- *Argilloso sabbiosa*
- *Argilloso limosa*
- *Argillosa*

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Per ogni punto di indagine, si riporta di seguito la granulometria e il calcolo della tessitura mediante l'utilizzo del Triangolo per la determinazione della classe tessiturale, USDA.

✓ **SUO_01**

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	%	%	%
SUO_01	10	65	25

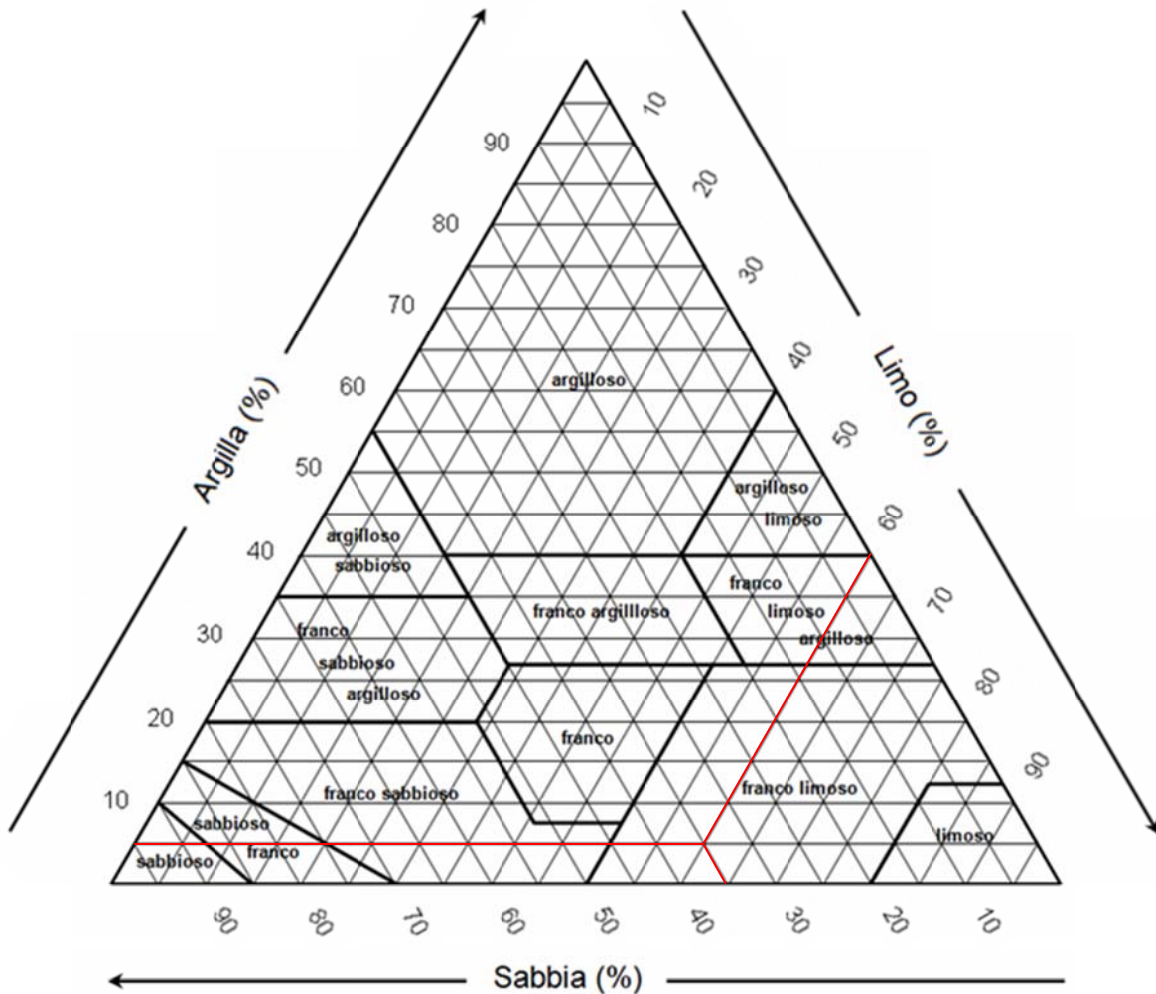


Tessitura : **Franco-limoso**

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

✓ **SUO_02**

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	%	%	%
SUO_02	5	60	35

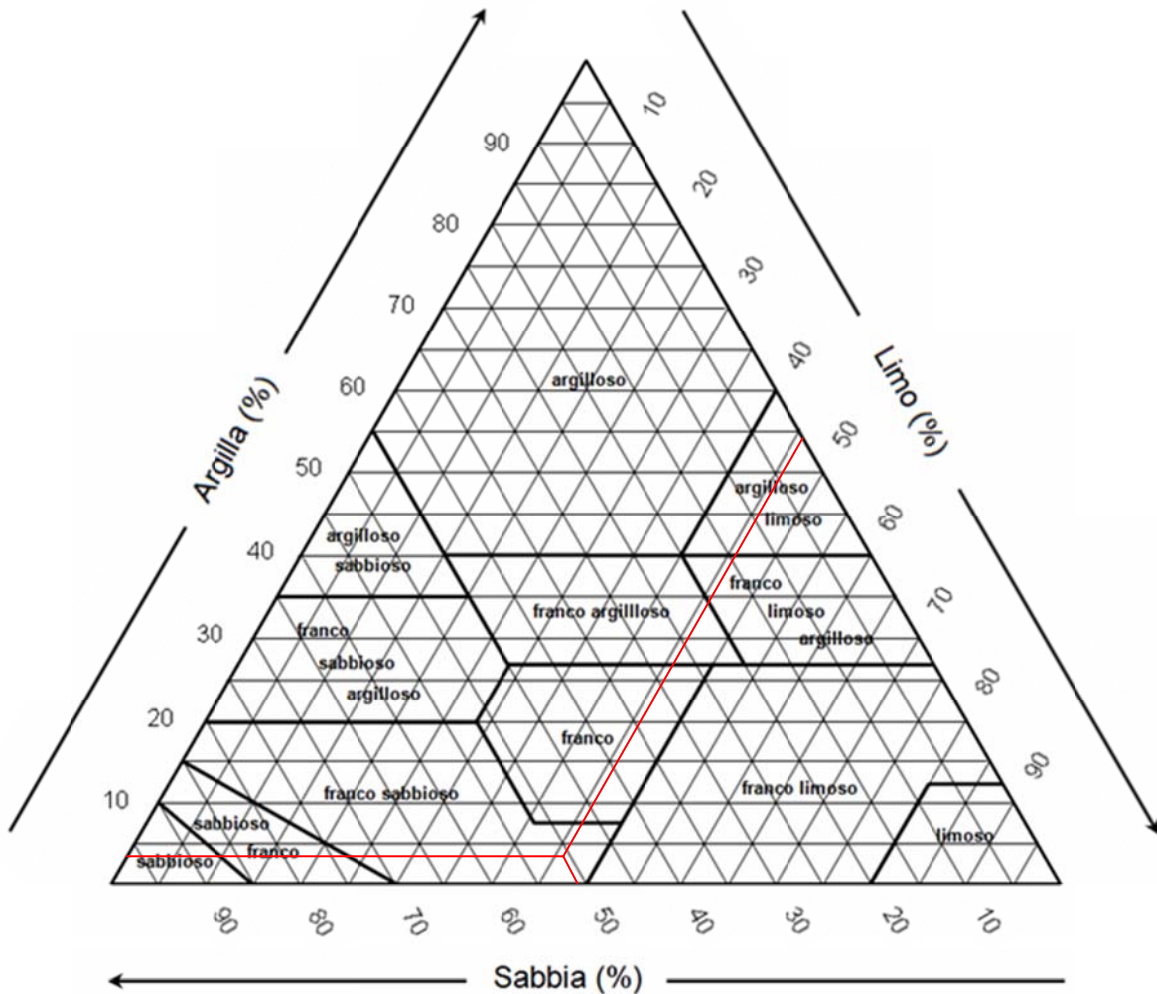


Tessitura : **Franco-limoso**

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

✓ **SUO_03**

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	%	%	%
SUO_03	3	46	51

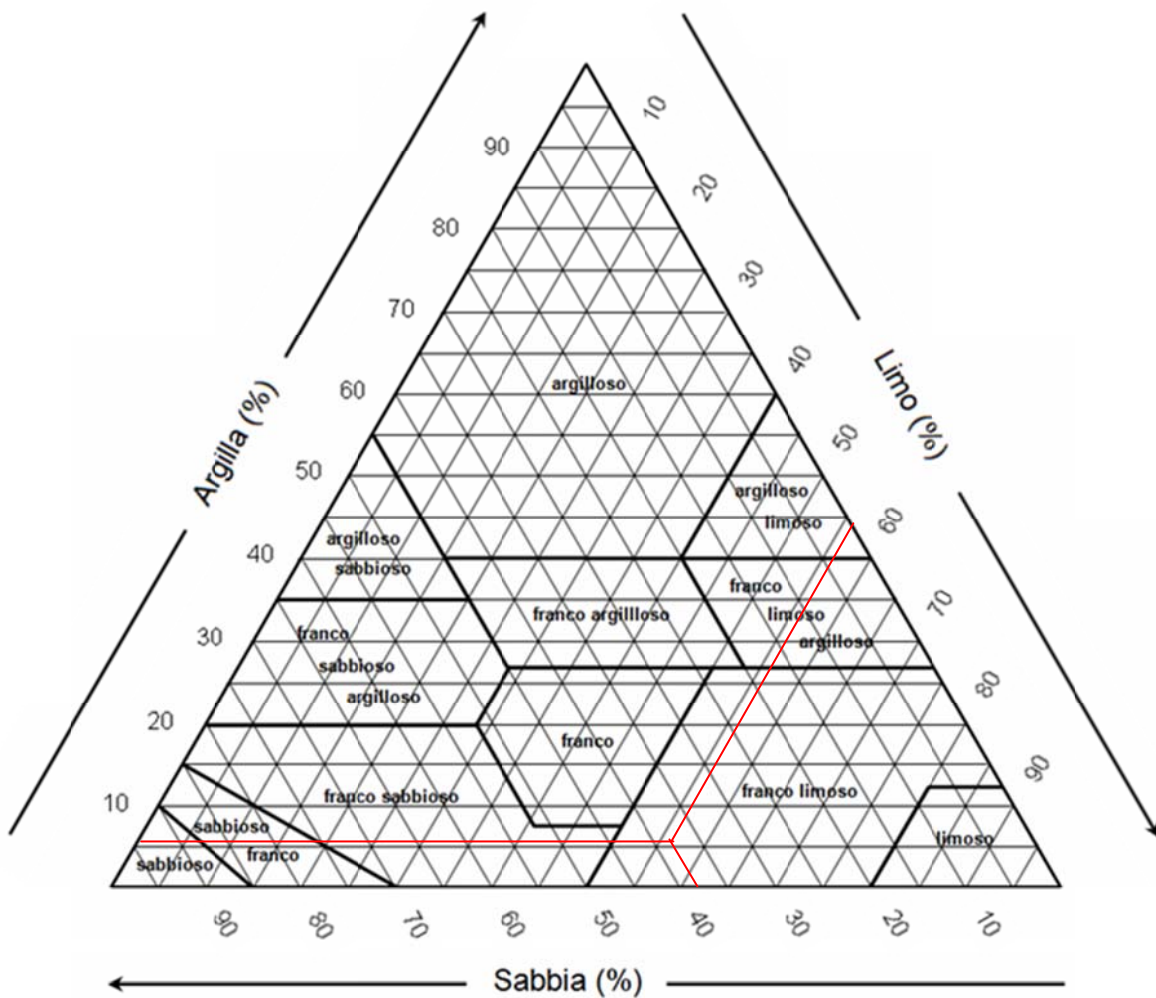


Tessitura : **Franco-sabbioso**

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

✓ **SUO_04**

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	%	%	%
SUO_04	6	56	38

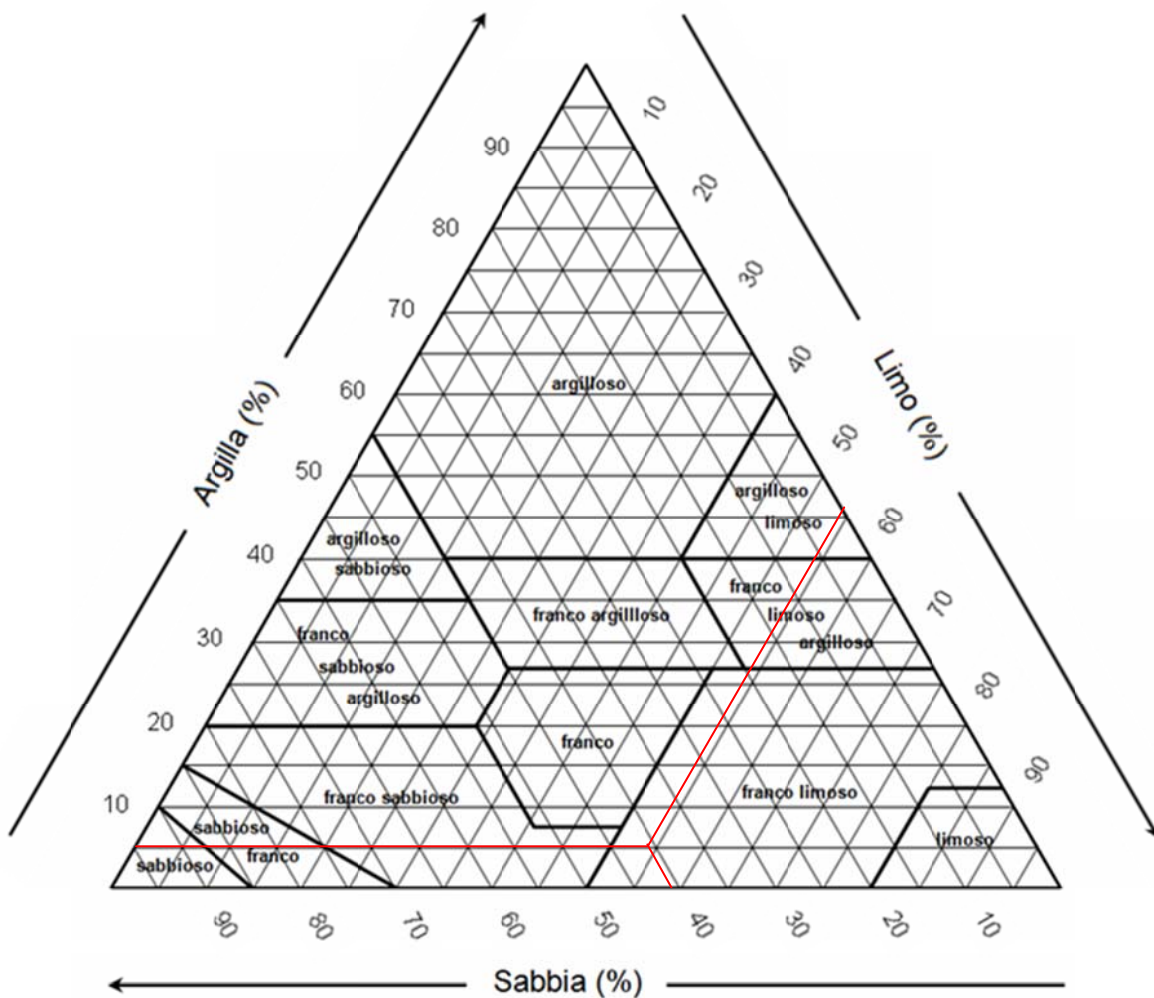


Tessitura : **Franco-limoso**

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

✓ **SUO_05**

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	%	%	%
SUO_05	5	54	41

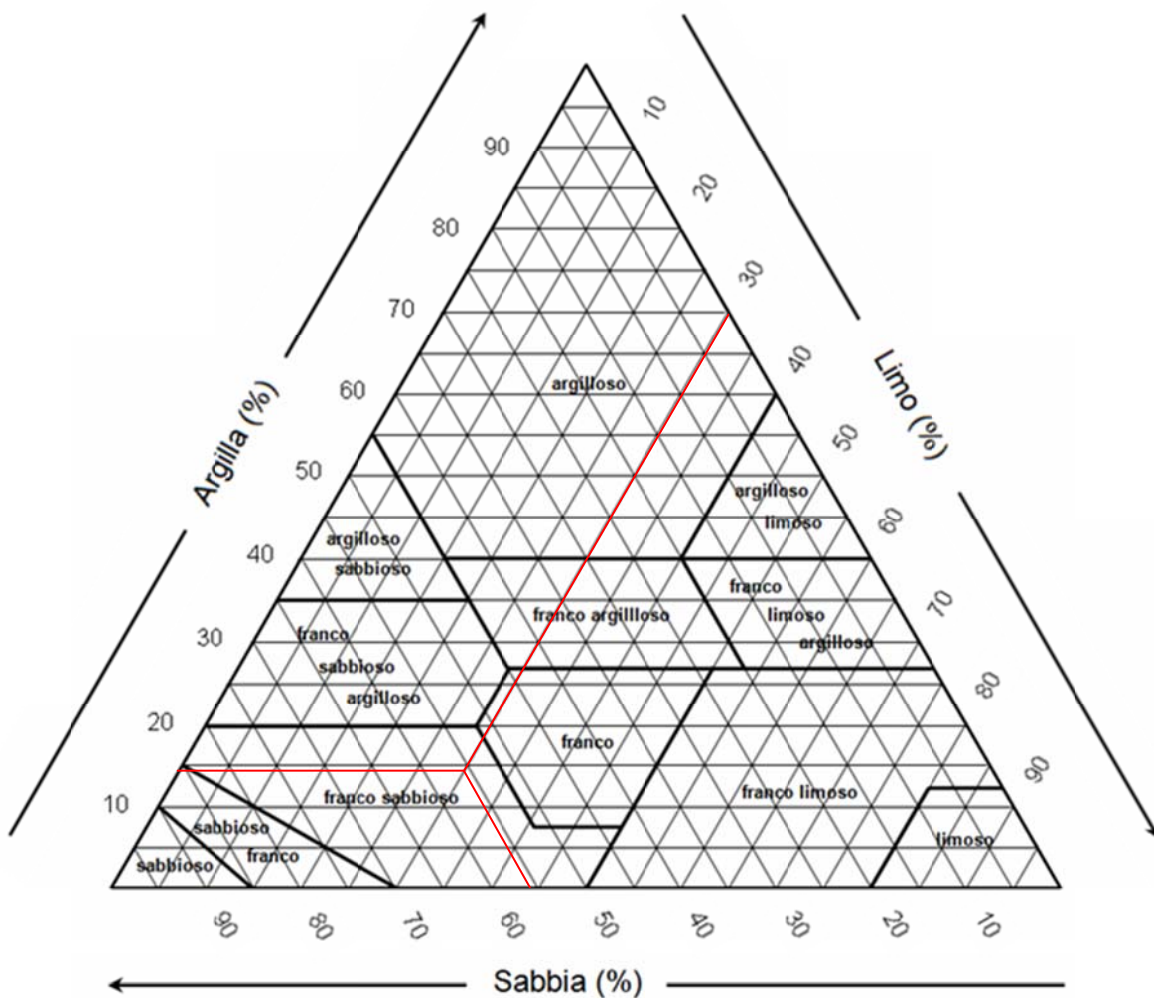


Tessitura : **Franco-limoso**

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

✓ **SUO_06**

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	%	%	%
SUO_06	14	30	56

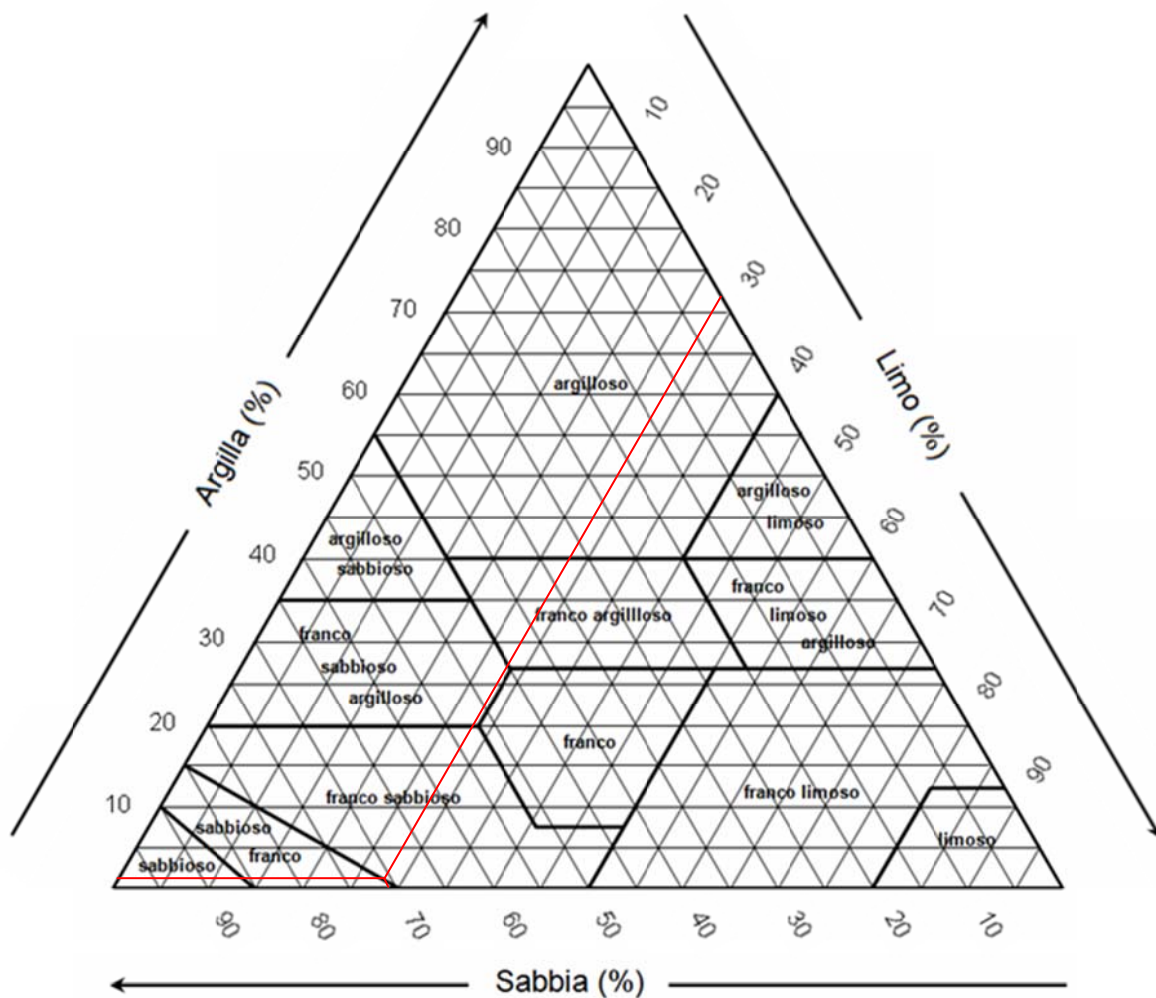


Tessitura : **Franco-sabbioso**

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

✓ **SUO_07**

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	%	%	%
SUO_07	1	27	72

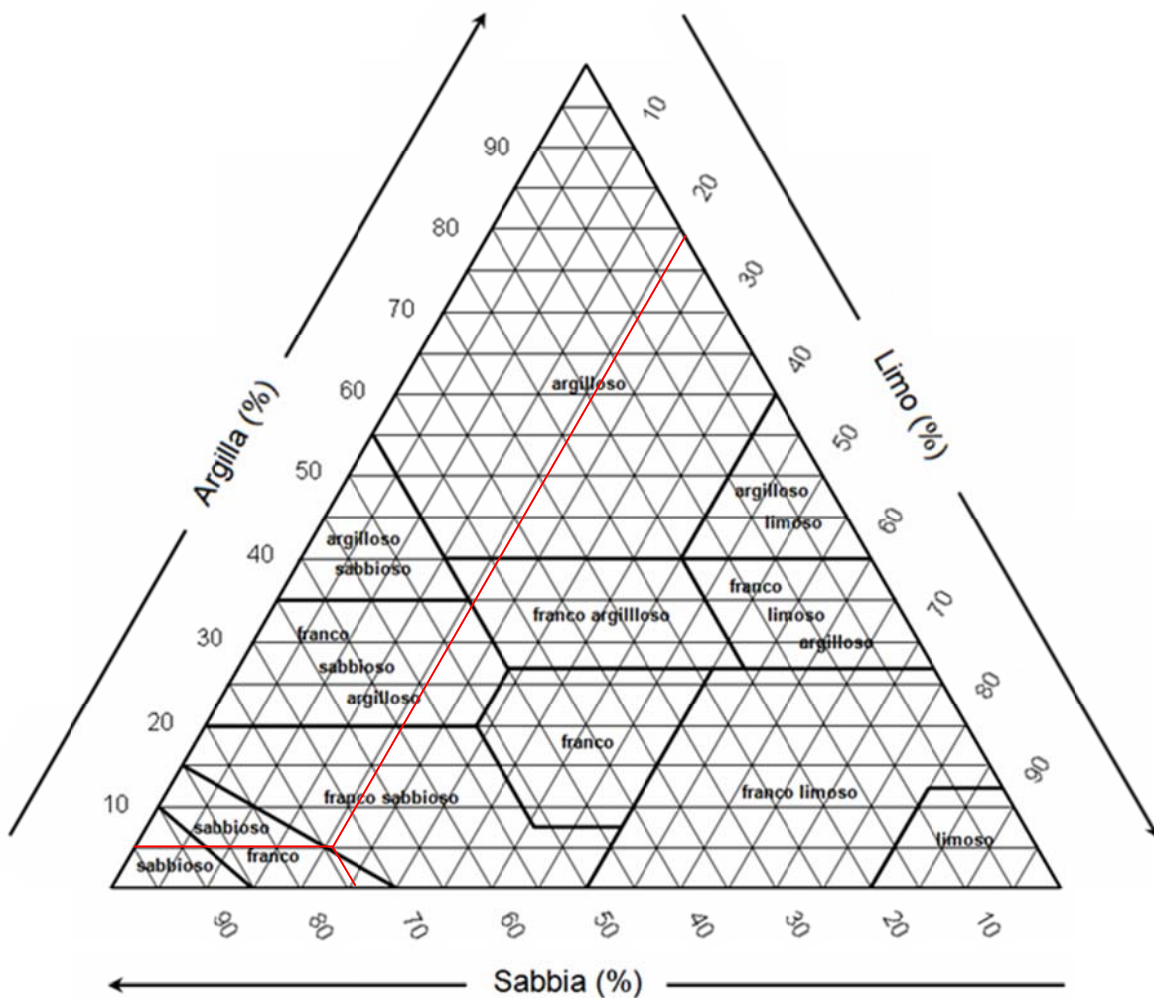


Tessitura : **Sabbioso-franco**

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

✓ **SUO_08**

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	%	%	%
SUO_08	5	21	74

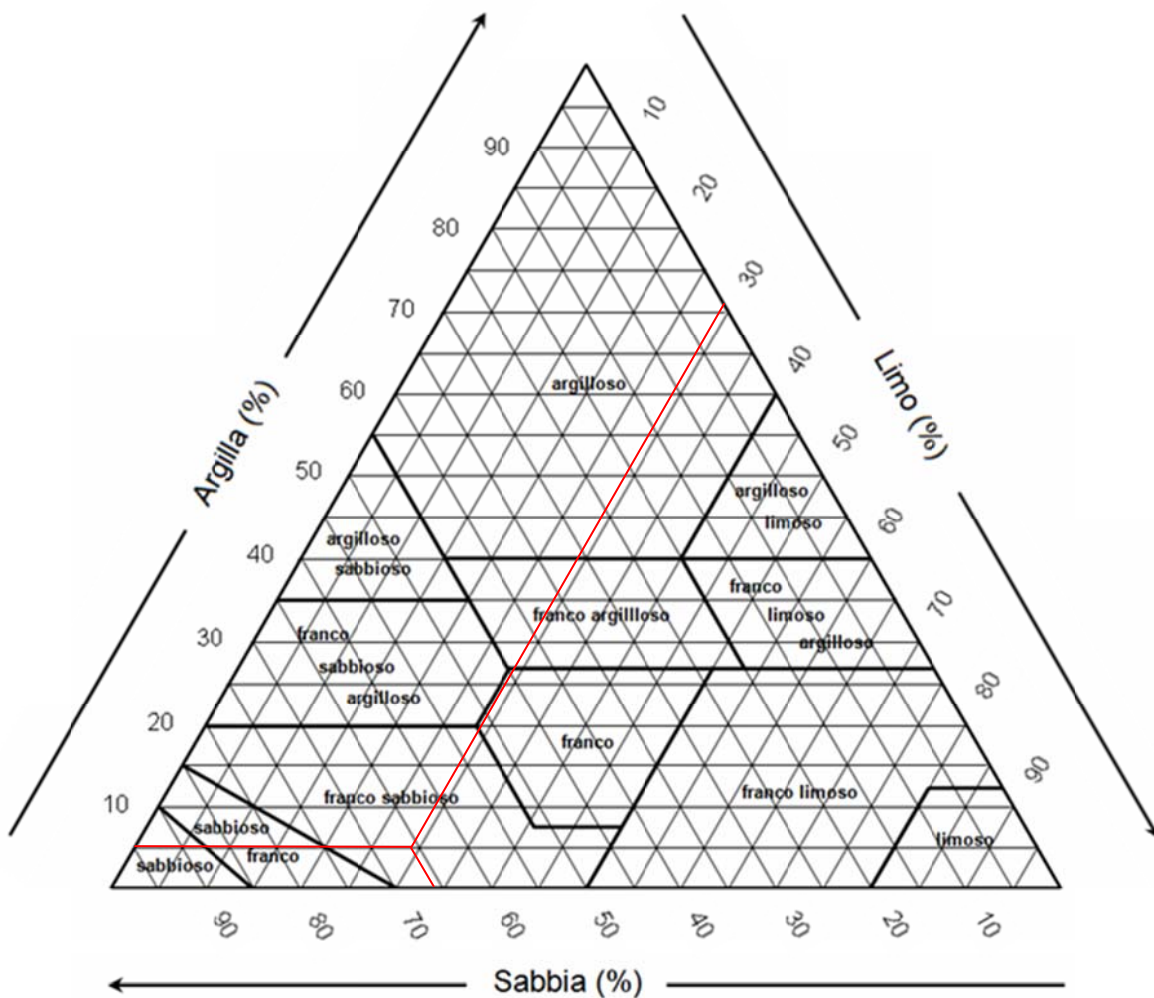


Tessitura : **Franco-sabbioso**

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

✓ **SUO_09**

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA
	%	%	%
SUO_09	5	29	66



Tessitura : **Franco-sabbioso**

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

TESSITURA : tabella riepilogativa

ID PUNTO	ARGILLA	LIMO	SABBIA	TESSITURA
	%	%	%	
SUO_01	10	65	25	Franco-limoso
SUO_02	5	60	35	Franco-limoso
SUO_03	3	46	51	Franco-sabbioso
SUO_04	6	56	38	Franco-limoso
SUO_05	5	54	41	Franco-limoso
SUO_06	14	30	56	Franco-sabbioso
SUO_07	1	27	72	Sabbioso-franco
SUO_08	5	21	74	Franco-sabbioso
SUO_09	5	29	66	Franco-sabbioso

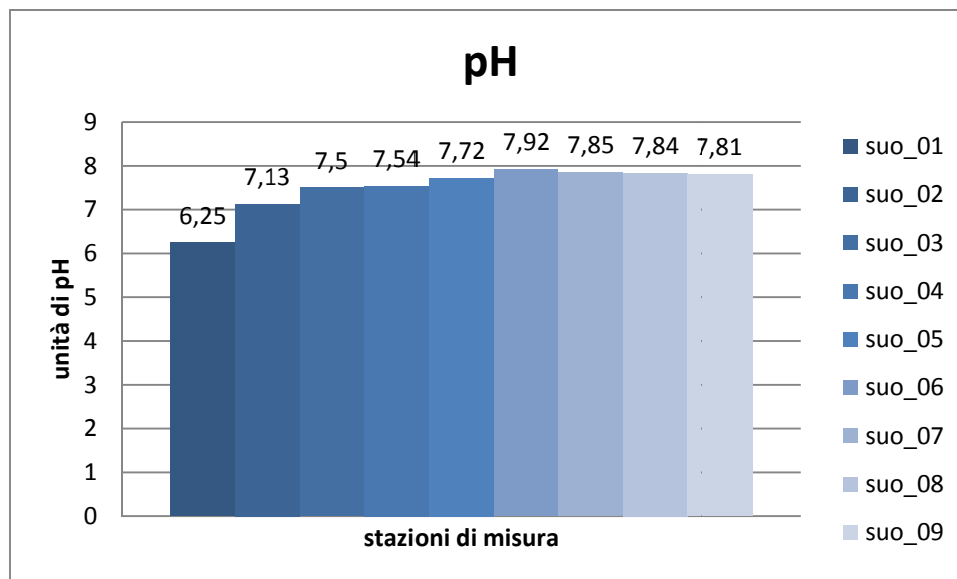
MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

1.8 considerazioni sui dati analitici

Di seguito, un commento sui dati dei maggiori parametri misurati :

pH

Il pH registra valori che oscillano tra i 7,13 di SUO_02 e 7,92 di SUO_06 che denotano una condizione alcalina e terreni salini e sodici che creano problemi alla stabilità della struttura in quanto sono presenti forti quantità di sali solubili. Solo per quanto riguarda SUO_01 si registra un valore di pH pari a 6,25 che, come descritto nelle precedenti campagne, è ubicato in una piana alluvionale con orizzonti di suolo poco pedogenizzati.



Carbonio organico

Il carbonio organico, che costituisce circa il 60% della sostanza organica presente nei suoli, svolge una essenziale funzione positiva su molte proprietà del suolo e si concentra, in genere, nei primi decimetri del suolo. Favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno con l'effetto di ridurre l'erosione, il compattamento, il crepacciamento e la formazione di croste superficiali; si lega in modo efficace con numerose sostanze migliorando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone; migliora

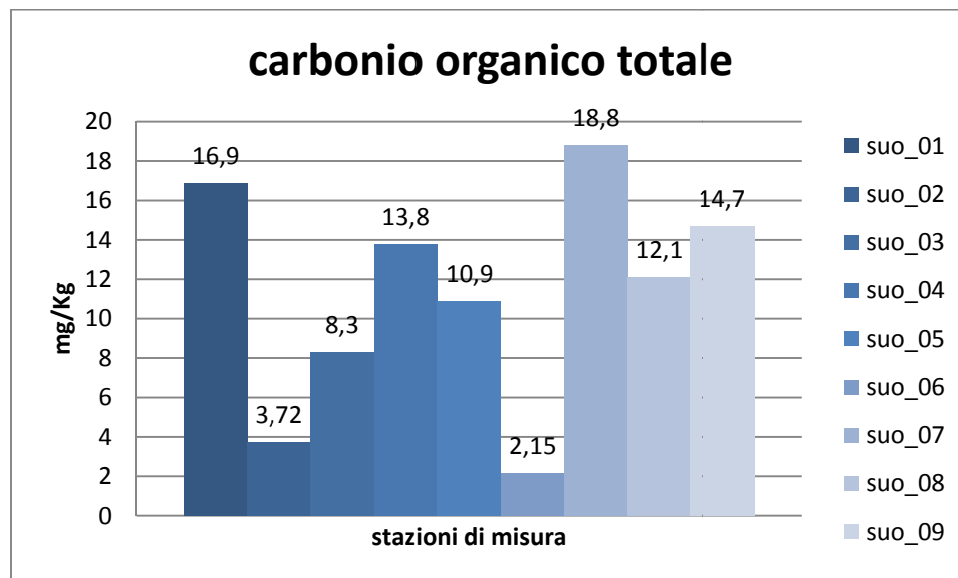
MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo.

Dotazione	Classi tessiture USDA		
	Sabbiosa Sabbiosa-franca Franco-sabbiosa	Franco Franco-sabb.-argillosa Franco-limosa Argilloso-sabbiosa Limosa	Argillosa Franco-argillosa Argilloso-limosa Franco-arg.-limosa
	<i>carbonio organico (g/Kg)</i>		
scarsa	Inferiore a 7	Inferiore a 8	Inferiore a 10
normale	Tra 7 e 9	Tra 8 e 12	Tra 10 e 15
buona	Tra 9 e 12	Tra 12 e 17	Tra 15 e 22
molto buona	Superiore a 12	Superiore a 17	Superiore a 22

Ministero per le Politiche Agricole (1999). Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.
 D.M. del 13/09/99, Gazzetta Ufficiale n. 248 del 21.10.99

Nella tabella sottostante, vengono riportati i valori del carbonio organico rilevato durante le analisi di laboratorio.



Dal confronto tra il carbonio organico e le classi tessiture, si evince che i suoli in esame presentano mediamente una dotazione di carbonio organico compresa tra “scarsa” e “molto buona”. Da un confronto con le campagne precedenti (ottobre 2011 - maggio, agosto e ottobre 2012 - febbraio 2013), si registra un decremento del carbonio organico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

sui punti di misura SUO_01 e SUO_03, mentre sui restanti punti i valori restano pressoché invariati.

Punti di misura	Tessitura	Carbonio organico (g/Kg)	PO	Campagne in CO				
			Agosto 2014	Febbraio 2013	Ottobre 2012	Agosto 2012	Maggio 2012	Ottobre 2011
SUO_01	Franco-limoso	16,9	Buona	Molto buona	Scarsa	Normale	Scarsa	Scarsa
SUO_02	Franco-limoso	3,72	Scarsa	Scarsa	Molto buona	Normale	Normale	Normale
SUO_03	Franco-sabbioso	8,3	Normale	Buona	Buona	Buona	Normale	Scarsa
SUO_04	Franco-limoso	13,8	Buona	Buona	Buona	Buona	Molto buona	Buona
SUO_05	Franco-limoso	10,9	Normale	Normale	Scarsa	Normale	Normale	Normale
SUO_06	Franco-sabbioso	2,15	Scarsa	Scarsa	Scarsa	Scarsa	Scarsa	Scarsa
SUO_07	Sabbioso-franco	18,8	Molto buona	Molto buona	Scarsa	Scarsa	Molto buona	Scarsa
SUO_08	Franco-sabbioso	12,1	Molto buona	Molto buona	Molto buona	Normale	Normale	Scarsa
SUO_09	Franco-sabbioso	14,7	Molto buona	Molto buona	Buona	Buona	Scarsa	Buona

Azoto totale

Il contenuto di azoto totale rientra in una classe media di valutazione agronomica “ben fornita” con il punto SUO_09, “mediamente fornita” con 6 punti SUO_01, SUO_03 SUO_04, SUO_05, SUO_07 e SUO_08, “basso” con due punti SUO_02 e SUO_06.

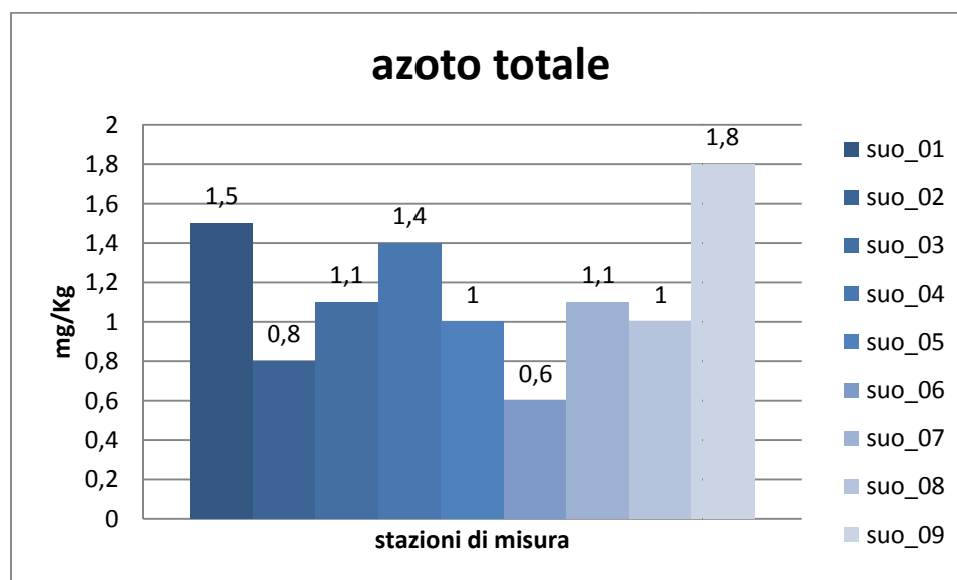
Azoto totale (g/Kg)	Valutazione agronomica
Inferiore a 0,5	Molto basso
Tra 0,5 e 1	Basso
Tra 1 e 1,5	Mediamente fornito
Superiore a 1,5	Ben fornito

Da un confronto con la campagna precedente di Febbraio 2013, si riscontra una sostanziale riconferma della valutazione agronomica già espressa, con un peggioramento solo per il punto SUO_01. Per le altre stazioni, la situazione rilevata è pressoché invariata.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Punti di misura	Azoto totale (g/Kg)	PO	Campagne in CO					
			Agosto 2014	Febbraio 2013	Ottobre 2012	Agosto 2012	Maggio 2012	Ottobre 2011
SUO_01	1,5	Mediamente fornito	Ben fornito	Ben fornito	Ben fornito	Ben fornito	Ben fornito	Ben fornito
SUO_02	0,8	Basso	Basso	Ben fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Ben fornito
SUO_03	1,1	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito
SUO_04	1,4	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Ben fornito	Ben fornito	Ben fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito
SUO_05	1,0	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito
SUO_06	0,6	Basso	Basso	Molto basso	Basso	Basso	Basso	Basso
SUO_07	1,1	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Molto basso	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Basso
SUO_08	1,0	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Mediamente fornito	Basso	Basso	Basso
SUO_09	1,8	Ben fornito	Ben fornito	Ben fornito	Mediamente fornito	Ben fornito	Basso	Basso

Di seguito, in forma tabellare, il contenuto di azoto totale riscontrato nei suoli in esame.



Capacità di scambio cationico

Tale parametro, fornisce un' indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi. La capacita di scambio cationico, da un punto di vista agronomico, è

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

quindi la capacita che hanno i suoli di trattenere i cationi di scambio (calcio, magnesio, sodio e potassio) in una forma prontamente utilizzabile dalle colture. Tale parametro è correlato al contenuto di argilla e di sostanza organica.

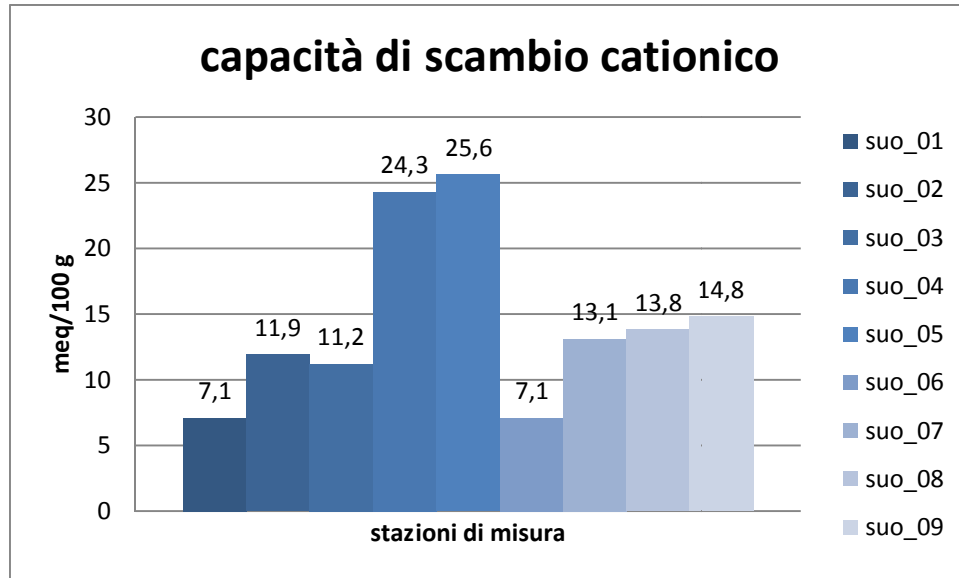
Capacità di scambio cationico (meq/ 100 g. di suolo)	Valutazione agronomica
Inferiore a 5	Molto bassa
Tra 5 e 10	Basso
Tra 10 e 20	Media
Superiore a 20	Alta

Ministero per le Politiche Agricole (1999). Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo.

Di seguito, in forma tabellare e grafica, i valori della CSC riscontrato nei suoli in esame.

Punti di misura	CSC (meq/100 g. di suolo)	PO	Campagne in CO					
			Agosto 2014	Febbraio 2013	Ottobre 2012	Agosto 2012	Maggio 2012	Ottobre 2011
SUO_01	7,1	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Bassa	Molto bassa	Media
SUO_02	11,9	Media	Media	Alta	Bassa	Bassa	Bassa	Media
SUO_03	11,2	Media	Media	Media	Bassa	Bassa	Bassa	Media
SUO_04	24,3	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Alta
SUO_05	25,6	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media	Media
SUO_06	7,1	Bassa	Bassa	Media	Bassa	Bassa	Molto bassa	Media
SUO_07	13,1	Media	Media	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Media
SUO_08	13,8	Media	Media	Media	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Media
SUO_09	14,8	Media	Media	Media	Molto bassa	Molto bassa	Molto bassa	Media

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



Dai dati registrati, si evince che tutti i suoli monitorati presentano un indice di valutazione agronomica in media con le precedenti valutazioni.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

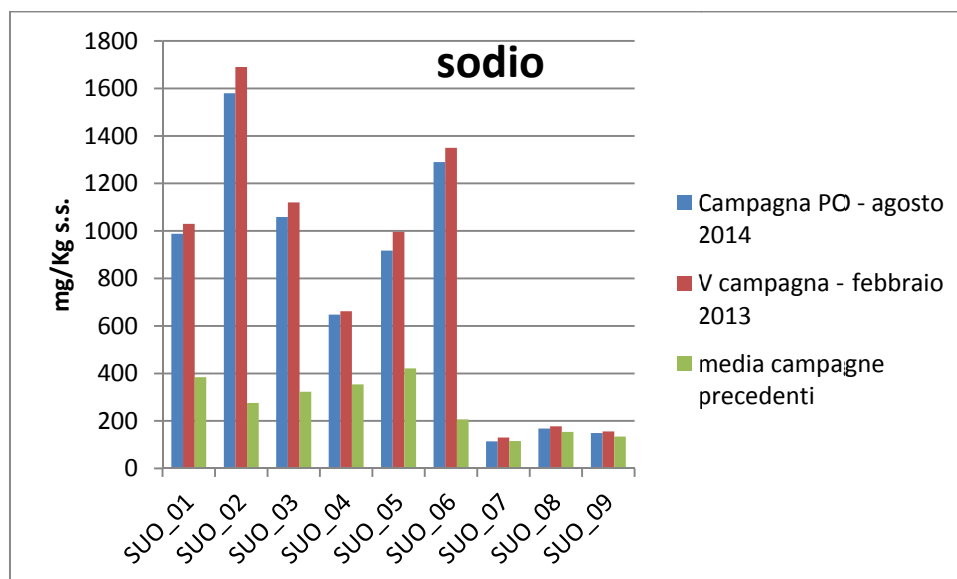
Basi di scambio (Ca, Mg, K, Na):

Con il termine basi di scambio si indica la frazione della capacita di scambio cationico saturata dai cationi dei metalli alcalini e alcalino-terrosi.

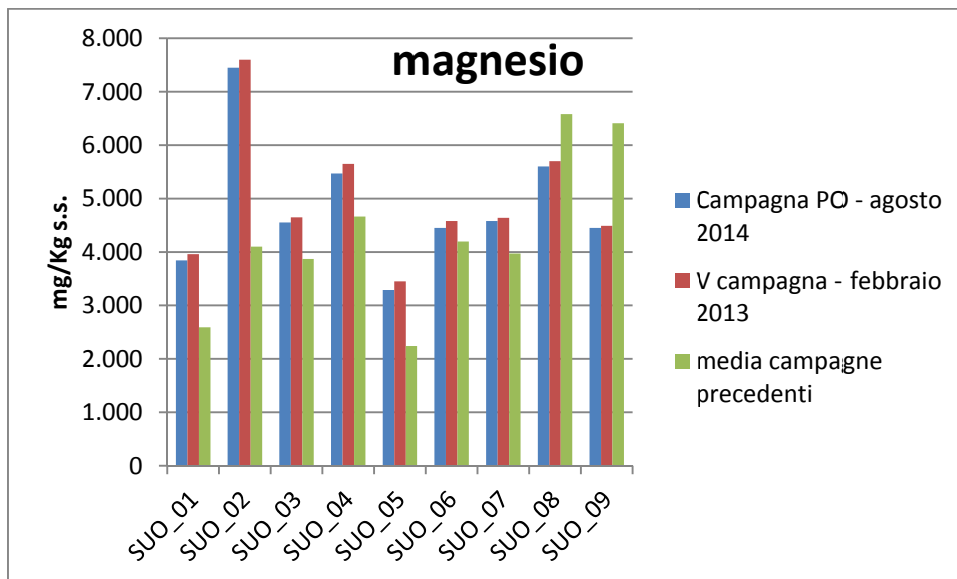
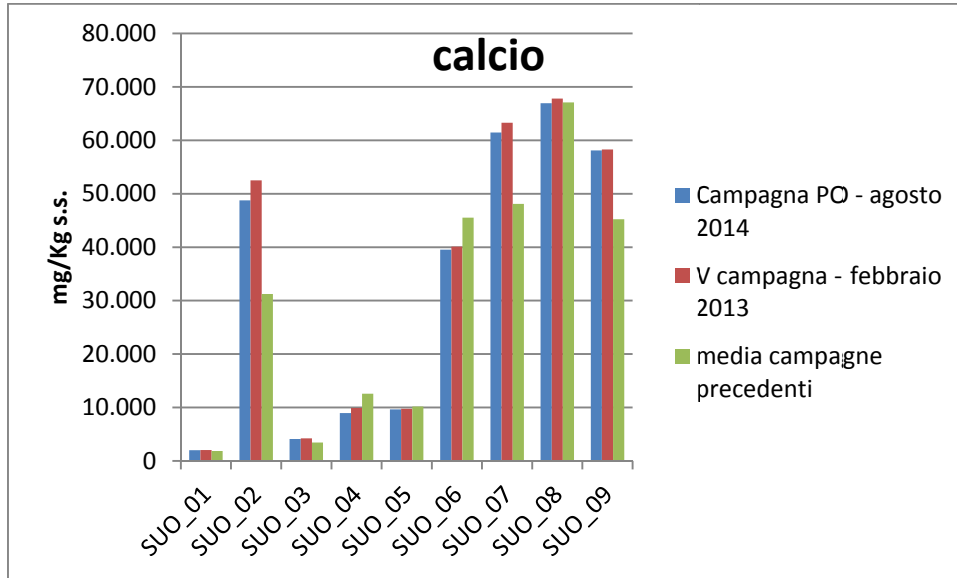
Le basi scambiabili sono il Calcio, il Magnesio, il Potassio e il Sodio. I cationi scambiabili (Ca, Mg, K, Na) sono in equilibrio dinamico con le rispettive frazioni solubili e rappresentano le forme prontamente disponibili per la pianta, via via che l'elemento presente nella soluzione viene assorbito.

I cationi Calcio, Magnesio, Sodio e Potassio, rispetto alla precedente V campagna CO di febbraio 2013, nella campagna post operam di agosto 2014, sono risultati sensibilmente in diminuzione come si evince nella tabella e nei grafici seguenti.

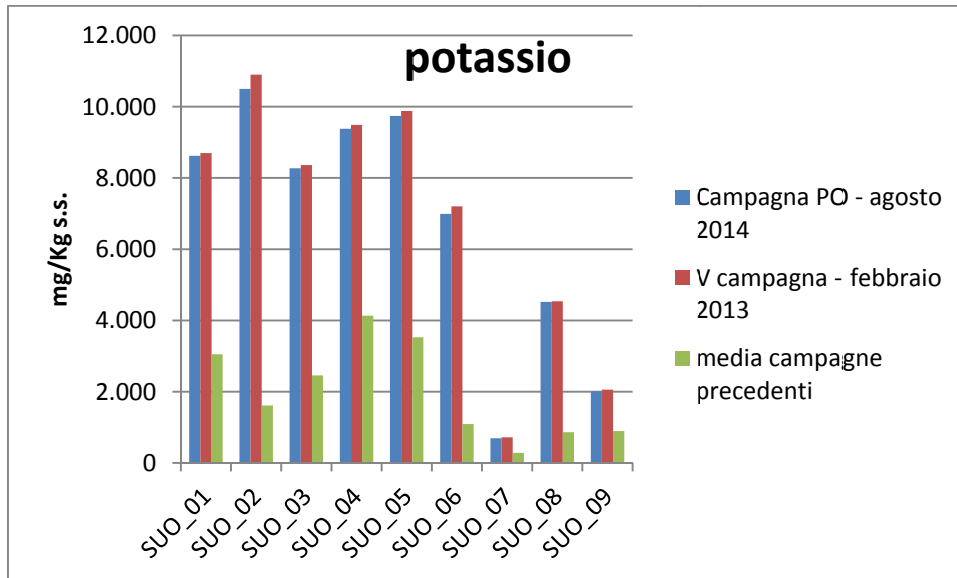
	Campagna PO - agosto 2014				V campagna - febbraio 2013				Media campagne precedenti			
	Sodio	Calcio	Potassio	Magnesio	Sodio	Calcio	Potassio	Magnesio	Sodio	Calcio	Potassio	Magnesio
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
SUO1	988	2.003	8.621	3.844	1.030	2.040	8.700	3.960	384	1.870	3.051	2.591
SUO2	1.580	48.750	10.500	7.450	1.690	52.500	10.900	7.600	276	31.241	1.612	4.100
SUO3	1.059	4.111	8.273	4.552	1.120	4.230	8.360	4.650	323	3.436	2.456	3.869
SUO4	648	8.950	9.380	5.470	662	9.910	9.490	5.650	354	12.582	4.135	4.664
SUO5	917	9.650	9.740	3.290	996	9.760	9.880	3.450	421	10.196	3.529	2.241
SUO6	1.290	39.550	6.990	4.450	1.350	40.100	7.200	4.580	206	45.535	1.091	4.195
SUO7	114	61.450	692	4.580	130	63.300	718	4.640	115	48.091	282	3.972
SUO8	168	66.950	4.520	5.600	177	67.800	4.540	5.700	154	67.082	864	6.579
SUO9	149	58.100	2.010	4.450	156	58.300	2.060	4.490	134	45.243	896	6.409



MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



La valutazione agronomica del potassio, il più importante tra i cationi scambiabili per la nutrizione delle piante è riferita, anche in questo caso, alla tessitura del terreno. Si riporta di seguito la tabella comparativa fornita dal Ministero per le Politiche Agricole (1999) - Metodi ufficiali di analisi chimica del suolo:

Valutazione	Potassio scambiabile (mg/Kg di K ₂ O)		
	Sabbia > 60%	Franco	Argilla > 35%
Basso	Inferiore a 102	Inferiore a 120	Inferiore a 144
Normale	Tra 102 e 144	Tra 120 e 180	Tra 144 e 216
Elevato	Tra 145 e 180	Tra 181 e 217	Tra 217 e 265
Molto elevato	Superiore a 180	Superiore a 217	Superiore a 265

Al fine di confrontare i valori di potassio scambiabile indicati sui Rapporti di Prova con quelli riportati nella tabella fornita dal ministero, occorre convertire il dato fornito (espresso rispetto al peso atomico del potassio) rispetto alla molecola di K₂O (peso molecolare 54,196 u.m.a.).

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Punti di misura	K (mg/Kg di K)	K (mg/Kg di K ₂ O)	Tessitura	Valutazione Agronomica Campagna PO Agosto 2014	Valutazione Agronomica Campagna V Febbraio 2013	Valutazione Agronomica Campagna IV Ottobre 2012	Valutazione Agronomica Campagna III Agosto 2012	Valutazione Agronomica Campagna II Maggio 2012	Valutazione Agronomica Campagna I Ottobre 2011
SUO_01	8.621	20769,77	Franco-limoso	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	bassa
SUO_02	10.500	25296,67	Franco-limoso	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	bassa
SUO_03	8.273	19931,36	Franco-sabbioso	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	bassa
SUO_04	9.380	22598,36	Franco-limoso	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	bassa
SUO_05	9.740	23465,67	Franco-limoso	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	bassa
SUO_06	6.990	16840,35	Franco-sabbioso	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	bassa
SUO_07	692	1667,17	Sabbioso-franco	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	bassa
SUO_08	4.520	10889,61	Franco-sabbioso	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	normale
SUO_09	2.010	4842,50	Franco-sabbioso	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	Molto elevata	bassa

I risultati restituiscono una valutazione agronomica di tipo “molto elevata”, confermando peraltro i dati delle precedenti campagne di maggio, agosto e ottobre 2012 e febbraio 2013.

1.9 Capacità di campo

Su ogni campione, è stata eseguita un'ulteriore indagine di laboratorio, consistente nella valutazione della capacità di campo.

La capacità di campo è una costante idrologica del terreno e definisce il contenuto d'acqua nel terreno, in termini di umidità percentuale, in condizioni ottimali per quanto riguarda il rapporto fra acqua e aria nel terreno.

Tali condizioni si verificano quando il volume dei micropori è interamente occupato dall'acqua mentre quello dei macropori è interamente occupato dall'aria. La microporosità del terreno, a prescindere dalla porosità totale, è una proprietà dipendente dal tenore in particelle fini, perciò in generale aumenta passando dai terreni sabbiosi a quelli limosi e di medio impasto, fino a raggiungere i livelli più alti in quelli argillosi.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

In definitiva la capacità di campo si assesta sui valori più alti nei terreni argillosi o ricchi di humus e su quelli più bassi nei terreni pietrosi o sabbiosi, mentre ha valori intermedi nei terreni a tessitura equilibrata e in quelli limosi.

Si riportano nel seguito i valori della capacità di campo (%) riscontrati durante la campagna di monitoraggio in esame:

Punti di monitoraggio	Capacità di Campo (%)
SUO_01	24,5
SUO_02	19,3
SUO_03	11,3
SUO_04	9,1
SUO_05	10,0
SUO_06	15,4
SUO_07	6,1
SUO_08	11,8
SUO_09	7,4

Capacità di campo

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2. COLEOTTERI CARABIDI

Il suolo rappresenta su scala ecologico-paesaggistica uno dei principali livelli per l'analisi delle variazioni naturali/artificiali degli ecosistemi che caratterizzano un'area di riferimento.

E' per questo che, tra i coleotteri epigei, risulta opportuno utilizzare come bioindicatore la famiglia *Coleoptera Carabidae*, la cui importanza come indicatori biologici ai fini della valutazione naturalistica è documentata a livello internazionale (vedi Boer den, 1977; Thiele, 1977; Stork, 1990; Desender et al., 1994; Lövei and Toft, 2005; Brandmayr et al., 2005).

I Carabidi costituiscono una "guild" di artropodi predatori mediamente poco specializzati, con chiare preferenze nella scelta dell'ambiente in cui vivere. Le comunità dei carabidi rispondono direttamente e indirettamente ai cambiamenti delle condizioni ambientali (Brandmayr & Pizzolotto 1994, Rainio & Niemelä 2003, Brandmayr et al. 2005, Mazzei et al. 2006). L'analisi dei dati relativi a censimenti quantitativi dei coleotteri geoadefagi, producono dati interpretabili in termini di comunità animali. La reale esistenza di tali comunità resta sempre vincolata all'interpretazione statistica dei numeri ottenuti. Per sintetizzare a livello operativo i dati raccolti sembra quindi più adeguato, alle finalità del presente studio, individuare raggruppamenti di specie, piuttosto che vere e proprie comunità, le cui caratteristiche biologiche possono essere messe in relazione con le tipologie ambientali campionate.

A questo proposito non sembra adeguato il semplice conteggio del numero di specie che fornisce indicazioni a volte fuorvianti e che fornisce poche indicazioni in relazione alla sua eventuale complessità. In tal senso la diversità biologica delle comunità deve essere intesa come molteplicità di caratteristiche biologiche, cioè di quei tratti distintivi della morfologia o della fisiologia che a livello funzionale rappresentano strategie per l'adattamento ad un particolare ecosistema (Brandmayr et al., 2005). Per il presente studio si è cercato di eliminare la componente soggettiva quanto possibile, seguendo l'approccio di valutazione basato sulle caratteristiche biologiche delle specie censite, che individua più obiettivamente il grado di adattamento delle specie ai diversi fattori

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

ecologici (McGill et al., 2006; Lavorel et al., 2010). Ad esempio le ali sviluppate di una specie sono un elemento della morfologia dell'insetto che funzionalmente aumenta il potere di dispersione, e rappresenta una strategia adattativa positiva in ambienti instabili. Dal punto di vista pratico il metodo utilizzato consiste nel calcolo per ogni sito, del numero di specie (che corrispondono ad una determinata caratteristica biologica), così da poter calcolare il valore relativo di quella specie rispetto al numero totale di specie censite in quel sito. Alla fine si ottiene una tabella in cui per ciascun sito vengono riportati i valori relativi di ogni caratteristica biologica, ottenendo una descrizione dei siti sulla base di nuove variabili (le caratteristiche biologiche) il cui valore è direttamente correlato al pregio faunistico.

QBS_AR - La fauna del suolo è costituita da organismi particolarmente sensibili ad alterazioni di origine naturale o antropica ed agli equilibri chimico-fisici che lo caratterizzano. Gli organismi ipogei (o forme biologiche) vengono considerati buoni indicatori della qualità del suolo. Tenendo conto delle forme biologiche dei microartropodi edafici è possibile ottenere un indice sintetico di qualità biologica del suolo (Parisi, 2001). Il principio sul quale si basa l'indice QBS-ar è quello dell'adattamento più o meno marcato degli animali alle condizioni ambientali, a prescindere dalla tassonomia. Questo comporta l'introduzione del concetto di "forme biologiche", in altre parole l'insieme di organismi che presentano determinate modificazioni delle strutture morfologiche finalizzate ad adattarsi all'ambiente in cui vivono (Parisi, 2001). L'adattamento rende evidenti fenomeni di convergenza a livello morfologico:

ad esempio, nelle forme che vivono nel suolo, i caratteri condivisi sono la piccola dimensione, la depigmentazione, l'anoftalmia, ecc. Il punto importante, quindi, è quello di considerare un insieme di caratteri, facilmente leggibili, che permetta di valutare il livello di adattamento alla vita del suolo. In alcuni gruppi, gli adattamenti morfologici variano nelle diverse specie, a seconda dell'orizzonte pedologico in cui essi vivono. All'interno di alcuni taxa sono presenti forme **edafobie** (che compiono l'intero ciclo vitale all'interno del suolo), forme **edafoxene** (che compiono solo parte del ciclo vitale nel suolo), forme **epigee** (che vivono sopra la superficie), **ipogee** (che vivono dentro il suolo) e forme legate alla lettiera. La costruzione di "fasce di adattamento" (utilizzate nella valutazione QBS), indipendenti dalla tassonomia, rappresenta sicuramente un enorme vantaggio poiché permette di superare i problemi legati alla determinazione delle specie. Il metodo permette inoltre di prescindere dallo stadio del ciclo biologico nel quale un

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

organismo è stato trovato: alle larve di certi gruppi sistematici, infatti, sono attribuiti valori ben differenti da quelli che sono attribuiti agli adulti. Ad ogni gruppo, quale parametro di misura del valore ecologico, è attribuito un punteggio, che può variare da un minimo di 1, attribuito alle forme poco o nulla adattate alla vita edafica, ad un massimo di 20 per le forme che presentano il massimo adattamento alla vita edafica. Questo valore è chiamato **indice eco-morfologico (EMI)** e può variare all'interno delle diverse unità sistematiche. Il calcolo del QBS_ar, si ricava dalla sommatoria dei massimi valori EMI ottenuti per ogni gruppo sistematico. Nel caso in cui in un campione siano presenti forme appartenenti allo stesso gruppo sistematico, ma con diversi livelli di adattamento alla vita edafica, il punteggio assegnato sarà il valore massimo di EMI trovato.

Lo scopo principale quindi, nella determinazione dell'indice, è l'individuazione, all'interno di ogni gruppo sistematico, della forma biologica meglio adattata al suolo. Tenendo presente il ruolo che hanno i microartropodi nelle reti trofiche del suolo, è chiaro che in presenza di problemi di tipo ecologico si manifesterà un abbassamento del valore del QBS_ar. Sulla base del valore complessivo del QBS-ar, si possono suddividere i suoli in classi, caratterizzate da una crescente qualità ambientale. Per l'assegnazione delle classi di qualità entrano in gioco alcuni gruppi chiave: Proturi, Coleotteri e Collemboli onichiuridi. Si tratta, infatti, di gruppi considerati eccellenti bioindicatori, poiché la loro presenza è in genere legata ad un suolo ricco di sostanza organica e potenzialmente di buona qualità.

2.1 Stazioni di campionamento

Per la scelta del posizionamento dei siti di campionamento sono state individuate le principali caratteristiche ambientali sulla base della copertura del suolo, considerando ogni tipologia di copertura del suolo come uno strato del campione che andrà a rappresentare statisticamente l'area di studio. In questo modo è stato realizzato un campionamento stratificato complessivamente valido per tutta l'area di monitoraggio. Le stazioni individuate sono le medesime utilizzate per il monitoraggio della qualità dei suoli, ed in ogni stazione è stato avviato il monitoraggio dei coleotteri carabidi e del calcolo del QBS_ar.



MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2 SCHEDE STAZIONI

Di seguito si riporta la scheda stazione di ciascun sito sottoposto a monitoraggio, fornita di:

- ✓ Codice stazione identificativo del sito di campionamento
- ✓ Coordinate geografiche UTM
- ✓ Documentazione fotografica
- ✓ Descrizione sintetica dell'habitat campionato
- ✓ Schizzo cartografico
- ✓ Ortofoto

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.1 SUO_01

SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Codice stazione	SUO_01	
Coordinate	N	4413593
	E	592028
Tipologia rilievo	Pitfall traps + QBS_ar	

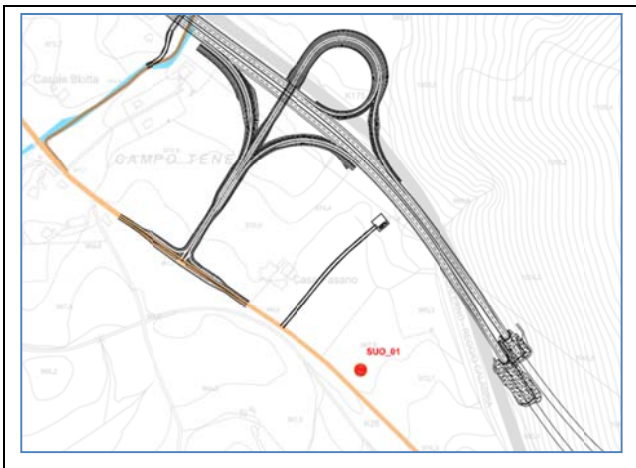
Esposizione	Nord-ovest
Acclività	Classe 5
Quota s.l.m. (m.)	970
Tipi di habitat	Margine campo agricolo



Foto stazione



Ortofoto



Stralcio Planimetrico



Schizzo cartografico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.2 SUO_02

SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Codice stazione	SUO_02	
Coordinate	N	4413075
	E	592999
Tipologia rilievo	Pitfall traps + QBS_ar	

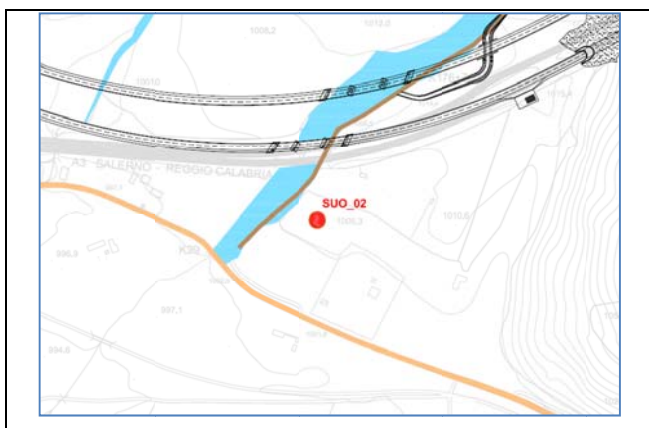
Esposizione	
Acclività	
Quota s.l.m. (m.)	1006
Tipi di habitat	Ambiente ripariale, a gariga posto ai margini di pista



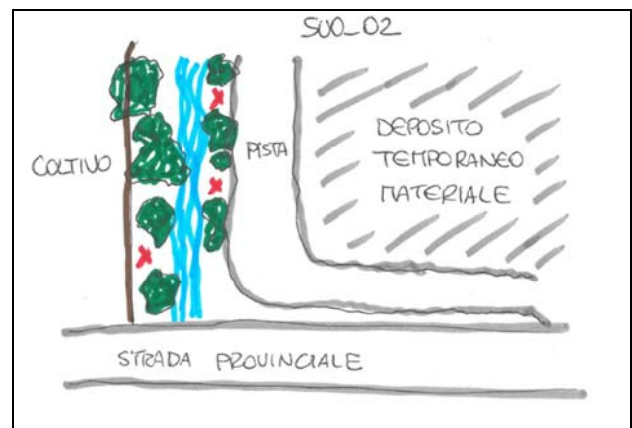
Foto stazione



Ortofoto



Stralcio Planimetrico



Schizzo cartografico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.3 SUO_03

SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Codice stazione	SUO_03	
Coordinate	N	4413484
	E	593406
Tipologia rilievo	Pitfall traps + QBS_ar	

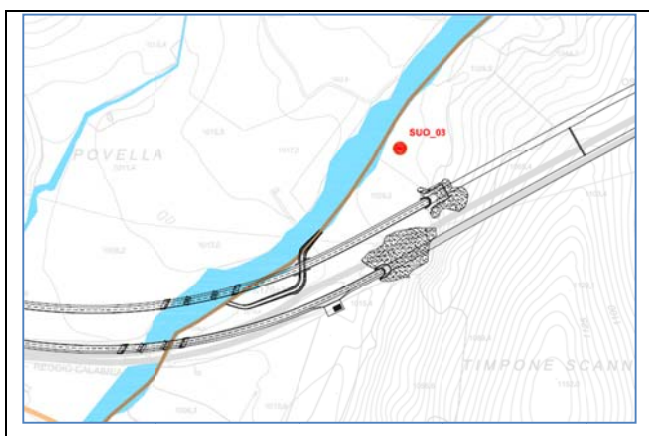
Esposizione	
Acclività	
Quota s.l.m. (m.)	1025
Tipi di habitat	Ambiente ripariale, caratterizzato da Ontaneta, posto ai margini di pista



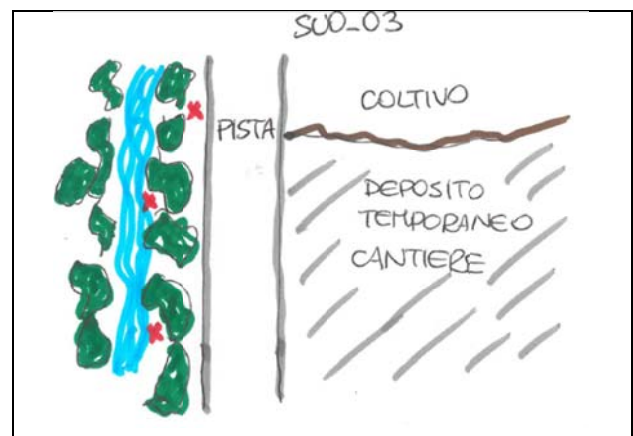
Foto stazione



Ortofoto



Stralcio Planimetrico



Schizzo cartografico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.4 SUO_04

SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Codice stazione	SUO_04	
Coordinate	N	4413676
	E	593944
Tipologia rilievo	Pitfall traps + QBS_ar	

Esposizione	
Acclività	
Quota s.l.m. (m.)	1026
Tipi di habitat	Boscaglia a Pinus sp., posta ai margini della pista



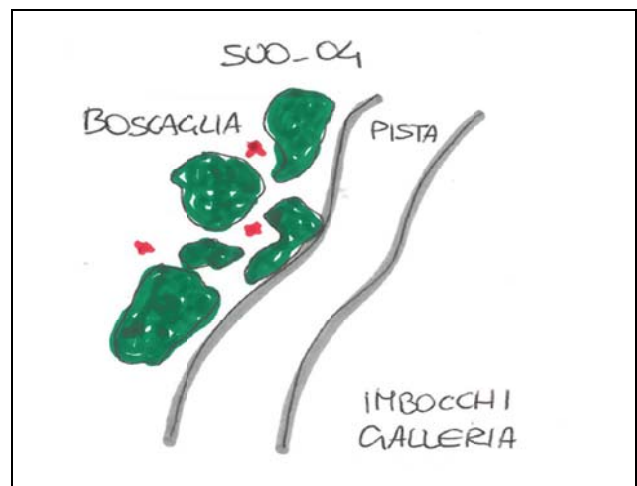
Foto stazione



Ortofoto



Stralcio Planimetrico



Schizzo cartografico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.5 SUO_05

SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Codice stazione	SUO_05	
Coordinate	N	4413933
	E	595824
Tipologia rilievo	Pitfall traps + QBS_ar	

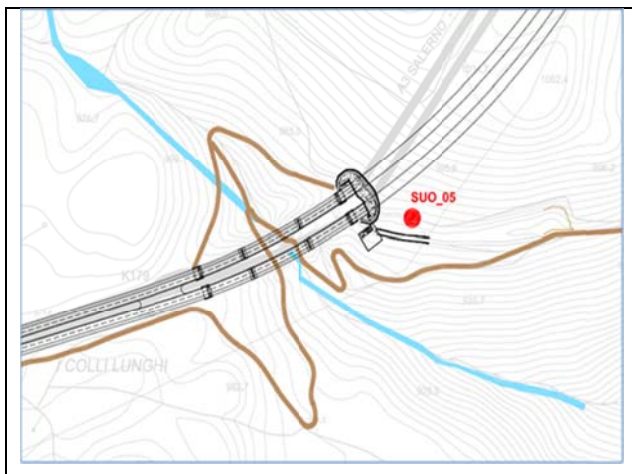
Esposizione	
Acclività	
Quota s.l.m. (m.)	967
Tipi di habitat	Gariga a ginestra



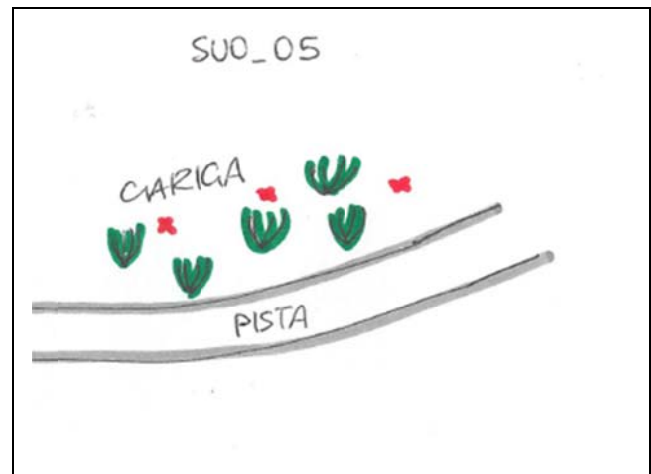
Foto stazione



Ortofoto



Stralcio Planimetrico



Schizzo cartografico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.6 SUO_06

SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Codice stazione	SUO_06	
Coordinate	N	4415436
	E	597050
Tipologia rilievo	Pitfall traps + QBS_ar	

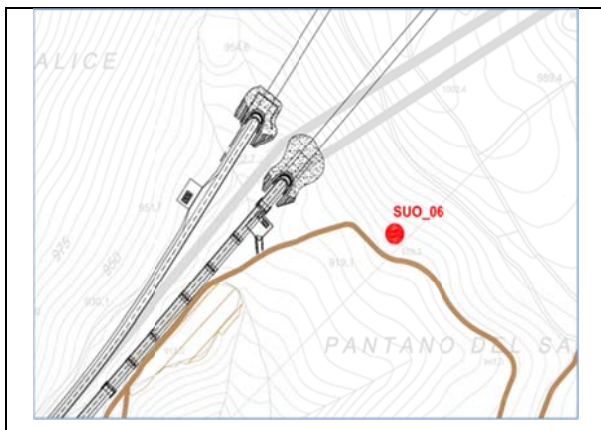
Esposizione	
Acclività	
Quota s.l.m. (m.)	944
Tipi di habitat	Gariga a ginestra



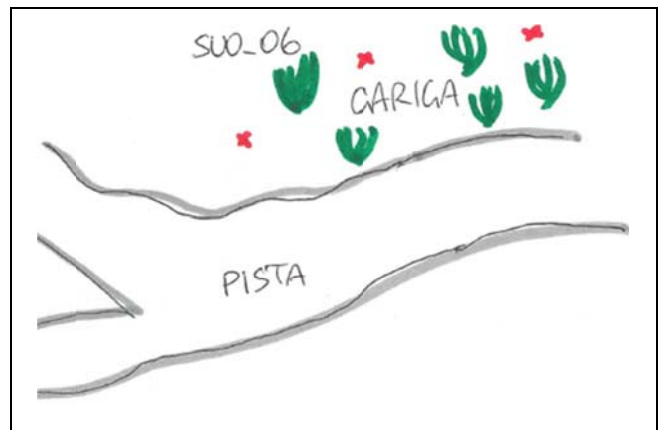
Foto stazione



Ortofoto



Stralcio Planimetrico



Schizzo cartografico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.7 SUO_07

SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Codice stazione	SUO_07	
Coordinate	N	4416022
	E	597515
Tipologia rilievo	Pitfall traps + QBS_ar	

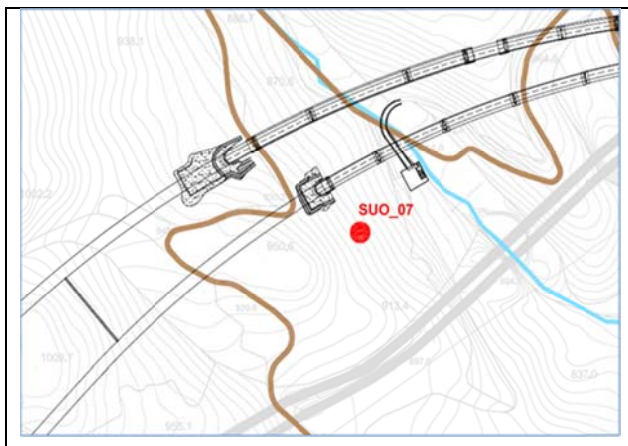
Esposizione	
Acclività	
Quota s.l.m. (m.)	895
Tipi di habitat	lecceta posta ai bordi della pista



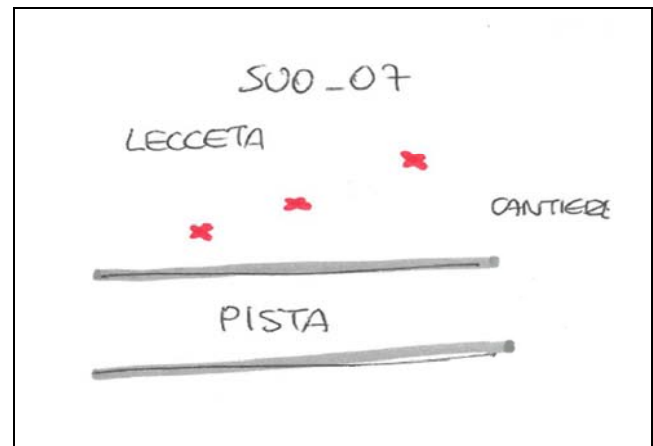
Foto stazione



Ortofoto



Stralcio Planimetrico



Schizzo cartografico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.8 SUO_08

SCHEDA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Codice stazione	SUO_08	
Coordinate	N	4416044
	E	598544
Tipologia rilievo	Pitfall traps + QBS_ar	

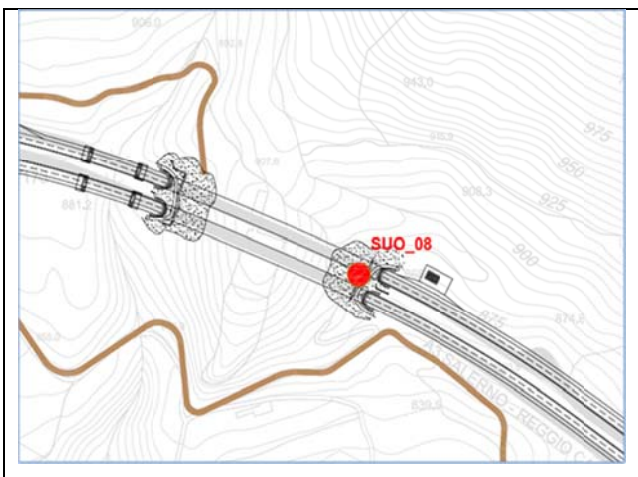
Esposizione	
Acclività	
Quota s.l.m. (m.)	892
Tipi di habitat	Ecotono posto ai bordi di lecceta e Bosco ceduo di taglio recente.



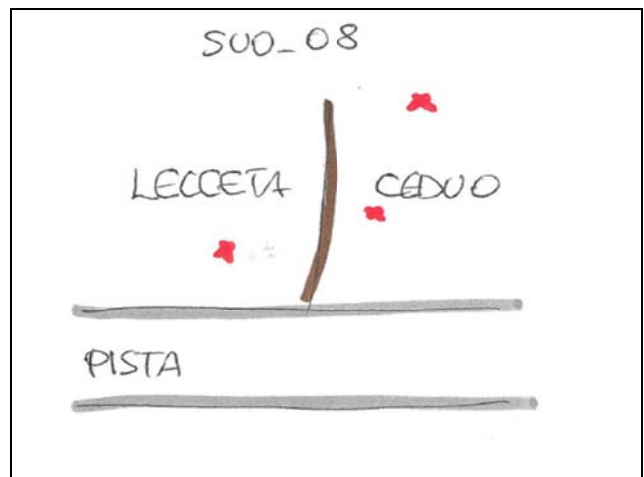
Foto stazione



Ortofoto



Stralcio Planimetrico



Schizzo cartografico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.2.9 SUO_09

SCHEMA MONOGRAFICA STAZIONE DI MONITORAGGIO

Codice stazione	SUO_09	
Coordinate	N	4415038
	E	599433
Tipologia rilievo	Pitfall traps + QBS_ar	

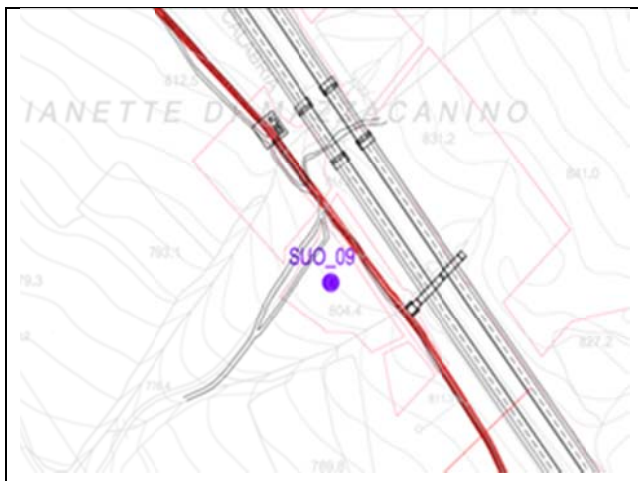
Esposizione	
Acclività	
Quota s.l.m. (m.)	814
Tipi di habitat	Garighe a Stipa austro-italica Pascoli steppici del piano montano



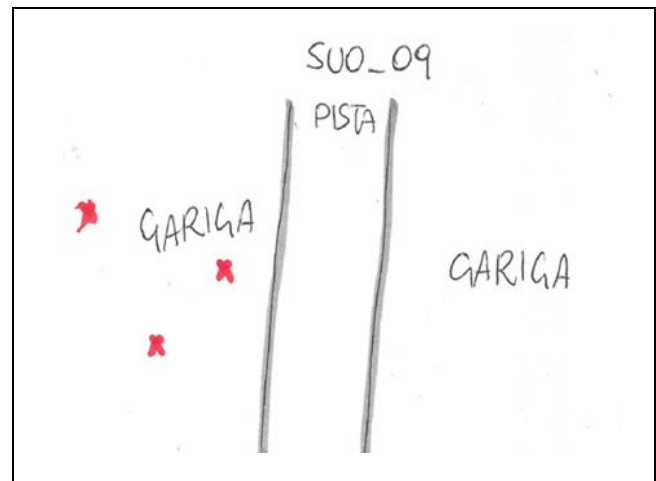
Foto stazione



Ortofoto



Stralcio Planimetrico



Schizzo cartografico

2.3 Componente Coleotteri Carabidi: Stazioni di campionamento

Per il campionamento dei coleotteri, sono state impiegate tre trappole a caduta formate da bicchieri di plastica da 500 ml ($\varnothing = 9,5$ cm, $h = 12$ cm) distanti tra loro in media 5 m.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Le trappole sono state interrato fino all'orlo, e in ciascuna trappola è stata introdotta una soluzione attrattiva di aceto commerciale di vino bianco saturo di sale (NaCl). Le trappole sono rimaste attive l'intero mese di settembre 2014. Successivamente, il campione raccolto è stato lavato e smistato in laboratorio per permettere l'identificazione degli organismi utilizzati ai fini del monitoraggio ambientale.



Foto 1 - trappola a caduta

2.4 Elaborazione dati

I coleotteri Carabidi ricavati dalla pulitura e smistamento del materiale raccolto dalle trappole sono stati determinati fino al livello della specie, e per ogni specie sono stati contati gli individui catturati. In questo modo sono stati ottenuti i dati qualitativi (lista delle specie) e quantitativi (abbondanza di ogni specie) di base.

Per poter calcolare la quantità delle singole specie censite secondo una unità di misura che permetta la comparazione tra i siti anche quando variano i giorni di cattura e le trappole impiegate, risulta necessario uniformare i dati quantitativi relativi al numero di individui catturati secondo le trasformazioni proposte nel manuale APAT 34/2005 (Brandmayr et al., 2005). A tale scopo è stata calcolata la Densità di Attività (DA) di ogni specie. Ottenendo così il valore che più probabilmente indica il numero attivo di individui che nell'arco di dieci giorni cadono in una trappola durante quel periodo dell'anno.

Per esprimere l'attività relativa di ogni specie all'interno dell'intero popolamento studiato, si calcola la Dominanza della densità di attività (DO) espressa in percentuale, ottenuta dal rapporto tra il valore della densità di attività annua (DAa) di ciascuna specie e il valore di DAat complessivo di tutte le specie catturate.

L'aspetto qualitativo dei dati raccolti non si riferisce solamente alla diversità delle specie raccolte (quali specie sono presenti, e perché alcune sono assenti), ma anche alla

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

valutazione di quelle che chiameremo le caratteristiche biologiche delle specie, che vanno ad identificare la “qualità” della comunità o delle comunità rinvenute (Brandmayr et al. 2005).



Foto 2 - Fase di determinazione e conteggio degli esemplari in laboratorio

Le principali caratteristiche biologiche a cui si è fatto riferimento sono la dieta alimentare ed il suo grado di specializzazione, le dimensioni corporee, il potere di dispersione e la distribuzione geografica.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.5 Risultati

Nel complesso sono state campionate 35 specie di Coleotteri Carabidi. Le specie più abbondanti (DAat) sono:

Pseudoophonus rufipes (De Geer, 1774) con una DO pari a 13,5 %, presente in sette stazioni. Carabide euritopa, abbondante in formazioni aperte ed in campi coltivati. Elemento steppico, mesofilo.

Calathus montivagus Dejean, 1831 con DO pari a 13,17 %, presente in quattro stazioni. Carabide endemico dell'Appennino Italiano, predatore generalista, elemento silvicolo in comune con il bosco caducifoglio.

Amara aenea (De Geer, 1774) con DO pari a 5,72 % presente in 6 stazioni. Carabide abbondante in campi, incolti e formazioni aperte.

Pterostichus melas italicus (Dejean, 1828) con una DO pari a 4,95 %, presente in sei stazioni. Carabide euritopa termofila, tanto di formazioni aperte che chiuse, euriedafica.

Ophonus azureus (Fabricius, 1775) con una DO pari a 4,75 %, presente in tre stazioni. Carabide euritopa, di formazioni aperte, lievemente mesofilo.

Carabus lefebvrei lefebvrei Dejean, 1826 con DO pari 3,79 % e rinvenuto in 2 stazioni. Carabine tipico di ambienti forestali a latifoglie, spesso si iberna sotto le ceppaie. Predatore generalista.

Cymindis axillaris (Fabricius 1794) con DO pari a 3,57 % e presente in 1 stazione. Comune nei campi e negli incolti, predilige terreni calcarei.

Ophonus sabulicola (Panzer, 1796) con DO pari a 2,81 %, presente in tre stazioni. Carabide di formazioni aperte, elemento dalla dieta spermofaga, spesso si rinviene sulle infiorescenze di ombrellifere, di cui divora i giovani grani.

Brachinus crepitans (Linné, 1758) con una DO pari a 3,09 %, presente in 4 stazioni. Carabide ad ampia distribuzione nella regione paleartica, predatore generalista, elemento mesoigrofilo, vive su formazioni steppiche aperte di bassa media quota, ed anche nel piano montano.

Nella tabella sottostante (Tab. 1) è riportata la densità di attività delle specie per stazioni di campionamento.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Elenco specie rilevate	Suo 1	Suo 2	Suo 3	Suo 4	Suo 5	Suo 6	Suo 7	Suo 8	Suo 9	N° staz	N° ind	DAat	DO
<i>Pseudoophonus rufipes</i> (De Geer, 1774)	0,22	0,33		0,22	0,22	0,11		0,33	0,33	7	14	3,15	13,5
<i>Calathus montivagus</i> Dejean, 1831			0,33	0,22			2,02	0,5		4	31	3,07	13,17
<i>Amara aenea</i> (De Geer, 1774)	0,11	0,17	0,11			0,11		0,33	0,5	6	5	1,33	5,72
<i>Pterostichus melas italicus</i> (Dejean, 1828)	0,11	0,33	0,22	0,11			0,22	0,17		6	11	1,16	4,95
<i>Ophonus azureus</i> (Fabricius, 1775)				0,11				0,17	0,83	3	8	1,11	4,75
<i>Carabus lefebvrei lefebvrei</i> Dejean, 1826			0,22				0,67			2	5	0,89	3,79
<i>Cymindis axillaris</i> (Fabricius, 1794)									0,83	1	5	0,83	3,57
<i>Ophonus sabulicola</i> (Panzer, 1796)				0,22				0,5	0,50	3	9	0,77	2,81
<i>Brachinus crepitans</i> (Linné, 1758)	0,11	0,33	0,11					0,17		4	6	0,72	3,09
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	0,22	0,17	0,11	0,11			0,11			5	7	0,72	3,09
<i>Carabus convexus convexus</i> Fabricius, 1775		0,5	0,11		0,11					3	7	0,72	3,09
<i>Cincidela campestris</i> Linné, 1758								0,17	0,50	2	4	0,67	2,70
<i>Carterus dama</i> (P. Rossi, 1792)								0,17	0,50	2	7	0,67	2,70
<i>Dixus clypeatus</i> (P. Rossi, 1790)					0,11				0,5	2	6	0,61	2,62
<i>Harpalus sulphuripes sulphuripes</i> Germar, 1824		0,33		0,11	0,11					3	6	0,55	2,33
<i>Amara anthobia</i> Villa&Villa, 1833	0,11				0,11	0,11		0,17		4	4	0,50	2,14
<i>Diachromus germanus</i> (Linné, 1758)	0,22					0,11			0,17	3	4	0,50	2,14
<i>Harpalus dimidiatus</i> Dejean, 1829	0,11		0,11		0,11			0,17		4	4	0,50	2,14

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

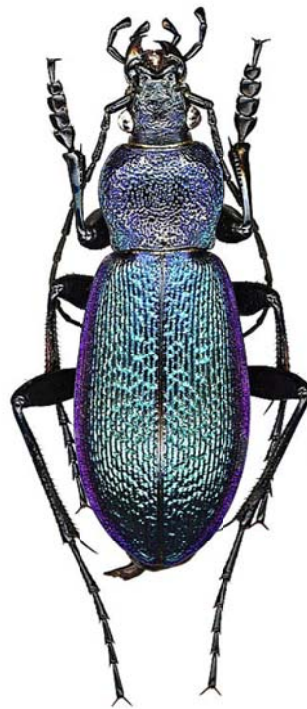
<i>Carabus coriaceus mediterraneus</i> Born, 1906	0,11	0,17						0,17	3	4	0,45	1,91	
<i>Licinus silphoides</i> (P. Rossi, 1790)				0,11				0,17	0,17	3	4	0,45	1,94
<i>Anchomenus dorsalis</i> (Pontoppidan, 1763)		0,17	0,11						0,17	3	3	0,45	1,94
<i>Asaphidion rossii</i> (Schaum, 1857)		0,17	0,11			0,11				3	3	0,39	1,67
<i>Percus bilineatus</i> (Dejean, 1828)				0,11	0,11			0,17		3	4	0,39	1,67
<i>Acinopus picipes</i> (Olivier, 1795)	0,22							0,17		2	3	0,39	1,67
<i>Ophonus melletii</i> (Heer, 1837)									0,39	1	3	0,39	1,67
<i>Metallina lampros</i> (Herbst, 1784)		0,17			0,22					2	2	0,39	1,67
<i>Calathus fuscipes graecus</i> Dejean, 1831		0,17		0,11						2	2	0,28	1,19
<i>Calathus cinctus</i> Motschulsky, 1850		0,17	0,11							2	3	0,28	1,19
<i>Laemostenus acutangulus</i> (Schaufuss, 1862)					0,11			0,17		2	2	0,28	1,19
<i>Laemostenus algerinus algerinus</i> (Gory, 1833)		0,17					0,11			2	1	0,28	1,19
<i>Olisthopus glabricollis</i> (Germar, 1817)	0,11						0,11			2	2	0,22	0,95
<i>Paradromius linearis</i> (Olivier, 1795)		0,17								1	2	0,17	0,71
<i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)							0,11			1	1	0,11	0,48
<i>Platyderus neapolitanus</i> (Reiche 1855)	0,11									1	1	0,11	0,48
<i>Microlestes luctuosus</i> Apfelbeck, 1904	0,11									1	1	0,11	0,48

Tabella 1 - densità di attività delle specie in stazioni di campionamento

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



Brachinus crepitans



Carabus lefebvrei



Calathus montivagus

2.5.1 Spettro alimentare

L'analisi dello spettro alimentare, delle 35 specie campionate, evidenzia la netta dominanza della componente Predatori generalisti s.l. (G) 60% (19 specie), segue la componente degli opportunisti alimentari con dieta mista (M) 26 % (9 specie), e della componente Fitofaga s.l. (P) 11% (4 specie). Si abbassa la percentuale dei predatori specialisti (S) con il 3% (1 specie).

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

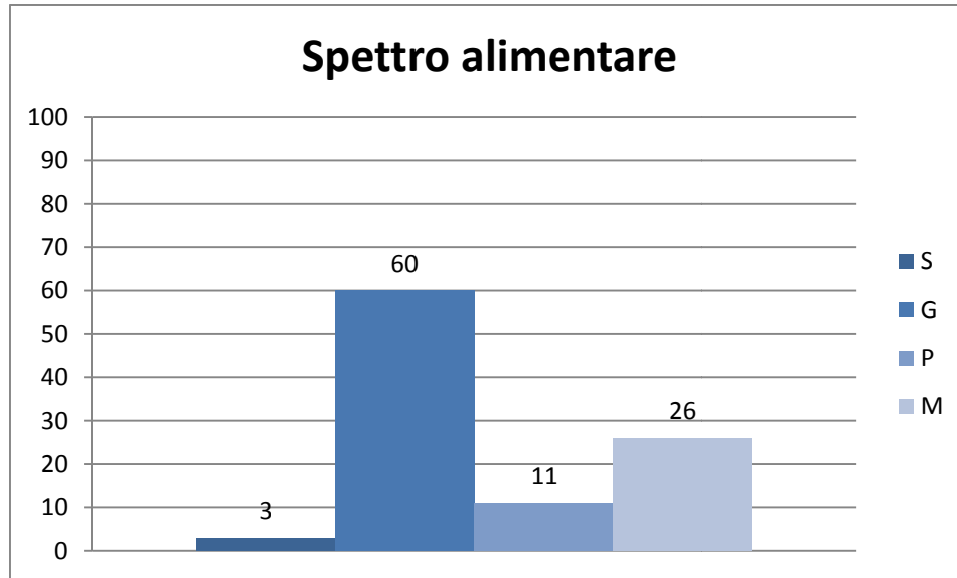


Grafico 1 - Spettro alimentare specie campionate: S, predatori specialisti; G, predatori generalisti; P, fitofagi; M, dieta mista

2.5.2 Dimensione corpo

Dall'analisi dello spettro delle classi di dimensioni corporee (grafico 2), delle 35 specie campionate, si evidenzia una dominanza delle classi con medie dimensioni. Si ha la netta dominanza con il 43 % (15 specie), delle specie con dimensione compresa tra i 5 e 10 mm. Seguono con il 23 % (8 specie) la componente delle specie comprese tra i 10 e 15 mm, e con il 11 % (4 specie) la componente delle specie dalle dimensioni inferiore ai 5 mm, tra queste ricordiamo *Microlestes luctuosus* Apfelbeck, 1904 un piccolissimo carabide lungo appena 2,5 mm. Continuano, con il 14 % (5 specie), la componente delle specie comprese tra 15 e 20 mm. Poco rappresentate sono le componenti delle classi con dimensioni maggiori. Da segnalare, *Carabus lefebvrei lefebvrei* Dejean, 1826 e *Carabus coriaceus mediterraneus* Born, 1906 carabide che può raggiungere le dimensioni di oltre i 30 mm.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

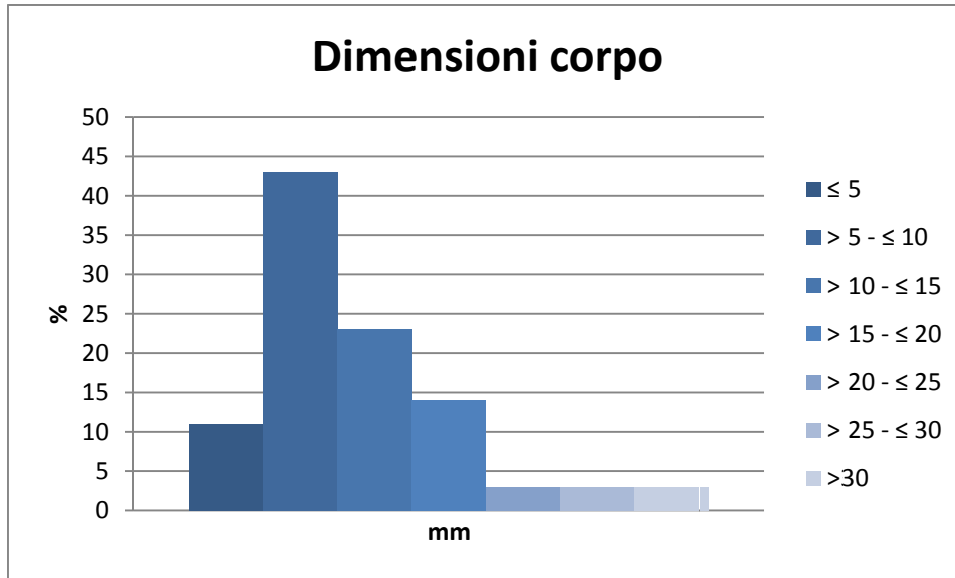


Grafico 2 – dimensioni corpo espressi in mm

2.5.3 Morfologia alare

L'analisi dello spettro biologico della morfologia alare (grafico 3), delle 35 specie campionate, evidenzia che il rapporto fra specie non volatrici e potenzialmente in grado di volare risulta dominato dalle specie Macrottere con 66% (23 specie), la componente Brachittera con il 26% (9 specie) e Pteridimorfa con il 09% (3 specie).

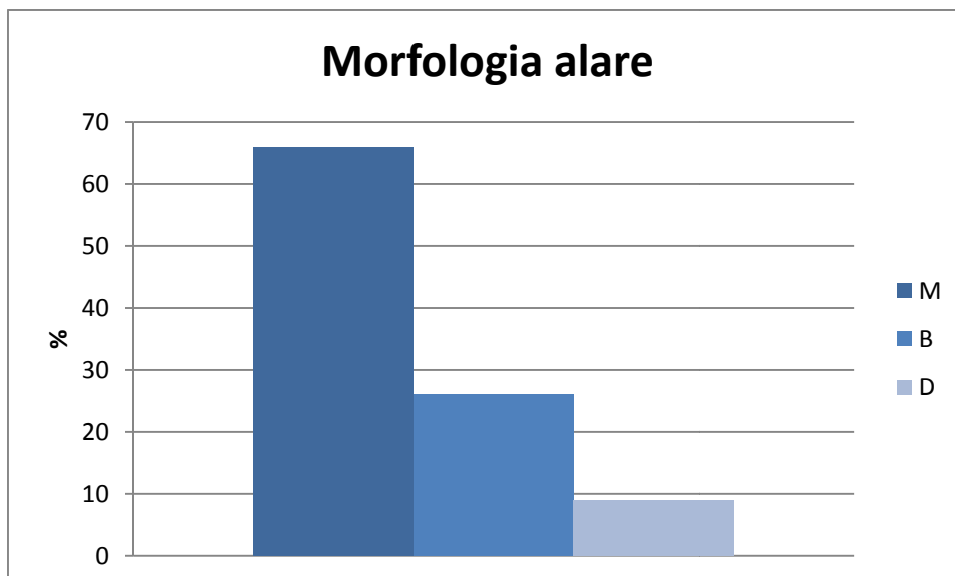


Grafico 3 – B, Brachitteri; D, Dimorfismo alare; M, Macrotteri

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.5.4 Analisi corologica

Dall'analisi dello spettro corologico (grafico 4), delle 35 specie campionate, emerge la dominanza della componente a distribuzione Euroasiatica s.l. (IV) con il 31% (11 specie). Segue la componente Palearctica s.l. con il 26% (9 specie) la componente Europea s.l. con il 20% (7 specie), la componente Mediterranea s.l. con il 14% (5 specie), e la componente endemica Italiana s.l. con il 09% (3 specie).

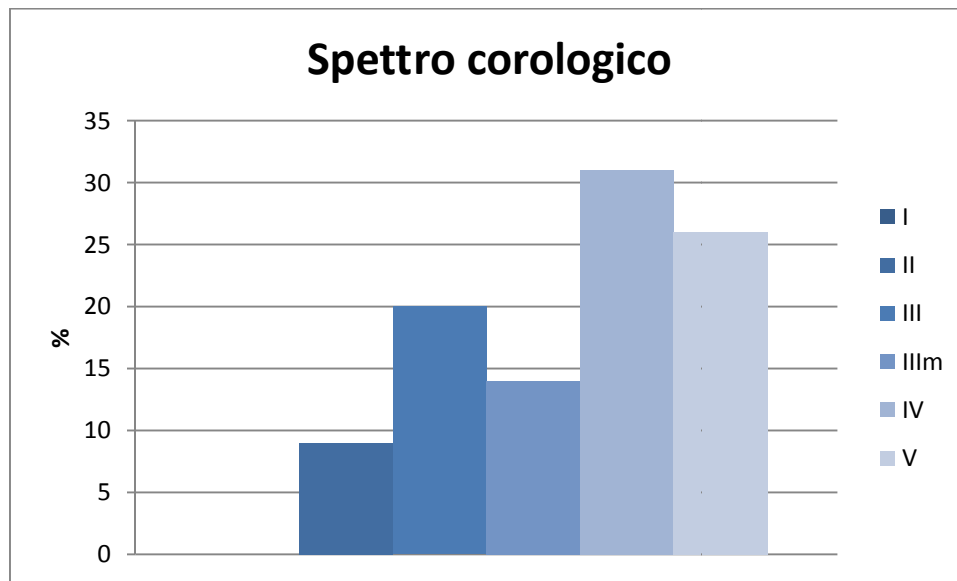


Grafico 4 - Specie a distribuzione: I, calabrese; II, italiana; III, mediterranea; III, europea; IV, euroasiatica; V, palearctica.

2.6 Analisi delle diversità di specie nelle stazioni campionate

L'analisi della struttura qualitativa (numero di specie) e quantitativa (numero di individui) di una comunità, permette di dare una misura globale e sintetica dei parametri strutturali della comunità. Per evidenziare eventuali differenze sia a livello di specie che di abbondanza di individui, tra le nove stazioni indagate, vengono riportate nella tabella sottostante il numero di specie, il numero totale di esemplari catturati, la densità di attività annua totale, l'indice di Shannon e quello di Equiripartizione delle singole stazioni sottoposte a campionamento.

Inoltre, i dati della tabella sono rappresentati su un istogramma a barre (grafico 5), con l'asse delle ordinate a destra (numero di specie) che rappresenta la struttura qualitativa e l'asse delle ordinate a sinistra (numero di specie) che rappresenta la struttura quantitativa, mentre il grafico a linea rappresenta la distribuzione grafica del valore dell'indice di equiripartizione (E) nelle singole stazioni. Le stazioni che presentano una

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

maggiore biodiversità (numero di specie) sono le stazioni SUO2 e SUO 8 con 15 specie, la stazione SUO1 e la SUO9 entrambe con 13 specie. In tutte le nove stazioni di monitoraggio, tranne la SUO7, si evidenzia un certo equilibrio del numero di individui all'interno delle specie campionate, come evidenziato dall'indice di Shannon e quello di Equiripartizione, indice che presenta il valore massimo nel caso teorico in cui tutte le specie siano attive con la stessa abbondanza, mentre presenta un valore basso nel caso in cui ci sia una sola specie abbondante e numerose specie rare.

	SUO1	SUO2	SUO3	SUO4	SUO5	SUO6	SUO7	SUO8	SUO9
s	13	15	11	10	9	5	7	15	13
n	17	22	15	13	10	5	33	22	34
DAaT	1,87	3,52	1,65	1,43	1,21	0,55	3,35	3,53	3,36
H'	2,51	2,69	2,30	2,25	2,16	1,61	1,23	2,56	2,39
E	0,98	0,97	0,96	0,98	0,98	1,00	0,59	0,95	0,93

Tabella 2 - confronto tra i vari siti campionati dei valori di ricchezze di specie (**s**), abbondanza di individui (**n**), Densità di attività (**DAaT**), e indice di Shannon (**H'**) - di equiripartizione (**E**).

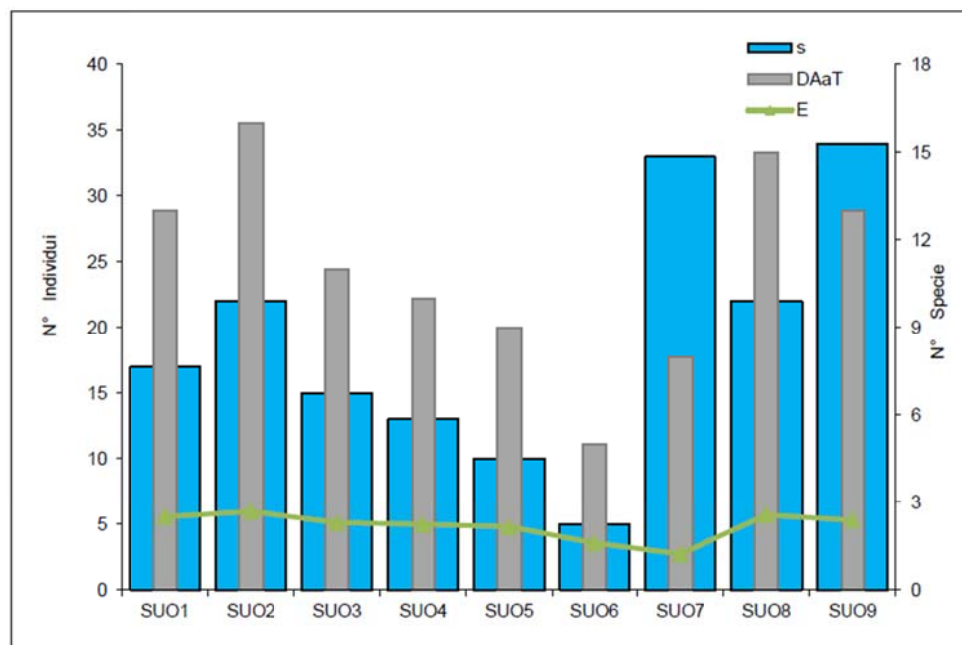


Grafico 5 - struttura qualitativa (numero di specie) e quantitativa (numero di individui) della Carabidofauna monitorata

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.6 Confronto della Diversità funzionale nelle varie stazioni

L'analisi della diversità funzionale della carabidofauna investigata nelle varie stazioni, sarà analizzata mediante l'utilizzo di istogrammi in pila 100%, a fine di confrontare il contributo percentuale di ciascun valore rispetto a un totale in diverse categorie.

2.6.1 Variazione della diversità funzionale "alimentazione"

Dall'analisi dello Spettro Alimentare risulta evidente che le specie con una dieta Predatori generalisti s.l. (G) sono distribuite in tutte le stazioni di campionamento. Seguono le specie opportuniste alimentari Zoospermofaghe s.l., (M) e le specie Predatori specialisti s.l. (S). Le specie Fitofaghe s.l., (P) sono presenti esclusivamente nelle stazioni SUO4, SUO5, SUO8 e SUO9, queste sono legate a una dieta soprattutto a base di semi di piante erbacee. Le specie fitofaghe sono fortemente condizionate dall'habitat, per la necessità di reperire una determinata risorsa trofica, e dal periodo in cui tale risorsa è disponibile. Per tale motivo, le specie fitofaghe concentrano la loro Densità di Attività nel periodo tardo primaverile ed in estate.

Preferenze alimentari	SUO1	SUO2	SUO3	SUO4	SUO5	SUO6	SUO7	SUO8	SUO9
Predatori specialisti	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	0,70	0,80
Predatori generalisti	0,62	0,75	0,73	0,60	0,83	0,40	0,88	0,47	0,31
Fitofagi	0,00	0,00	0,00	0,10	0,17	0,00	0,00	0,13	0,31
Zoospermofagi	0,38	0,25	0,27	0,20	0,00	0,60	0,13	0,33	0,31

Tabella 3 - percentuali delle preferenze alimentari nelle nove stazioni

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

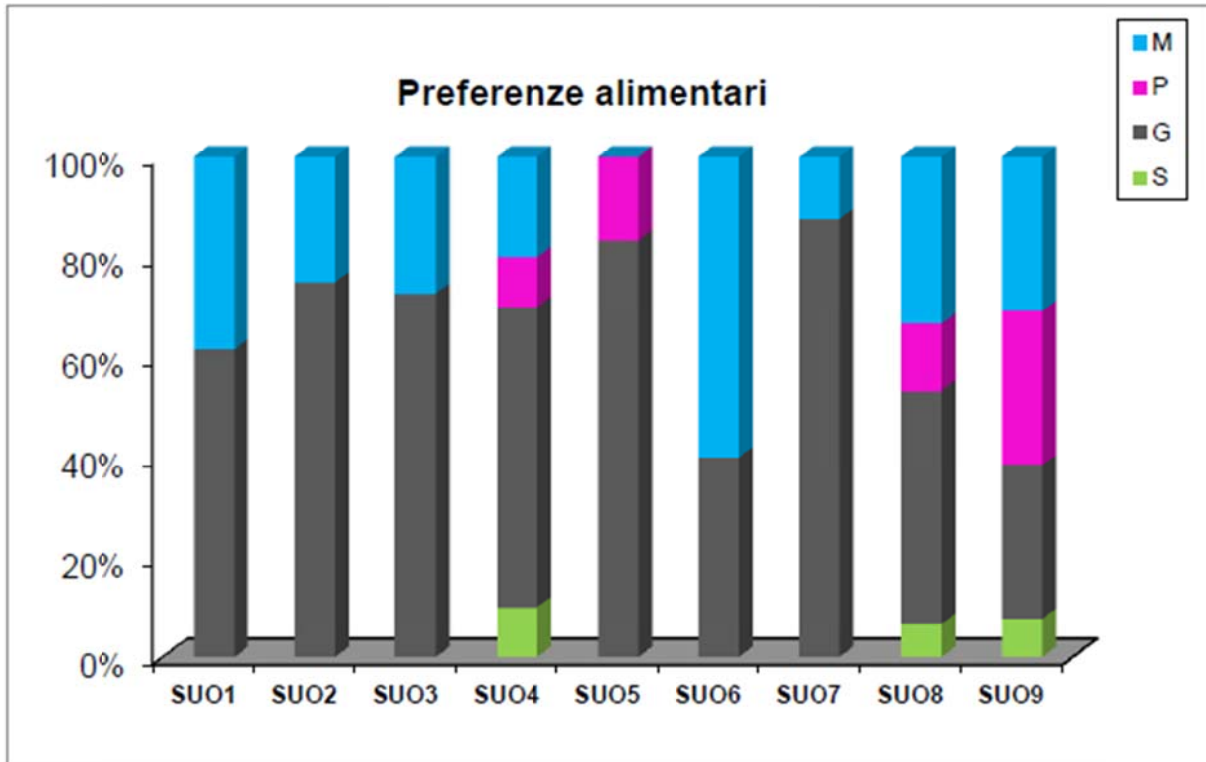


Grafico 6 - istogramma percentuale delle preferenze alimentari

2.6.2 Variazione della diversità funzionale “Dimensioni corpo”

In tutte le stazioni la maggior parte delle specie rilevate presenta una dimensione media compresa tra i 5 e 10 mm. Elementi di grossa taglia con il corpo oltre i 30 mm si trovano nelle stazioni SUO1, SUO2 e SUO9. Mentre elementi dalle piccolissime dimensioni inferiori ai 5 mm li ritroviamo nelle stazioni SUO1, SUO2, SUO3, SUO 4, SUO5 e SUO7.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Dimensioni corpo	SUO1	SUO2	SUO3	SUO4	SUO5	SUO6	SUO7	SUO8	SUO9
≤ 5 mm	0,15	0,19	0,09	0,10	0,11	0,00	0,13	0,00	0,00
>5 - ≤ 10	0,38	0,44	0,55	0,30	0,22	0,80	0,25	0,40	0,54
>10 - ≤ 15	0,23	0,13	0,09	0,40	0,33	0,20	0,13	0,33	0,38
>15 - ≤ 20	0,15	0,19	0,18	0,10	0,22	0,00	0,38	0,20	0,00
>20 - ≤ 25	0,00	0,00	0,00	0,10	0,11	0,00	0,00	0,07	0,00
>25 - ≤ 30	0,00	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,00
>30 mm	0,08	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08

Tabella 4 - percentuali delle dimensioni del corpo

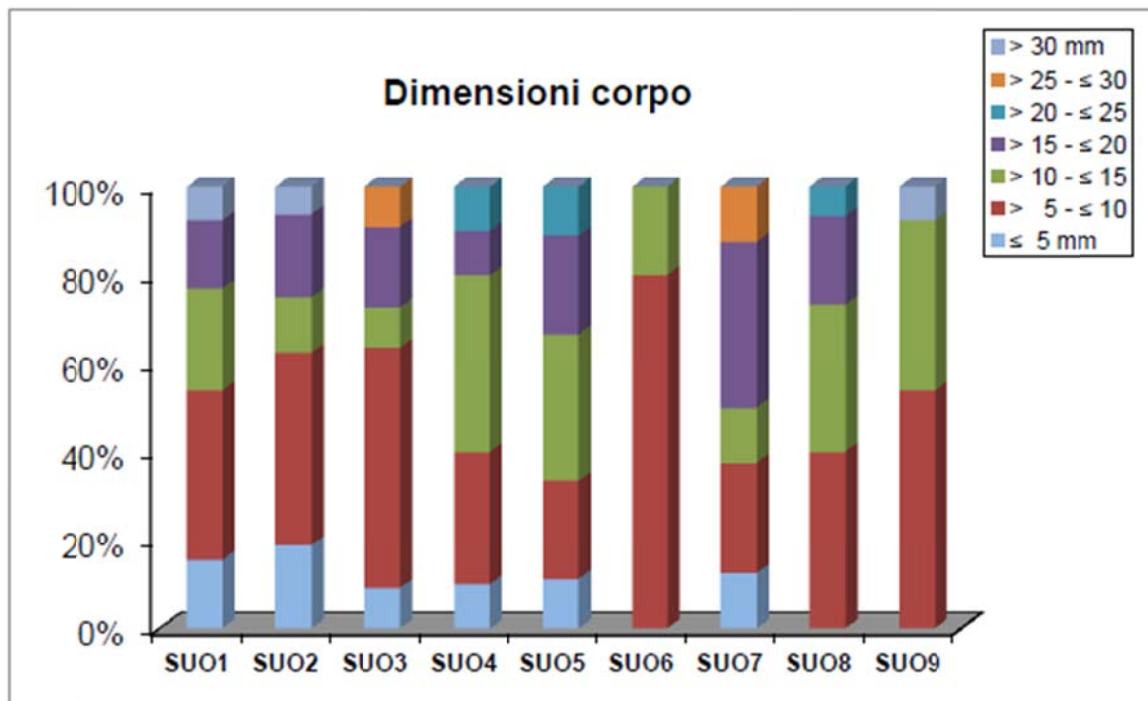


Grafico 7 - istogramma percentuale delle dimensioni del corpo

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.6.3 Variazione della diversità funzionale “Conformazioni alare”

Dall’analisi effettuata in relazione alla conformazione alare, risulta che in tutte i siti di campionamento la percentuale maggiore di specie presenta una conformazione alare Macrottera, le specie sono quindi in grado di compiere lunghi spostamenti. Alte percentuale di specie macrottere sono nei siti SUO1, SUO8 e SUO9. Nel sito SUO7 dominano le specie brachittere, caratterizzate da individui che non sono in grado di volare.

Morfologia ali	SUO1	SUO2	SUO3	SUO4	SUO5	SUO6	SUO7	SUO8	SUO9
Brachitteri	0,15	0,31	0,36	0,40	0,33	0,00	0,63	0,27	0,08
Dimorfi	0,00	0,19	0,09	0,20	0,11	0,00	0,00	0,07	0,08
Macrotteri	0,85	0,50	0,55	0,40	0,56	1,00	0,38	0,67	0,85

Tabella 5 - percentuali della morfologia alare

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

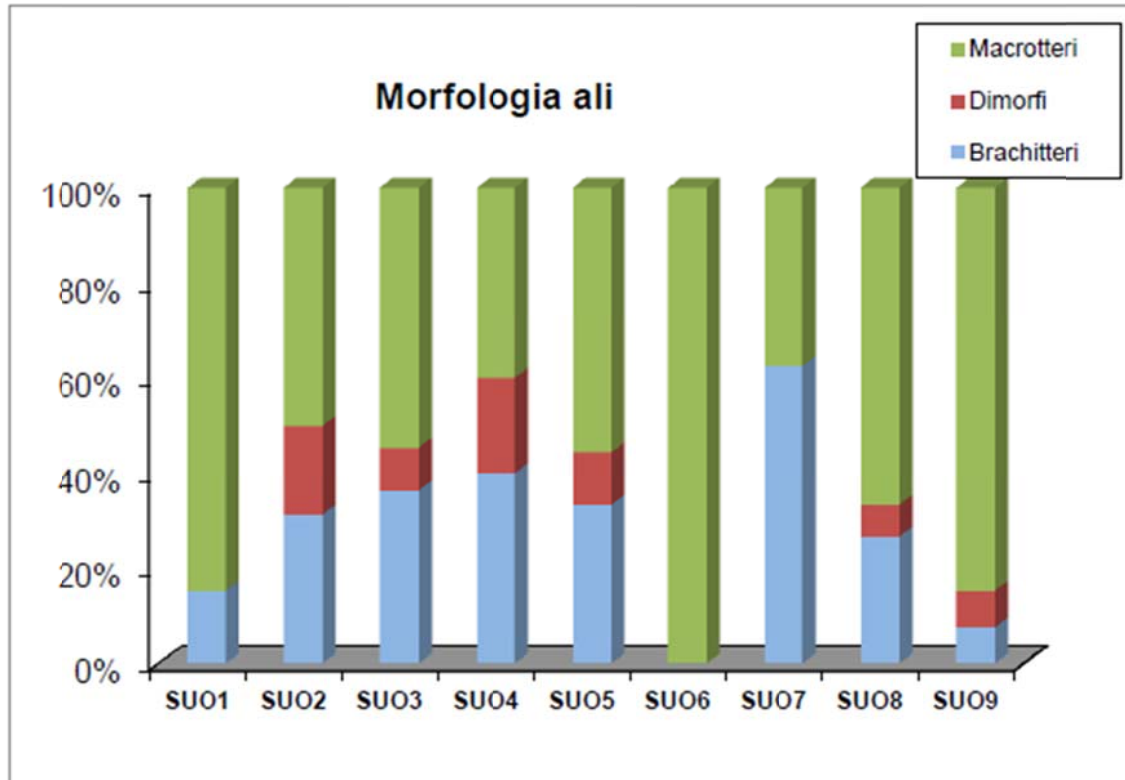


Grafico 8 - istogramma percentuale della morfologia alare

2.6.4 Variazione della diversità funzionale “Corologia”

L’analisi dei dati corologici delle specie rilevate, risulta una netta predominanza di specie con una distribuzione corologica Palearctica s.l. (V) ed Euroasiatica s.l. (IV). Segue la componente Europea s.l. (III), Anche la componente endemica del territorio italiano, risultano distribuiti all’interno delle varie stazioni.

Corologia	SU01	SU02	SU03	SU04	SU05	SU06	SU07	SU08	SU09
Endemico calabrese	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Italiana	0,08	0,00	0,09	0,10	0,11	0,00	0,13	0,13	0,00
Europea	0,31	0,13	0,27	0,20	0,22	0,20	0,25	0,27	0,23
Euromediterranea	0,08	0,13	0,09	0,10	0,11	0,20	0,25	0,13	0,08
Euroasiatica ed eurosibirica	0,31	0,38	0,18	0,10	0,22	0,20	0,38	0,20	0,23
Palearctica	0,23	0,38	0,36	0,10	0,33	0,20	0,00	0,27	0,46

Tabella 6 - percentuali della distribuzione corologica

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

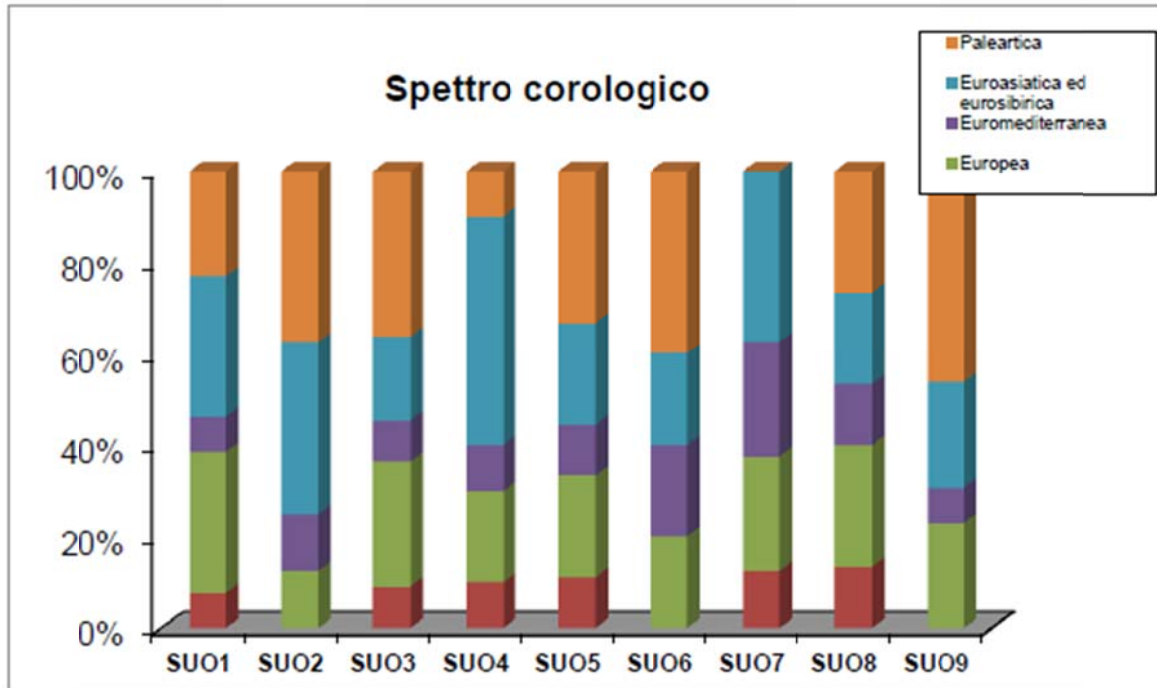


Grafico 9 - istogramma percentuale della distribuzione corologica

2.7 Considerazioni

L'analisi effettuata nelle aree adiacenti il tratto Morano-Campotenese (CS) della SA-RC ha permesso di definire una comunità carabidologica molto ricca di specie legate ad ambienti forestali. È necessario evidenziare la presenza di *Calathus montivagus* e *Percus bilineatus*, un molopino endemico dell'appennino meridionale, legato a foreste del piano basale, dalla macchia mediterranea sino ai querceti, occasionalmente sino al faggio.

Sono inoltre state rilevate molte specie legate ad ambienti aperti con vegetazione tipica di praterie primarie e secondarie, in particolare specie comuni dei pascoli e dei coltivi abbandonati come quelle appartenenti al genere *Ophonus* e *Amara*.

Molto abbondante è risultato *Pseudoophonus rufipes*, carabide euritopa comune in formazioni aperte ed in campi coltivati.

Corposa è anche la componente di specie tipiche degli ambienti steppici mediterranei come *Cymindis axillaris*, elemento steppico xerotermofilo.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

2.8 Indice di qualità del Suolo QBS_ar

Per la valutazione della qualità biologica del suolo, in ciascuna stazione, è stato calcolato il (QBS_ar) indice sintetico che analizza la funzionalità ed il livello di adattamento delle forme biologiche presenti nel suolo. La procedura utilizzata, segue le tecniche descritte in (Parisi, 2001; Angelini et al., 2002; Nappi et al., 2004). Di seguito saranno descritte, nel dettaglio, le procedure e materiali utilizzati.

2.8.1 Campionamento e trasporto dei campioni

Per quanto riguarda la raccolta dei campioni sono stati prelevati tre repliche di prelievi, in modo da limitare le incertezze insite nel campionamento stesso, quali la rappresentatività dell'area e della fauna campionata, la copertura vegetale omogenea, le caratteristiche del suolo. I campioni sono stati raccolti in un intervallo di tempo limitato, trasportati con la massima cura in laboratorio cercando di modificare le loro condizioni il meno possibile (in particolare evitando sbalzi di temperatura, cali di umidità, urti).

2.8.2 Prelievo

Nelle aree da monitorare è stato prelevato un campione di terreno di circa 1 kg, con una vanga "carotatore", con cui scavare perpendicolarmente alla superficie del suolo un cubo di 10 cm di lato. La porzione di suolo ("carota") è stata poi posta entro un sacchetto di plastica opportunamente etichettato e sono state compilate le schede di campo con le indicazioni (i codici delle stazioni di prelievo, località, data e modalità di prelievo, caratteristiche ambientali del sito di prelievo quali la copertura vegetale, osservazioni pedologiche e naturalistiche di rilievo, note meteorologiche, riferimenti geografici, la data d'inizio e fine dell'estrazione in laboratorio, ecc.) che servirà a fornire la prima descrizione del campione e dell'ambiente dove è stato prelevato.

2.8.3 Estrazione

Per l'estrazione, è stato adottato il sistema Berlese-Tullgren modificato. Metodo di estrazione dinamica, che sfrutta la reazione di fuga della fauna del suolo dalla luce e dall'essiccamento provocato da una modesta sorgente di calore quale una lampadina. L'effetto della luce e del calore spingerà gli animali a scendere in profondità nel suolo, fino a cadere dal vaglio nell'imbuto e da lì nel recipiente contenente una sufficiente quantità di liquido conservante. L'estrattore è stato collocato in un luogo indisturbato, al riparo dalle vibrazioni. Con molta attenzione, è stato disposto il terreno sul vaglio, con maglie da 2 mm, in modo da permettere il passaggio della mesofauna. Durante questa

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

operazione, è stato collocato sotto l'imbuto un foglio bianco per raccogliere la porzione di terreno passata eventualmente attraverso le maglie del vaglio, dopodiché quanto caduto è stato riversato sopra il campione rimasto sul setaccio. Dopo alcune ore di acclimatamento, è stata accesa la lampada. Sotto l'imbuto, per la raccolta della fauna, è stato posto un contenitore di 100 cc, con l'aggiunta di 25 cc di liquido conservante, soluzione di alcool etilico bianco a 75°, con l'aggiunta di glicerina al 5% che oltre a limitare l'evaporazione, permette di abbassare la tensione superficiale e di far cadere sul fondo del contenitore anche gli organismi più leggeri, che altrimenti potrebbero perdersi aderendo alle pareti del contenitore. I campioni sono stati lasciati nell'estrattore, con la lampada accesa ininterrottamente (giorno e notte), per 20 giorni.

2.8.4 Smistamento e identificazione

Per lo svolgimento delle operazioni di smistamento e di identificazione, gli animali estratti sono stati posti in un recipiente "capsule Petri". Si è proceduti così all'identificazione delle unità sistematiche utilizzando un microscopio stereoscopico da dissezione. Riconosciute le Forme Biologiche, a ciascuna di esse è stato quindi assegnato il valore numerico, corrispondente al valore dell'Indice Eco-Morfologico (EMI). La somma dei valori di EMI ha determinato il valore di QBS_ar.

2.8.5 Risultati

In relazione al valore di QBS_ar ottenuto ed alla presenza di alcuni gruppi di artropodi euedafici bioindicatori, le nove stazioni di campionamento scelte, presentano diversi classi di qualità del suolo:

- Le stazioni SUO2, SUO3, SUO6, SUO7 e SUO9 rientrano nella classe di qualità 5, caratterizzata dalla presenza di almeno tre gruppi euedafici e QBS_ar > 100;
- Le SUO1, SUO4, SUO8 rientrano nella classe di qualità 3, con la presenza di almeno tre gruppi euedafici e QBS_ar < 100;
- La SUO5 rientra nella classe di qualità 3, con la presenza di almeno tre gruppi euedafici e QBS_ar < 100

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Stazioni	QBs_ar_2014	Classe di qualità
SUO_01	95	4
SUO_02	135	5
SUO_03	115	5
SUO_04	80	4
SUO_05	75	3
SUO_06	115	5
SUO_07	110	5
SUO_08	90	4
SUO_09	160	5

Tabella 7 - Valori del QBS_ar e relativa classe di qualità delle singole stazioni

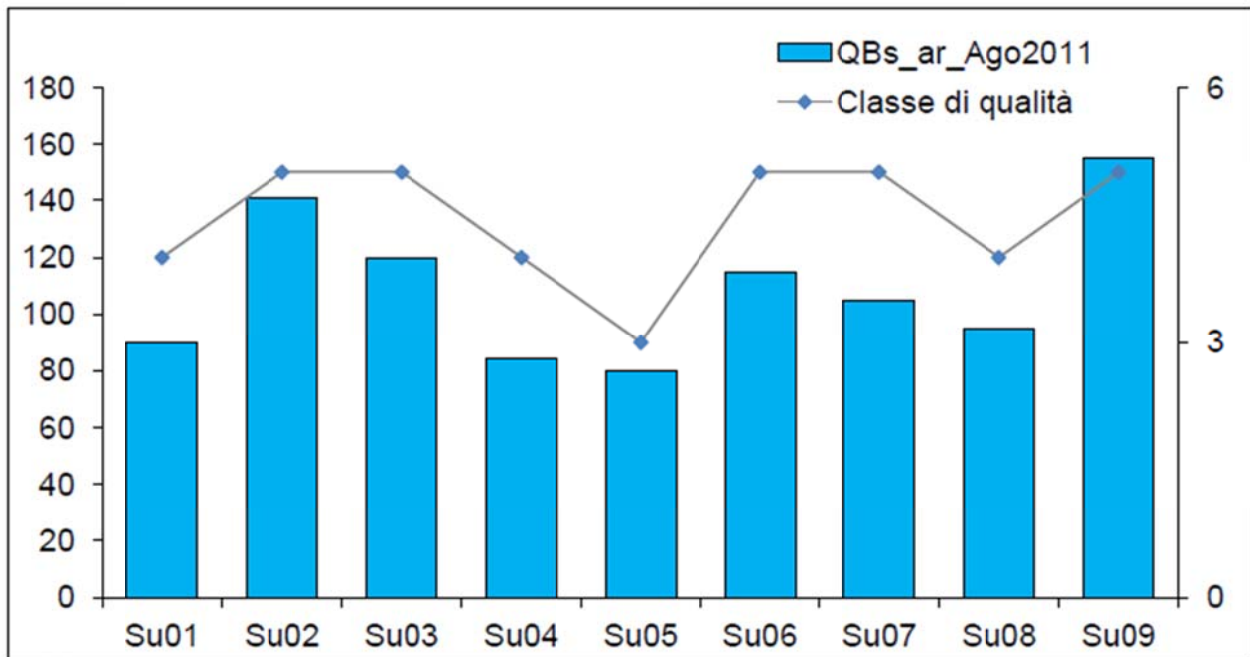


Grafico 10 - valori dell'indice QBS_ar e la classe di qualità nelle nove stazioni di controllo

2.8.6 Considerazioni

La qualità biologica del suolo “QBS_ar” è un indice che si basa sul concetto di adattamento morfologico, dei micro-artropodi edefagi, questi sono suddivisi in gruppi contraddistinti da una serie di caratteri morfologici convergenti (Forme biologiche).

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Maggiore è il grado di adattamento dei micro artropodi al suolo e minore è la loro capacità di abbandonarlo in condizioni sfavorevoli. La presenza o assenza degli organismi più adatti può essere utilizzata come indicatore del livello di disturbo del suolo ed del grado di stabilità del compatto “suolo”. Le alterazioni della struttura del suolo, provocano la rarefazione e la scomparsa delle specie più sensibili. La presente indagine, ha permesso di valutare la varietà ambientale dei terreni nell’area precedentemente interessata dal cantiere per la costruzione viaria di un tratto dell’autostrada SA_RC.

Dai dati ottenuti dell’indice di qualità biologica del suolo è emerso che cinque stazioni (SUO2, SUO3, SUO6, SUO7 e SUO9) presentano una discreta struttura qualitativa del suolo monitorato. Mentre nelle stazioni SUO1, SUO4, SUO8 la loro stabilità ambientale e funzionalità risulta lievemente compromessa dai cambiamenti nell’uso del suolo a cui le stazioni campionate sono state sottoposte. Una maggior alterazione risulta nella stazione SUO5.

3. Confronto con le campagne precedenti

Di seguito saranno messi a confronto i dati di Campionamento Autunno 2011, Primavera 2012, Estate 2012, Autunno 2012, Inverno 2013 e Estate 2014 per la componente geoadefaga (Coleotteri Carabidi).

3.1 Variazioni della composizione in specie

Nell’area di cantiere considerata, nel corso dell’intero monitoraggio sono state complessivamente campionate 52 specie di Coleotteri geoadefagi.

Nel primo campionamento “Autunno 2011” erano state campionate 17 specie, nel secondo campionamento “Primavera 2012” sono state campionate 31 specie, nel terzo campionamento “Estate 2012” 35 specie; nel quarto campionamento “Autunno 2012” 20 specie e nel quinto campionamento “Inverno 2013” 14 specie di Coleotteri carabidi.

Mentre nell’ultimo campionamento “Estate 2014” sono state censite 35 specie di Coleotteri carabidi.

Specie	Ott/11	Giu/12	Ago/12	Ott/12	Mar/13	Set/14
<i>Acinopus picipes (Olivier, 1795)</i>			x			x
<i>Amara aenea (De Geer, 1774)</i>		x	x			x
<i>Amara anthobia Villa&Villa, 1833</i>			x			x
<i>Amara fulvipes Serville, 1821</i>		x				

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

<i>Amara sicula Dejean, 1831</i>	x			x		
<i>Anchomenus dorsalis (Pontoppidan, 1763)</i>		x	x		X	x
<i>Asaphidion rossii (Schaum, 1857)</i>			x			x
<i>Brachinus crepitans (Linné, 1758)</i>		x	x			x
<i>Calathus cinctus Motschulsky, 1850</i>	x	x	x	x	X	x
<i>Calathus fuscipes graecus Dejean, 1831</i>	x	x	x	x		x
<i>Calathus montivagus Dejean, 1831</i>	x	x	x	x	X	x
<i>Calathus rotundicollis Dejean, 1828</i>	x			x		
<i>Callistus lunatus lunatus (Fabricius, 1775)</i>		x				
<i>Carabus convexus convexus Fabricius, 1775</i>		x	x		X	x
<i>Carabus coriaceus mediterraneus Born, 1906</i>	x	x	x	x		x
<i>Carabus lefebvrei lefebvrei Dejean, 1826</i>		x	x			x
<i>Carterus dama (P. Rossi, 1792)</i>			x			x
<i>Cincidela campestris Linné, 1758</i>			x	x		x
<i>Cychrus italicus Bonelli, 1810</i>	x			x		
<i>Cymindis axillaris (Fabricius, 1794)</i>	x			x		x
<i>Diachromus germanus (Linné, 1758)</i>			x	x		x
<i>Dixus clypeatus (P. Rossi, 1790)</i>						x
<i>Harpalus atratus Latreille, 1804</i>		x	x			x
<i>Harpalus attenuatus Stephens, 1828</i>		x	x			
<i>Harpalus dimidiatus Dejean, 1829</i>		x	x			x
<i>Harpalus honestus (Duftschmid, 1812)</i>		x	x			
<i>Harpalus sulphuripes sulphuripes Germar, 1824</i>		x				x
<i>Harpalus tardus (Panzer, 1797)</i>	x	x		x		
<i>Laemostenus acutangulus (Schaufuss, 1862)</i>		x				x
<i>Laemostenus algerinus algerinus (Gory, 1833)</i>	x	x	x	x	X	x
<i>Lebia marginata (Geoffroy in Fourcroy, 1785)</i>		x				
<i>Leistus fulvibarbis fulvibarbis Dejean, 1826</i>	x	x		x		
<i>Leistus spinibarbis fiorii Lutshnik, 1913</i>	x			x		
<i>Licinus silphoides</i>			x		X	x
<i>Metadromius nanus (A. Fiori, 1914)</i>		x				
<i>Metallina lampros (Herbst, 1784)</i>		x	x			x
<i>Microlestes luctuosus Apfelbeck, 1904</i>		x	x		X	x
<i>Nebria brevicollis</i>		x				
<i>Notiophilus substriatus G.R. Waterhouse, 1833</i>	x			x	X	
<i>Olisthopus glabricollis (Germar, 1817)</i>			x	x	X	x
<i>Ophonus melletii (Heer, 1837)</i>		x	x			x

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

<i>Ophonus azureus (Fabricius, 1775)</i>		x	x			x
<i>Ophonus puncticeps Stephens, 1828</i>	x			x		
<i>Ophonus sabulicola (Panzer, 1796)</i>			x			x
<i>Paradromius linearis (Olivier, 1795)</i>		x	x			x
<i>Percus bilineatus (Dejean, 1828)</i>	x	x	x	x	X	x
<i>Philorhizus melanocephalus (Dejean, 1825)</i>					X	
<i>Platyderus neapolitanus (Reiche 1855)</i>		x	x		X	x
<i>Pseudoophonus rufipes (De Geer, 1774)</i>			x			x
<i>Pterostichus melas italicus (Dejean, 1828)</i>	x	x	x	x	X	x
<i>Trechus obtusus lucanus Focarile, 1949</i>	x			x	X	
<i>Trechus quadristriatus (Schrank, 1781)</i>			x			x

Tabella 8 - Composizione in specie delle diverse stazioni durante tutto il monitoraggio

La diversità funzionale della comunità di carabidi rilevata durante tutte le sessioni di monitoraggio presenta una serie di variazioni tra i rapporti di frequenza delle differenti classi. Queste variazioni possono essere correlate ai processi fenologici delle diverse specie in relazione alle normali fluttuazioni naturali che si verificano in un determinato ambiente. Anche per quanto riguarda lo spettro alimentare, sono stati registrati cambiamenti, infatti le specie fitofaghe sono più abbondanti nei mesi autunnali e diminuiscono nel periodo estivo. La loro densità di attività è quindi concentrata tra la primavera e l'estate, ciò è legato, come già detto in precedenza, alla necessità di reperire le risorse trofiche.

Le fluttuazioni stagionali hanno avuto un forte effetto anche sullo spettro delle dimensioni corporali dei carabidi rilevati, infatti le specie di maggiori dimensioni sono state registrate nei mesi primaverili-estivi, al contrario i campioni del periodo autunnale sono caratterizzati da carabidi di piccole dimensioni.

Anche per lo spettro alimentare sono state registrate fluttuazioni in relazione alle stagioni, in particolare la distribuzione fenologica dei Predatori specialisti diminuisce in estate, aumentando in autunno e diminuendo nuovamente in inverno.

Un notevole cambiamento è stato evidenziato anche in relazione alla morfologia alare, infatti le specie macroterre fluttuano aumentando leggermente in autunno e maggiormente in estate. Al contrario, le specie brachittere risultano maggiori durante il periodo autunnale.

Anche dal punto di vista fenologico, la componente paleartica presenta picchi di massima distribuzione in estate una sostanziale diminuzione in autunno.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Nella tabella sottostante sono riportati i dati riguardanti le preferenze alimentari, le dimensioni del corpo, la morfologia delle ali e la corologia della carabidofauna durante tutto il periodo di monitoraggio.

	Ott/11	Ott/12	Ago/12	Ott/12	Mar/13	Set/14
N° di specie	17	31	35	20	14	35
Preferenze alimentari						
Predatori specialisti	23,50%	6,50%	2,90%	20,00%	14,30%	16%
Predatori generalisti	58,80%	61,30%	60,00%	60,00%	78,60%	55,9%
Fitofagi	5,90%	3,20%	11,40%	5,00%		7,1%
Zoospermofagi	11,80%	29,00%	25,70%	15,00%	7,10%	24,7%
Dimensioni corpo						
≤ 5 mm	11,80%	16,10%	11,40%	10,00%	28,60%	7,7%
>5 - ≤ 10	52,90%	45,20%	42,90%	50,00%	28,60%	43,5%
> 10 - ≤ 15	5,90%	16,10%	22,90%	15,00%	14,30%	22,2%
> 15 - ≤ 20	11,80%	12,90%	14,30%	10,00%	21,40%	26,4%
> 20 - ≤ 25	11,80%	3,20%	2,90%	10,00%	7,10%	2,8%
> 25 - ≤ 30		3,20%	2,90%			2,2%
> 30 mm	5,90%	3,20%	2,90%	5,00%		1,4%
Morfologia ali						
Brachitteri	58,80%	32,30%	25,70%	50,00%	42,90%	25,3%
Dimorfi	5,90%	9,70%	8,60%	5,00%	7,10%	7,4%
Macrotteri	35,30%	58,10%	65,70%	45,00%	50,00%	57,6%
Corologia						
Endemico calabrese						
Italiana	11,80%	12,90%	8,60%	10,00%	14,30%	6,4%
Europea	35,30%	22,60%	20,00%	30,00%	21,40%	20,8%
Euromediterranea	11,80%	9,70%	14,30%	15,00%	21,40%	11,7%
Euroasiatica	29,40%	35,50%	31,40%	30,00%	28,60%	22%
Palaartica	11,80%	19,40%	25,70%	15,00%	14,30%	23,3%

Tabella 9 - Confronto degli indici di Diversità Funzionale

3.2 Variazioni degli indici di diversità

Durante l'intero periodo di monitoraggio, la variazione degli indici di diversità della carabidofauna nelle 9 stazioni di rilevamento evidenzia una fluttuazione stagionale, infatti il numero di individui aumenta dai mesi autunnali a quelli primaverili-estivi. In particolare la stazione SUO9 registra un incremento del numero di individui dai mesi estivi fino all'autunno, per poi diminuire fortemente in inverno. Tale condizione dipende

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

dalla composizione della carabidofauna rilevata nella stazione, infatti questa è caratterizzata da specie pratiche, legate alla gariga, i cui adulti nei mesi estivi concentrano la loro densità di attività.

L'indice DAaT riflette l'andamento numerico degli individui rilevati, essendo infatti legato al numero stesso dei carabidi campionati.

Gli indici di Shannon-Wiener (H') e di Uguaglianza (E) forniscono informazioni sul rapporto tra il numero di individui di una determinata specie (Densità di attività) e il numero di individui totali rilevati durante il campionamento (Densità di attività annua).

Quindi le fluttuazioni della densità di attività annua e del numero di individui appartenenti ad alcune specie hanno fortemente influenzato i valori degli indici formativi.

Di seguito si riportano i dati dei rispettivi indici in relazione a tutte le sessione di monitoraggio.

SUO 1	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14	SUO 2	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14
n	2	24	17	13	25	17	n	18	8	22	31	10	22
s	2	4	13	4	9	13	s	5	5	16	5	8	15
DAaT	0,3	3,8	1,89	1,79	5,88	1,87	DAaT	2,7	1,3	3,67	3,56	2,35	3,52
H'	0,7	1,2	2,51	1,33	1,64	2,51	H'	1,2	1,5	2,69	1,39	2,03	2,69
E	1	0,9	0,98	0,96	0,74	0,98	E	0,8	0,9	0,97	0,86	0,97	0,97
SUO 3	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14	SUO 4	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14
n	8	32	15	18	7	15	n	3	11	13	8	5	13
s	5	10	11	5	5	11	s	2	6	10	2	4	10
DAaT	1,2	5,1	1,67	2,07	1,65	1,65	DAaT	0,5	1,7	1,44	0,92	0,98	1,43
H'	1,4	1,9	2,3	1,56	1,48	2,30	H'	0,6	1,7	2,25	0,66	1,33	2,15
E	0,9	0,8	0,96	0,97	0,92	0,96	E	0,9	1	0,98	0,95	0,96	0,98
SUO 5	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14	SUO 6	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14
N	9	30	10	15	6	10	n	13	58	5	25	2	5
S	3	12	9	3	6	9	s	4	18	5	5	2	5
DAaT	1,6	4,8	1,11	1,72	1,18	1,21	DAaT	2	9,2	0,56	2,87	2,35	0,55
H'	0,9	2,1	2,16	1,04	1,79	2,16	H'	1,3	2,4	1,61	1,53	0,69	1,61
E	0,9	0,8	0,98	0,95	1	0,98	E	1	0,8	1	0,95	1	1
SUO 7	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14	SUO 8	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14
N	15	35	33	28	4	33	n	20	4	22	36	5	15
S	4	5	8	5	4	7	s	5	4	15	5	5	22
DAaT	2,3	5,6	3,67	3,22	0,78	3,35	DAaT	3	0,6	3,67	4,14	1,18	3,53

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

H'	1,3	1,3	1,23	1,57	1,39	1,23		H'	1,2	1,4	2,56	1,38	1,61	2,56
E	0,9	0,8	0,59	0,97	1	0,59		E	0,7	1	0,95	0,86	1	0,95
SUO 9	ott- 11	giu- 12	ago- 12	ott- 12	mar- 13	set- 14								
N	246	14	34	193	2	13								
S	8	4	13	10	2	34								
DAaT	37,3	2,2	5,67	22,18	0,59	3,36								
H'	0,6	1	2,39	1,11	0,69	2,39								
E	0,3	0,7	0,93	0,48	1	0,93								

Tabella 10 - Confronto degli indici di diversità calcolati nell'intero monitoraggio

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

3.3 Variazioni dell'indice di pregio faunistico

L'indice di pregio faunistico INV Index Natural Value (variabile da 0 a 1) viene calcolato valutando la media di tutti i pesi assegnati alle diverse caratteristiche biologiche delle specie rilevate. Dall'analisi dei valori dell'INV, valutati in relazione alla lista delle specie campionate nei diversi siti di campionamenti risulta una lieve differenza di pregio faunistico dei vari siti. Inoltre nel corso dei campionamenti, all'interno di alcune stazioni, sono risultate evidenti differenze. L'ambito di variazione del pregio faunistico (INV), rispetto al valore massimo possibile pari a 1, è stato registrato con un minimo pari a 0.22 nella stazione SUO1 in occasione del campionamento a Giugno 2012, ed un massimo pari a 0.70 nella stazione SUO6 campionata a Marzo 2013.

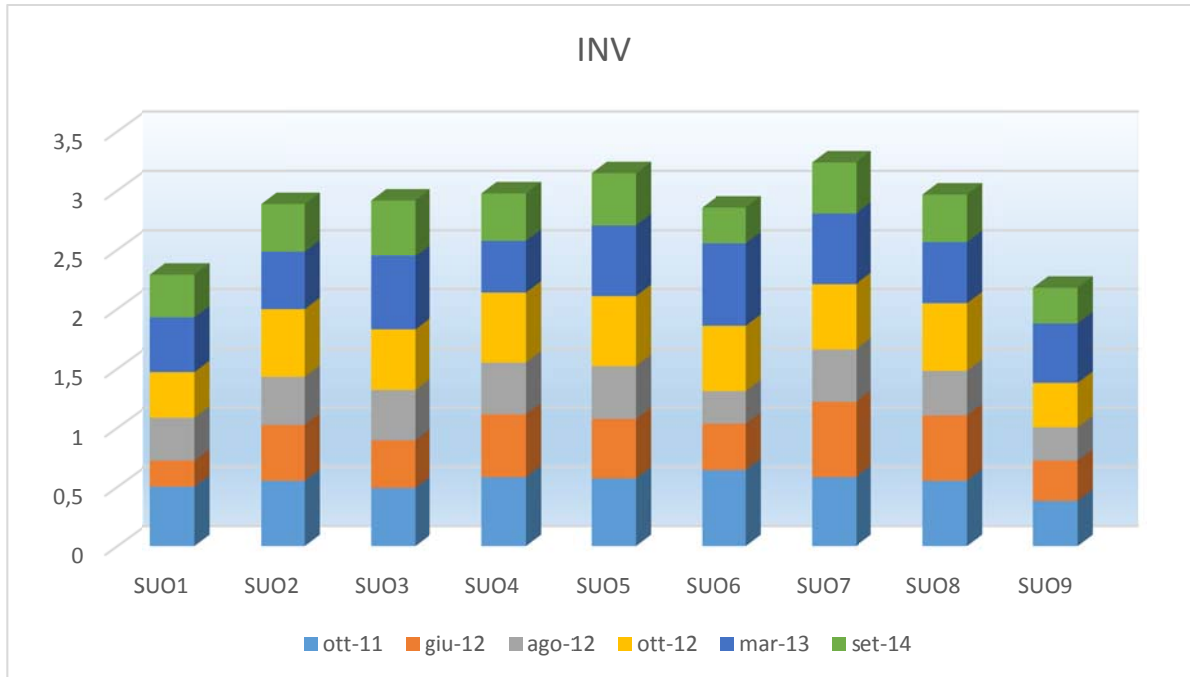
Valutando le diverse tipologie vegetazionali delle stazioni è possibile affermare che in ambienti forestali non si riscontrano alti valori, ciò può dipendere sia dalle attività antropiche di disturbo (aperture di piste) sia dalla estensione ridotta di tali tipologie forestali, che limitano l'insediamento di consistenti popolazioni di carabidi con specifiche esigenze ecologiche.

Di seguito viene riportata una tabella con gli indici di pregio faunistico per le 9 stazioni di campionamento nell'intero periodo di monitoraggio.

INV	SUO1	SUO2	SUO3	SUO4	SUO5	SUO6	SUO7	SUO8	SUO9
ott-11	0,5	0,55	0,49	0,58	0,57	0,64	0,58	0,55	0,38
giu-12	0,22	0,47	0,4	0,53	0,5	0,39	0,64	0,55	0,34
ago-12	0,36	0,41	0,43	0,44	0,45	0,28	0,44	0,38	0,28
ott-12	0,39	0,57	0,51	0,59	0,59	0,55	0,55	0,57	0,38
mar-13	0,46	0,49	0,62	0,44	0,6	0,7	0,6	0,52	0,5
set-14	0,36	0,4	0,47	0,4	0,44	0,3	0,43	0,4	0,3

Tabella 11 - Confronto degli indici di Pregio Faunistico

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA



Istogramma degli indici di Pregio Faunistico

4. Confronto del QBS-ar

Di seguito saranno messi a confronto i dati di Campionamento Autunno 2011, Primavera 2012, Estate 2012, Autunno 2012, Inverno 2013 e Estate 2014 per la valutazione della qualità biologica del suolo mediante gli artropodi (QBS-ar).

L'indice analizza la funzionalità dell'interfaccia "suolo" valutando il livello di adattamento della pedofauna presente. Il valore complessivo ottenuto dall'applicazione dell'indice viene reso mediante delle classi di qualità dei suoli.

4.1 Variazioni dell'indice di qualità biologica QBS-ar

Dall'analisi dei dati ottenuti dall'applicazione dell'indice è possibile affermare che tutte le stazioni di rilevamento presentano una discreta struttura qualitativa del suolo.

Nel complesso la stabilità ambientale e la funzionalità risultano lievemente alterati dai cambiamenti nell'uso del suolo. Solo in un caso (stazione SUO5) è stata registrata una maggiore alterazione del suolo rispetto ai restanti campioni.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

Stazioni	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14	μ	δ
Su01	94	81	90	99	110	95	94,8	9,62116
Su02	142	111	141	147	157	135	138,8	15,4973
Su03	110	76	120	111	124	115	109,3	17,1775
Su04	80	104	84	81	101	80	88,3	11,1116
Su05	69	85	80	70	91	75	78,3	8,6641
Su06	100	119	115	101	81	115	105,2	14,2326
Su07	95	70	105	96	76	110	92	15,8619
Su08	80	120	95	82	108	90	95,8	15,5488
Su09	135	140	155	136	156	160	160	11,2071

Tabella 12 - Valori del QBS-ar nelle singole stazioni nel corso dell'intero monitoraggio

4.2 Variazioni della classe di qualità

I suoli monitorati nelle nove stazioni durante tutto il periodo di monitoraggio è distribuita come segue:

- le stazioni SUO 2, SUO3, SUO6, SUO7e SUO9 rientrano mediamente nella classi di qualità 5, caratterizzata dalla presenza di almeno tre gruppi euedafici e da QBS>100;
- le stazioni SUO1, SUO4 e SUO8 rientrano mediamente nella classe di qualità 4, con la presenza di almeno tre gruppi euedafici e QBS_ar < 100;
- la stazione SUO5 presenta mediamente un valore di classe di qualità pari a 3, con la presenza di uno o due gruppi euedafici e QBS_ar > 50

Stazioni	ott-11	giu-12	ago-12	ott-12	mar-13	set-14	μ	δ
Su01	4	4	4	4	5	4	4	0,40825
Su02	5	5	5	5	6	5	5	0,40825
Su03	5	4	5	5	5	5	5	0,40825
Su04	3	5	4	4	4	4	4	0,63246
Su05	3	4	3	3	4	3	3	0,5164
Su06	4	5	5	5	3	5	5	0,83666
Su07	4	4	5	5	3	5	5	0,8165
Su08	4	5	4	4	5	4	4	0,5164
Su09	5	5	5	5	6	5	5	0,40825

Tabella 13 - Classi di qualità del suolo nelle singole stazioni nel corso dell'intero monitoraggio

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

4.3 Conclusioni sull'analisi della carabidofauna e la qualità biologica del suolo

L'area oggetto di studio ricade ai piedi del massiccio del Pollino, interessando parte del Parco Nazionale del Pollino e vari siti Natura 2000, caratterizzati da tipologie ambienti diversificate. Sono particolarmente estese le formazioni erbacee o di garighe supramediterranee di tipo "pseudosteppico" inserite nella Direttiva "Habitat" 43/92. L'area comprende anche ambienti forestali a "*Quercus sp.*", ambienti aperti di transizione tra bosco a prateria, agroecosistemi con aree adibite a pascolo.

La valutazione dell'indice di qualità biologica del suolo "QBS_ar", nel corso di tutto il periodo di monitoraggio, ha permesso di valutare la varietà ambientale dell'area considerata. Cinque stazioni campionate presentano una discreta struttura qualitativa del suolo monitorato, mentre le restanti quattro invece evidenziano una lieve compromissione dell'ecosistema edafico.

Per il calcolo del QBS_ar, durante il monitoraggio sono stati rinvenuti organismi di differenti gruppi sistematici, molti dei quali necessari ai fini del calcolo del QBS_ar. In particolare, sono risultate presenti forme considerate ottimi bioindicatori (come collemboli e coleotteri euedafici), infatti la loro presenza è generalmente legata ad un suolo di buona qualità ricco di sostanza organica. Va segnalata, inoltre, anche la presenza di pseudoscorpioni, diplopodi, sinfili e dipluri.

La carabidofauna investigata è ricca di elementi dal particolare pregio naturalistico, legati a particolari condizioni ambientali ed ecologiche, molte delle quali sono collegate ad ambienti forestali. Corposa risulta anche la componente delle specie legate ad ambienti aperti di transizione tra bosco e prateria e di ambienti steppici mediterranei. Diverse specie, hanno evidenziato una chiara distribuzione fenologica, con Densità di Attività degli individui concentra in determinati periodi dell'anno. Di conseguenza si sono registrati nella comunità a coleotteri Carabidi evidenti cambiamenti strutturali della biodiversità di specie e della diversità funzionale nel corso dell'intero monitoraggio.

L'analisi della Banca Dati, ottenuta nel corso del monitoraggio, ha permesso di individuare in modo obiettivo le condizioni ecologiche delle singole stazioni sottoposte a campionamento, estrapolandone attraverso le caratteristiche biologiche delle specie censite il valore del pregio faunistico. Dall'indice del pregio faunistico, ottenuto valutando le caratteristiche biologiche delle specie catturate, risultano lievi differenze di pregio nei vari siti monitorati. Nel complesso, per la componente geoadefaga emerge un quadro ambientale non particolarmente disturbato.

MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

In conclusione, per il controllo delle eventuali pressioni ambientali prodotte dai lavori di ammodernamento autostradale, nelle aree adiacenti i cantieri della SA-RC tratto Morano Campotenesse, è stato utilizzato un complesso sistema di monitoraggio, mediante bioindicatori in grado di fornire informazioni sull'evoluzione delle caratteristiche ambientali ed evidenziando eventuali pressioni ambientali.

Nelle area oggetto di indagine, nel corso dell'intero monitoraggio, complessivamente non si registrano elevate condizioni di incidenze delle pressioni ambientali sul contesto ecologico edafico.

5. Conclusioni

Le indagini di carattere chimico-fisico, relative all'intero periodo di monitoraggio hanno restituito, per tutti i punti di misura, caratteristiche nella norma, in particolare le analisi chimiche sulla fertilità del suolo hanno mostrato risultati mediamente positivi.

Tutti i parametri monitorati sono stati confrontati con i limiti stabiliti dal D.Lgs 152/06 alla parte IV per siti potenzialmente contaminati; tale confronto risulta per lo più in linea con quanto riscontrato nel monitoraggio effettuato nella fase ante operam e nelle precedenti campagne in corso d'opera.

Per quanto riguarda i suoli SUO_01, SUO_02, SUO_05 e SUO_07, la posizione di studio è stata spostata in quanto le piste, non più esistenti, non ci hanno consentito di arrivare fino al punto indicato ed inoltre, (SUO_01) il proprietario del podere ci ha vietato l'ingresso. Lo studio è stato comunque effettuato nell'area posta nelle immediate vicinanze al punto indicato.

La carabidofauna investigata è ricca di elementi dal peculiare pregio naturalistico, legati a particolare condizioni ambientali ed ecologiche, molte delle quali sono collegate ad ambienti forestali. Corposa risulta anche la componente delle specie legate ad ambienti aperti di transizione tra bosco e prateria e di ambienti steppici mediterranei.

L'indice del pregio faunistico, estrapolato dalle caratteristiche biologiche delle specie catturate, evidenzia lieve differenze di pregio nei vari siti monitorati. In alcuni siti forestali, non si riscontrano alti valori.

Nel complesso, per la componente geoadefaga emerge un quadro ambientale non particolarmente disturbato.



ASR 20/07
A3 SALERNO-REGGIO CALABRIA
LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO
AL TIPO 1° DELLE NORME C.N.R./80
MACROLOTTO 3°- PARTE 3° DAL Km 173+900 AL Km 185+000



MONITORAGGIO AMBIENTALE POST OPERA

ALLEGATI - Certificati analisi di laboratorio

Ricerca - Sviluppo - Tecnologia
C/da Capitano 42 87040 Castiglione Cosentino (CS)
Tel/fax 0984/442225 e-mail RSTSR@libero.it

Prot. Certificato n. : 422/2014 Campione : terreno SUO_01 Committente : HYpro S.r.l Prelevato da : HYpro S.r.l Data prelievo : 26/08/2014 Analisi richiesta : classificazione (D.L. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.)	Luogo prelievo : Morano Calabro (Macrolotto 3.3) Data consegna analisi : 18/09/2014 Indirizzo : HY-PRO srl Rende (CS) Vostre ind : campione terreno SUO_01
--	---

RAPPORTO DI PROVA

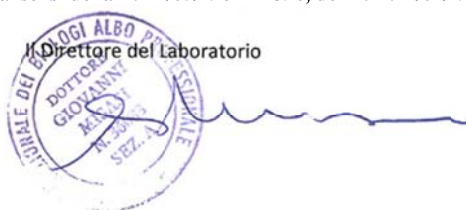
Parametri	Valore*	Unità	Metodo	Limiti di legge
Scheletro	52.4	g/Kg	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ph	6.25	-	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia fine	10	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia grossa	15	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo grosso	61	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo fine	4	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Argilla	10	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Azoto totale KJELDAHL	1.5	g/Kg	D.M. 13/09/99 GU N° 248 21/10/1999 SO N° 185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/02 GU N° 84 10/04/02	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Carbonio organico TOC	16.9	g/Kg	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. VII.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Rapporto C/N	10.2			Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Fosforo assimilabile	311	mg/Kg P	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XV.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di campo	24.5	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ritenzione idrica	30.1	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di scambio cationico	7.1	meq/100 g	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XIII.2	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Calcio	2.003	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Magnesio	3.844	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Potassio	8.621	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sodio	988	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06

*Note: i risultati si riferiscono solo ed esclusivamente al campione consegnato e analizzato in laboratorio tal quale. Il laboratorio pertanto non assume nessuna responsabilità circa la corrispondenza degli esiti analitici tra il campione in oggetto e la partita dalla quale esso proviene.
ILR (inferiore Limite Rilevabilità<0.01)

Giudizio: Il campione in esame è conforme ai parametri normati.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge, ai sensi della L. 24/05/1967 n° 396, del D.M.22/07/1993 n° 362

Il Direttore del Laboratorio



Ricerca - Sviluppo - Tecnologia
C/da Capitano 42 87040 Castiglione Cosentino (CS)
Tel/fax 0984/442225 e-mail RSTSR@libero.it

Prot. Certificato n. : 423/2014 Campione : terreno SUO_02 Committente : HYpro S.r.l Prelevato da : HYpro S.r.l Data prelievo : 26/08/2014 Analisi richiesta : classificazione (D.L. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.)	Luogo prelievo : Morano Calabro (Macrolotto 3.3) Data consegna analisi : 18/09/2014 Indirizzo : HY-PRO srl Rende (CS) Vostre ind : campione terreno SUO_02
--	---

RAPPORTO DI PROVA

Parametri	Valore*	Unità	Metodo	Limiti di legge
Scheletro	21.7	g/Kg	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ph	7.13	-	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia fine	15	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia grossa	20	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo grosso	42	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo fine	18	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Argilla	5	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Azoto totale KJELDAHL	0.8	g/Kg	D.M. 13/09/99 GU N° 248 21/10/1999 SO N° 185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/02 GU N° 84 10/04/02	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Carbonio organico TOC	3.72	g/Kg	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. VII.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Rapporto C/N	5.8			Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Fosforo assimilabile	233	mg/Kg P	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XV.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di campo	19.3	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ritenzione idrica	22.4	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di scambio cationico	11.9	meq/100 g	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XIII.2	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Calcio	48.750	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Magnesio	7.450	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Potassio	10.500	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sodio	1580	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06

*Note: i risultati si riferiscono solo ed esclusivamente al campione consegnato e analizzato in laboratorio tal quale. Il laboratorio pertanto non assume nessuna responsabilità circa la corrispondenza degli esiti analitici tra il campione in oggetto e la partita dalla quale esso proviene.
ILR (inferiore Limite Rilevabilità < 0.01)

Giudizio: Il campione in esame è conforme ai parametri normati.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge, ai sensi della L. 24/05/1967 n° 396, del D.M.22/07/1993 n° 362

Il Direttore del Laboratorio




Ricerca - Sviluppo - Tecnologia
C/da Capitano 42 87040 Castiglione Cosentino (CS)
Tel/fax 0984/442225 e-mail RSTSR@libero.it

Prot. Certificato n. : 424/2014 Campione : terreno SUO_03 Committente : HYpro S.r.l Prelevato da : HYpro S.r.l Data prelievo : 26/08/2014 Analisi richiesta : classificazione (D.L. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.)	Luogo prelievo : Morano Calabro (Macrolotto 3.3) Data consegna analisi : 18/09/2014 Indirizzo : HY-PRO srl Rende (CS) Vostre ind : campione terreno SUO_03
--	---

RAPPORTO DI PROVA

Parametri	Valore*	Unità	Metodo	Limiti di legge
Scheletro	45.1	g/Kg	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ph	7.50	-	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia fine	28	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia grossa	23	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo grosso	42	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo fine	4	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Argilla	3	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Azoto totale KJELDAHL	1.1	g/Kg	D.M. 13/09/99 GU N° 248 21/10/1999 SO N°185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/02 GU N° 84 10/04/02	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Carbonio organico TOC	8.3	g/Kg	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. VII.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Rapporto C/N	6.4			Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Fosforo assimilabile	276	mg/Kg P	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XV.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di campo	11.3	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ritenzione idrica	17.5	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di scambio cationico	11.2	meq/100 g	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XIII.2	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Calcio	4.111	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Magnesio	4.552	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Potassio	8.273	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sodio	1.059	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06

*Note: i risultati si riferiscono solo ed esclusivamente al campione consegnato a analizzato in laboratorio tal quale. Il laboratorio pertanto non assume nessuna responsabilità circa la corrispondenza degli esiti analitici tra il campione in oggetto e la partita dalla quale esso proviene.
ILR (inferiore Limite Rilevabilità<0.01)

Giudizio: Il campione in esame è conforme ai parametri normati.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge, ai sensi della L. 24/05/1967 n° 396, del D.M.22/07/1993 n° 362

Il Direttore del Laboratorio



Ricerca - Sviluppo - Tecnologia
C/da Capitano 42 87040 Castiglione Cosentino (CS)
Tel/fax 0984/442225 e-mail RSTSR@libero.it

Prot. Certificato n. : 425/2014 Campione : terreno SUO_04 Committente : HYpro S.r.l Prelevato da : HYpro S.r.l Data prelievo : 27/08/2014 Analisi richiesta : classificazione (D.L. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.)	Luogo prelievo : Morano Calabro (Macrolotto 3.3) Data consegna analisi : 18/09/2014 Indirizzo : HY-PRO srl Rende (CS) Vostre ind : campione terreno SUO_04
--	---

RAPPORTO DI PROVA

Parametri	Valore*	Unità	Metodo	Limiti di legge
Scheletro	105	g/Kg	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ph	7.54	-	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia fine	11	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia grossa	27	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo grosso	48	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo fine	8	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Argilla	6	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Azoto totale KJELDAHL	1.4	g/Kg	D.M. 13/09/99 GU N° 248 21/10/1999 SO N°185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/02 GU N° 84 10/04/02	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Carbonio organico TOC	13.8	g/Kg	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. VII.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Rapporto C/N	8.9			Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Fosforo assimilabile	344	mg/Kg P	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XV.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di campo	9.1	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ritenzione idrica	14.1	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di scambio cationico	24.3	meq/100 g	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XIII.2	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Calcio	8.950	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Magnesio	5.470	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Potassio	9.380	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sodio	648	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06

*Note: i risultati si riferiscono solo ed esclusivamente al campione consegnato e analizzato in laboratorio tal quale. Il laboratorio pertanto non assume nessuna responsabilità circa la corrispondenza degli esiti analitici tra il campione in oggetto e la partita dalla quale esso proviene.
ILR (inferiore Limite Rilevabilità<0.01)

Giudizio: Il campione in esame è conforme ai parametri normati.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge, ai sensi della L. 24/05/1967 n° 396, del D.M.22/07/1993 n° 362

Il Direttore del Laboratorio



Ricerca - Sviluppo - Tecnologia
 C/da Capitano 42 87040 Castiglione Cosentino (CS)
 Tel/fax 0984/442225 e-mail RST SRL@libero.it

Prot. Certificato n. : 426/2014 Campione : terreno SUO_05 Committente : HYpro S.r.l Prelevato da : HYpro S.r.l Data prelievo : 27/08/2014 Analisi richiesta : classificazione (D.L. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.)	Luogo prelievo : Morano Calabro (Macrolotto 3.3) Data consegna analisi : 18/09/2014 Indirizzo : HY-PRO srl Rende (CS) Vostre ind : campione terreno SUO_05
--	---

RAPPORTO DI PROVA

Parametri	Valore*	Unità	Metodo	Limiti di legge
Scheletro	155	g/Kg	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ph	7.72	-	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia fine	18	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia grossa	23	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo grosso	45	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo fine	9	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Argilla	5	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Azoto totale KJELDAHL	1.0	g/Kg	D.M. 13/09/99 GU N° 248 21/10/1999 SO N° 185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/02 GU N° 84 10/04/02	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Carbonio organico TOC	10.9	g/Kg	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. VII.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Rapporto C/N	10.2			Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Fosforo assimilabile	231	mg/Kg P	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XV.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di campo	10.0	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ritenzione idrica	12.1	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di scambio cationico	25.6	meq/100 g	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XIII.2	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Calcio	9.650	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Magnesio	3.290	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Potassio	9.740	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sodio	917	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06

*Note: i risultati si riferiscono solo ed esclusivamente al campione consegnato e analizzato in laboratorio tal quale. Il laboratorio pertanto non assume nessuna responsabilità circa la corrispondenza degli esiti analitici tra il campione in oggetto e la partita dalla quale esso proviene.
 ILR (inferiore Limite Rilevabilità < 0.01)

Giudizio: Il campione in esame è conforme ai parametri normati.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge, ai sensi della L. 24/05/1967 n° 396, del D.M.22/07/1993 n° 362

Direttore del Laboratorio



Ricerca - Sviluppo - Tecnologia
C/da Capitano 42 87040 Castiglione Cosentino (CS)
Tel/fax 0984/442225 e-mail RSTSR@libero.it

Prot. Certificato n. : 427/2014 Campione : terreno SUO_06 Committente : HYpro S.r.l Prelevato da : HYpro S.r.l Data prelievo : 29/08/2014 Analisi richiesta : classificazione (D.L. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.)	Luogo prelievo : Morano Calabro (Macrolotto 3.3) Data consegna analisi : 18/09/2014 Indirizzo : HY-PRO srl Rende (CS) Vostre ind : campione terreno SUO_06
--	---

RAPPORTO DI PROVA

Parametri	Valore*	Unità	Metodo	Limiti di legge
Scheletro	241	g/Kg	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ph	7.92	-	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia fine	21	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia grossa	35	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo grosso	19	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo fine	11	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Argilla	14	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Azoto totale KJELDAHL	0.6	g/Kg	D.M. 13/09/99 GU N° 248 21/10/1999 SO N° 185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/02 GU N° 84 10/04/02	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Carbonio organico TOC	2.15	g/Kg	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. VII.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Rapporto C/N	4.1			Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Fosforo assimilabile	76	mg/Kg P	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XV.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di campo	15.4	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ritenzione idrica	17.8	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di scambio cationico	7.1	meq/100 g	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XIII.2	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Calcio	39.550	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Magnesio	4.450	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Potassio	6.990	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sodio	1.290	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06

*Note: i risultati si riferiscono solo ed esclusivamente al campione consegnato e analizzato in laboratorio tal quale. Il laboratorio pertanto non assume nessuna responsabilità circa la corrispondenza degli esiti analitici tra il campione in oggetto e la partita dalla quale esso proviene.
ILR (inferiore Limite Rilevabilità < 0.01)

Giudizio: Il campione in esame è conforme ai parametri normati.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge, ai sensi della L. 24/05/1967 n° 396, del D.M.22/07/1993 n° 362

Direttore del Laboratorio



Ricerca - Sviluppo - Tecnologia
C/da Capitano 42 87040 Castiglione Cosentino (CS)
Tel/fax 0984/442225 e-mail RST SRL@libero.it

Prot. Certificato n. : 428/2014 Campione : terreno SUO_07 Committente : HYpro S.r.l Prelevato da : HYpro S.r.l Data prelievo : 29/08/2014 Analisi richiesta : classificazione (D.L. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.)	Luogo prelievo : Morano Calabro (Macrolotto 3.3) Data consegna analisi : 18/09/2014 Indirizzo : HY-PRO srl Rende (CS) Vostre ind : campione terreno SUO_07
--	---

RAPPORTO DI PROVA

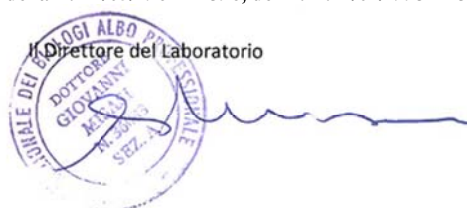
Parametri	Valore*	Unità	Metodo	Limiti di legge
Scheletro	466	g/Kg	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ph	7.85	-	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia fine	11	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia grossa	61	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo grosso	17	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo fine	10	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Argilla	1	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Azoto totale KJELDAHL	1.1	g/Kg	D.M. 13/09/99 GU N° 248 21/10/1999 SO N° 185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/02 GU N° 84 10/04/02	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Carbonio organico TOC	18.8	g/Kg	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. VII.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Rapporto C/N	15.1			Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Fosforo assimilabile	55.2	mg/Kg P	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XV.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di campo	6.1	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ritenzione idrica	6.9	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di scambio cationico	13.1	meq/100 g	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XIII.2	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Calcio	61.450	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Magnesio	4.580	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Potassio	692	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sodio	114	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06

*Note: i risultati si riferiscono solo ed esclusivamente al campione consegnato e analizzato in laboratorio tal quale. Il laboratorio pertanto non assume nessuna responsabilità circa la corrispondenza degli esiti analitici tra il campione in oggetto e la partita dalla quale esso proviene.
ILR (inferiore Limite Rilevabilità < 0.01)

Giudizio: Il campione in esame è conforme ai parametri normati.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge, ai sensi della L. 24/05/1967 n° 396, del D.M.22/07/1993 n° 362

Il Direttore del Laboratorio



Ricerca - Sviluppo - Tecnologia
 C/da Capitano 42 87040 Castiglione Cosentino (CS)
 Tel/fax 0984/442225 e-mail RSTSR@libero.it

Prot. Certificato n. : 429/2014 Campione : terreno SUO_08 Committente : HYpro S.r.l Prelevato da : HYpro S.r.l Data prelievo : 29/08/2014 Analisi richiesta : classificazione (D.L. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.)	Luogo prelievo : Morano Calabro (Macrolotto 3.3) Data consegna analisi : 18/09/2014 Indirizzo : HY-PRO srl Rende (CS) Vostre ind : campione terreno SUO_08
--	---

RAPPORTO DI PROVA

Parametri	Valore*	Unità	Metodo	Limiti di legge
Scheletro	366	g/Kg	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ph	7.84	-	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia fine	33	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia grossa	41	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo grosso	18	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo fine	3	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Argilla	5	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Azoto totale KJELDAHL	1.0	g/Kg	D.M. 13/09/99 GU N° 248 21/10/1999 SO N°185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/02 GU N° 84 10/04/02	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Carbonio organico TOC	12.1	g/Kg	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. VII.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Rapporto C/N	10.8			Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Fosforo assimilabile	54.7	mg/Kg P	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XV.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di campo	11.8	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ritenzione idrica	15.1	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di scambio cationico	13.8	meq/100 g	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XIII.2	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Calcio	66.950	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Magnesio	5.600	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Potassio	4.520	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sodio	168	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06

*Note: i risultati si riferiscono solo ed esclusivamente al campione consegnato a analizzato in laboratorio tal quale. Il laboratorio pertanto non assume nessuna responsabilità circa la corrispondenza degli esiti analitici tra il campione in oggetto e la partita dalla quale esso proviene.
 ILR (inferiore Limite Rilevabilità<0.01)

Giudizio: Il campione in esame è conforme ai parametri normati.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge, ai sensi della L. 24/05/1967 n° 396, del D.M.22/07/1993 n° 362

Il Direttore del Laboratorio



Ricerca - Sviluppo - Tecnologia
C/da Capitano 42 87040 Castiglione Cosentino (CS)
Tel/fax 0984/442225 e-mail RST SRL@libero.it

Prot. Certificato n. : 430/2014 Campione : terreno SUO_09 Committente : HYpro S.r.l Prelevato da : HYpro S.r.l Data prelievo : 28/08/2014 Analisi richiesta : classificazione (D.L. 03/04/06 n.152 e ss.mm.ii.)	Luogo prelievo : Morano Calabro (Macrolotto 3.3) Data consegna analisi : 18/09/2014 Indirizzo : HY-PRO srl Rende (CS) Vostre ind : campione terreno SUO_09
--	---

RAPPORTO DI PROVA

Parametri	Valore*	Unità	Metodo	Limiti di legge
Scheletro	415	g/Kg	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. II.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ph	7.81	-	D.M. 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met. III.1	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia fine	22	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sabbia grossa	44	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo grosso	25	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Limo fine	4	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Argilla	5	%	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. II.6	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Azoto totale KJELDAHL	1.8	g/Kg	D.M. 13/09/99 GU N° 248 21/10/1999 SO N° 185 Met XIV.2 + XIV.3 DM 25/03/02 GU N° 84 10/04/02	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Carbonio organico TOC	14.7	g/Kg	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. VII.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Rapporto C/N	7.0			Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Fosforo assimilabile	99	mg/Kg P	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XV.3	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di campo	7.4	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Ritenzione idrica	10.1	%		Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Capacità di scambio cationico	14.8	meq/100 g	D.M. Agricoltura e Foreste - 13/09/99 - Met. XIII.2	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Calcio	58.100	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Magnesio	4.450	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Potassio	2.010	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06
Sodio	149	mg/kg	EPA 3051° 2007 + EPA 6010C 2007	Tab.1 All.5 Parte quarta D.Lgs 152/06

*Note: i risultati si riferiscono solo ed esclusivamente al campione consegnato e analizzato in laboratorio tal quale. Il laboratorio pertanto non assume nessuna responsabilità circa la corrispondenza degli esiti analitici tra il campione in oggetto e la partita dalla quale esso proviene.
ILR (inferiore Limite Rilevabilità < 0.01)

Giudizio: Il campione in esame è conforme ai parametri normati.

Certificato valido a tutti gli effetti di Legge, ai sensi della L. 24/05/1967 n° 396, del D.M.22/07/1993 n° 362

Il Direttore del Laboratorio

