


**PROGETTO VARIANTE TECNICA
CUNICOLO ESPLORATIVO LA MADDALENA
(CUP C11J05000030001)**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE
DELLA FASE REALIZZATIVA**

REPORT ANNUALE 2016 – SUOLO E GEOMORFOLOGIA

Collegato al Doc. MAD-MA3-FEN-0286-A-PA-NOT

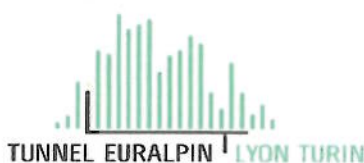
Indice	Date / Data	Modifications / Modifiche	Elaborazione /verifica	Elaborazione/Verifica	Emissione
0	29.02.16	PRIMA EMISSIONE	Elaborazione /verifica FENICE S.r.l. Dott. GIUGLINO ENRICO PROVINCIA DI TORINO	Project Manager (FEN) L. Benenti	FENICE
				<i>Benenti</i>	Divisione Ambiente
			Gruppo di Progetto (FEN) M. Scarrone	<i>Scarrone</i>	 DIVISIONE AMBIENTE Responsabile Alessandro Semeria

N°	M	A	D	M	A	3	F	E	N	0	2	8	7	A	P	A	N	O	T
Doc	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice		Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED / INDIRIZZO GED	MA3	//	//	02	00	00	10	87
--------------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----



GEO engineering s.r.l.



LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse F-73026 CHAMBERY CEDEX (France)

Tél.: +33 (0) 4.79.68.56.72 - Fax: +33 (0) 4.79.68.56.83

RCS Chambéry 439 556 952 - TVA FR 03439556952

Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati

Ce projet
est cofinancé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



Questo progetto
è cofinanziato
dall'Unione europea
(TEN-T)

**NUOVA LINEA AD ALTA VELOCITA' LIONE-TORINO
CUNICOLO ESPLORATIVO LA MADDALENA
MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA FASE REALIZZATIVA**

SUOLO E GEOMORFOLOGIA

Rapporto sopralluoghi e monitoraggi annualità 2016



I N D I C E

1 SCOPO E MODALITA' DEL MONITORAGGIO	3
1.2 Delimitazione delle aree	3
1.3 Il monitoraggio geomorfologico e pedologico (sintesi 2015)	3
2 IL MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE GEOMORFOLOGICA DELLE AREE DI CANTIERE E SUPERFICI LIMITROFE	4
2.1 Risultati	7
2.2 Problematiche riscontrate e possibili soluzioni.....	8
3 MONITORAGGIO DELLA BIODIVERSITÀ DEL SUOLO E DETERMINAZIONE DEGLI INDICI DI QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO (QBS).....	12
3.1 Introduzione	12
3.2 Materiali e metodi	12
3.3 Risultati del monitoraggio in corso d'opera – Annualità 2016.....	16
4 ALLEGATI.....	20
4.1 Allegato A: Schede rilievi geomorfologici.....	20
4.2 Allegato B: Certificati QBR-ar Maggio 2016	20
4.3 Allegato C: Certificati QBR-ar Ottobre 2016.....	20
5 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	21

1 SCOPO E MODALITA' DEL MONITORAGGIO

Le attività di monitoraggio della componente geomorfologica e pedologica condotte nelle aree prossimali al cantiere del "Cunicolo Esplorativo de La Maddalena" nel comune di Chiomonte (TO), sono state effettuate allo scopo di verificare gli effetti e gli impatti delle opere di cantierizzazione sulle componenti suolo e geomorfologia nelle aree limitrofe al cantiere, al fine di valutarne lo stato di conservazione e più in particolare per:

- verificare lo stato di regimazione delle acque superficiali;
- verificare lo stato della copertura del suolo;
- censire eventuali segni di degradazione chimica e fisica nelle aree esterne al cantiere;
- riconoscere i segni di una possibile erosione a seguito della rimozione di suolo e del manto vegetale;
- censire eventuali sversamenti;
- verificare lo stato delle misure di mitigazione;
- valutare la qualità del suolo attraverso l'analisi dello stato della pedofauna (indice QBS-ar).

1.2 Delimitazione delle aree

I confini delle aree monitorate corrispondono a quelli delineati in fase di controlli Ante Opera.

Partendo da N-W e proseguendo in senso orario, i limiti sono definiti da: isoipsa 750 m sui versanti in destra e sinistra del Torrente Clarea, spartiacque tra Clarea e Dora fino a confluenza Dora, sponda sinistra della Dora Riparia lungo isoipsa 700 m fino a cascina San Martino, linea teorica tra la suddetta cascina e l'isoipsa 750 m. L'intera area di cantiere per la realizzazione del cunicolo esplorativo è dunque inclusa nel perimetro suddetto.



Figura 1. Area di monitoraggio geomorfologico.

1.3 Il monitoraggio geomorfologico e pedologico (sintesi 2015)

Il monitoraggio è stato condotto con due sopralluoghi. Il primo realizzato il 15/06/2016, il secondo il 16/10/2016.

Sia nel primo che nel secondo sopralluogo sono stati verificati e monitorati i punti di monitoraggio rilevati nel 2013 e nel 2014 e nel 2015.

L'obiettivo desiderato è stato quello di verificare lo stato della copertura superficiale del suolo, la quantità e la qualità delle modifiche che hanno interessato la morfologia dell'area e la copertura del suolo. Contestualmente è stato verificato il grado di efficienza delle opere per la riduzione degli impatti ed il contenimento dell'erosione superficiale.

I monitoraggi del 2016 hanno interessato ulteriori sezioni dell'area di cantiere e sono state eseguite nuove verifiche puntuali (punti 25 ÷ 29) in prossimità della sezione di chiusura orientale, al fine di riverificare gli effetti della costruzione della strada di collegamento Giaglione – La Maddalena e di valutarne il sistema di regimazione delle acque superficiali.

Parallelamente al monitoraggio geomorfologico, è proseguito il monitoraggio della biodiversità del suolo e sono stati effettuati i nuovi campionamenti per la determinazione del QBS-ar.

Nella presente relazione, sono disponibili i risultati del prelievo primaverile/estivo. L'analisi autunnale è programmata verso metà ottobre e i relativi risultati saranno disponibili con la relazione annuale prevista per dicembre 2016.

La distribuzione dei punti relativi al monitoraggio geomorfologico è disponibile in figura 2; la figura 3 riporta i siti identificati per il monitoraggio della biodiversità dei suoli.



Figura 2. Punti di monitoraggio geomorfologico.

PUNTO	COORD X	COORD Y	DATA	PUNTO	COORD X	COORD Y	DATA
1	341989	4999063	12/07/2013	16	342019	4999341	15/05/2014
2	341900	4999365	12/07/2013	17	342129	4999250	20/10/2014
3	341708	4999177	12/07/2013	18	342042	4999316	20/10/2014
4	341956	4999267	12/07/2013	19	342026	4999337	14/05/2015
5	342178	4999240	12/07/2013	20	341980	4999065	14/05/2015
6	342178	4999240	12/07/2013	21	342149	4999235	14/05/2015
7	342015	4999261	11/11/2013	22	342049	4999301	21/10/2015
8	342040	4999259	11/11/2013	23	342032	4999331	21/10/2015
9	342128	4999242	11/11/2013	24	341972	4999067	21/10/2015
10	342168	4999226	11/11/2013	25	341974	4999065	15/06/2016
11	342206	4999240	11/11/2013	26	342144	4999240	15/06/2016
12	342186	4999219	11/11/2013	27	342036	4999334	15/06/2016
13	342112	4999103	15/05/2014	28	342032	4999331	15/06/2016
14	342192	4999234	15/05/2014	29	342115	4999106	15/06/2016
15	342068	4999283	15/05/2014				

Tabella 1. Punti di monitoraggio geomorfologico. Coordinate nel sistema di riferimento UTM WGS84 32N.



Figura 3. Punti individuati per il monitoraggio della biodiversità dei suoli

Per tutti i punti di osservazione sono state compilate apposite schede di campo (figura 4), successivamente i dati sono stati inseriti in un database in formato Microsoft Access.

Gli elementi della scheda di monitoraggio comprendono la descrizione delle caratteristiche stazionali, la modalità di regimazione delle acque superficiali all'esterno dell'area di cantiere, lo stato della copertura del suolo, la presenza di eventuali segni di degrado chimico-fisico, la presenza di sversamenti ed eventuali note.

Tutte le osservazioni sono state accompagnate da adeguata documentazione fotografica.

MONITORAGGIO AMBIENTALE (M.A.) - Scheda di campo
 CANTIERE 4014 - 4015
 Spazio Verde di Vercelli

Stato Area	Tipo di Intervento	CANTIERE	Cassa di SOSTA	Data	MISURE
<p>Stato di regimazione delle acque superficiali: In che modo è stato il degrado delle acque per inquinamento e per trascorrimento?</p> <p> <input type="checkbox"/> Non presente <input type="checkbox"/> Presente </p>	<p>Stato di copertura del suolo:</p> <p> <input type="checkbox"/> Non presente <input type="checkbox"/> Presente </p>	<p>Stato di degrado chimico-fisico:</p> <p> <input type="checkbox"/> Non presente <input type="checkbox"/> Presente </p>	<p>Stato di sversamenti:</p> <p> <input type="checkbox"/> Non presente <input type="checkbox"/> Presente </p>	<p>Stato di inquinamento:</p> <p> <input type="checkbox"/> Non presente <input type="checkbox"/> Presente </p>	<p>Stato di degrado fisico:</p> <p> <input type="checkbox"/> Non presente <input type="checkbox"/> Presente </p>


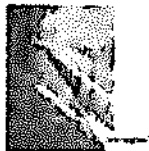






Figura 4. Scheda di campo per il monitoraggio della componente geomorfologica.

2 IL MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE GEOMORFOLOGICA DELLE AREE DI CANTIERE E SUPERFICI LIMITROFE

2.1 Risultati

Nel presente paragrafo sono descritti i risultati delle campagne del monitoraggio geomorfologico condotto nel 2016. I risultati sono disponibili nella tabella successiva, dove sono anche riportate le principali criticità rilevate e le indicazioni di massima per risolverle.

Punto	Data sopralluogo	Deviazione delle acque a monte	Efficienza deviazione delle acque a monte dell'area	Deviazione delle acque a monte dell'area, note	Opere di protezione aree in pendenza tipo	Copertura del suolo: note	Computazione	Erosione	Sversamenti	Sversamenti note	Note Interventi	
25	15/06/2016	No	Efficiente		Geotessuto e inerbimento	La copertura erbacea e il geotessile ricoprono efficacemente il versante, nonostante la copertura erbacea non sia continua	No	No	No		Le sponde stradali e le aree in pendenza appaiono avere una copertura vegetale sufficiente a prevenire fenomeni erosivi intensi. Si consigliano controlli periodici dello stato della copertura del cotico dei versanti al fine di rilevare con tempestività il manifestarsi di attività erosiva o diminuzione della copertura erbacea.	
26	15/06/2016	N/A	Efficiente			Le scarpate del rilevato presentano un inerbimento più diffuso rispetto alle sessioni di monitoraggio precedenti	No	No	No		Si consiglia valutazione periodica dello stato delle scarpate e del piede del rilevato stradale, al fine di individuare tempestivamente segni di degradazione o di erosione	
27	15/06/2016	Si	Efficiente	Canalizzazione passiva delle acque ai piedi del rilevato efficiente nell'allontanare acque di ruscellamento ed evitare ristagni idrici		La copertura delle scarpate del terrapieno appare sufficiente a contrastare con efficacia fenomeni erosivi causati da ruscellamento	No	Lieve	No		Non si segnala necessità di interventi; si consigliano controlli periodici dello stato della strada, delle scarpate del rilevato e delle aree circostanti. Una migliorata copertura erbacea delle scarpate del rilevato assicura una più efficace protezione da fenomeni erosivi.	

Punto	Data sopralluogo	Deviazione delle acque a monte	Efficienza deviazione delle acque a monte dall'area	Deviazione delle acque a monte dell'area, note	Opere di protezione aree in pendenzavivo	Copertura del suolo: note	Comparazione	Erosione	Sversamenti	Sversamenti note	Note Interventi
28	15/06/2016										
29	15/06/2016	No	Efficiente		Geotessile	Geotessile con inerbimento. Copertura erbacea scarsa.	No	No	No		Aumentare la copertura erbacea per prevenire fenomeni di degradazione ed erosione.

2.2 Problematiche riscontrate e possibili soluzioni

Come già accennato, le problematiche legate ai lavori di cantierizzazione che più possono incidere sulla geomorfologia dell'area, sono legate alla movimentazione di materiali (prelievo di substrato e deposito di materiali di risulta), alla compattazione degli strati superficiali, alla rimozione della vegetazione ed al conseguente innesco di fenomeni erosivi.

Le diverse sessioni di monitoraggio hanno evidenziato l'assenza di problemi significativi e di emergenze ambientali rilevanti. Di fatto, i fenomeni erosivi sono assai limitati e la componente geomorfologica del sito, a parte le superfici interessate dalla cantierizzazione e dalle opere connesse, non ha subito modificazioni sostanziali.

Più in dettaglio, le aree direttamente prossimali al cantiere e alla recinzione non sono state modificate in modo significativo e la morfologia delle aree esterne al cantiere è rimasta quella che era osservabile prima delle opere e gli indicatori rilevati (monitoraggio componente vegetazione e componente suolo) non hanno messo in evidenza delle significative criticità.

Come dimostrato nelle attività di monitoraggio precedenti, le aree potenzialmente più minacciate da fenomeni erosivi sono i versanti ad elevata pendenza a ridosso della parte meridionale dell'area deposito e le aree limitrofe al cancello orientale EST 2.

Nel primo caso sono state adottate misure per ridurre i rischi di erosione con l'apposizione di geotessuto e inerbimento. Rispetto alle sessioni di monitoraggio degli anni precedenti, si nota un deciso aumento della componente erbacea di copertura superficiale che comporta un più efficace contrasto alla erosione superficiale.

Per quanto riguarda le aree limitrofe al cancello EST 2 non sono state osservate, in questa sessione di monitoraggio, segni di degradazione fisica; l'area appare ricolonizzata da un misto di vegetazione autoctona e alloctona (*Buddleja davidii*).

Le acque della c.d. galleria Ramats sono attualmente ancora incanalate in area cantiere, e libere di scorrere superficialmente dall'esterno della recinzione dell'area di opera, fino ad incontrare il Clarea.

Il rilevato stradale di nuova costruzione, che nel 2014 appariva interessato da visibili segni erosivi nelle scarpate del terrapieno, è ora caratterizzato da una copertura erbacea che appare sufficiente a prevenire fenomeni di degradazione da erosione. Si attesta la corretta funzionalità del sistema di canalizzazione e drenaggio passivo delle acque a monte e a valle del rilevato. Alla data dell'ultimo sopralluogo, il tombino stradale appare efficiente nel convogliare l'acqua di accumulo alla base del pilone autostradale nella porzione a valle del rilevato, garantendo un drenaggio efficace.

Al termine dei sopralluoghi e sulla base delle analisi effettuate viene proposta la seguente tabella riassuntiva dello stato delle componenti suolo e geomorfologia. Come si può vedere dal confronto con i risultati del monitoraggio svolto nel 2013 e nel 2014, la situazione è complessivamente in miglioramento.

		2013	2014	2015	2016	Note
Aree di cantiere	Regimazione acque superficiali interne					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 2015
	Inerbimento versanti interni					Situazione in miglioramento ed evoluzione. Gli inerbimenti lungo i versanti e le massicciate aumentano progressivamente. Non sono stati osservati dissesti e fenomeni erosivi.
	Ristagni idrici					Situazione in progressivo miglioramento. Localmente sono presenti dei ristagni, in genere effimeri e successivi ad eventi piovosi. In genere il deflusso delle acque è ben canalizzato.
	Stato della copertura del suolo					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 e 2015.
	Sversamento di materiali non conformi					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 e 2015.
	Presenza di degradazione chimica e fisica					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 e 2015.
	Stato misure mitigazione					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 e 2015.
Aree esterne	Regimazione acque superficiali esterne					a) la regimazione con canalizzazione passiva delle acque di scorrimento lungo la strada Giaglione Chiomonte appare funzionale b) Il canale di scolo sotto il nuovo rilevato stradale relativo alla strada di collegamento Giaglione – Chiomonte appare funzionale
	Erosione aree esterne il cantiere					Nulla da segnalare. Situazione stabile. Nessuna variazione rispetto quanto osservato nei monitoraggi 2013, 2014 e 2015.
	Ristagni idrici					Situazione in miglioramento. Localmente sono presenti dei ristagni ma in genere il deflusso delle acque è ben canalizzato.
	Stato della copertura del suolo					Situazione stabile. La copertura del suolo non ha subito variazioni di rilievo.
	Sversamento di materiali non conformi					Situazione stabile. Non sono stati osservati accumuli di materiali non conformi all'esterno delle aree di cantiere.
	Presenza di degradazione chimica e fisica					Situazione stabile. Non sono stati osservati segni di degradazione fisico chimica.
	Stato misure mitigazione					Situazione stabile.

Le schede di monitoraggio redatte durante i sopralluoghi effettuati presso le aree di cantiere sono allegare alla presente relazione.

3 MONITORAGGIO DELLA BIODIVERSITÀ DEL SUOLO E DETERMINAZIONE DEGLI INDICI DI QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO (QBS)

3.1 Introduzione

La valutazione degli indici di qualità biologica applicata al presente monitoraggio ha quindi lo scopo di accertare lo stato della qualità del suolo attraverso la caratterizzazione dell'indice QBS-ar, e di monitorarne l'andamento temporale in funzione del procedere delle attività di cantierizzazione.

3.2 Materiali e metodi

I campioni per le analisi degli indici QBS-ar sono stati prelevati in prossimità dei transetti vegetazionali, a 5 metri dalle loro estremità; il codice di riconoscimento è composto dalla sigla del transetto, cui segue una cifra che indica se si tratta dell'estremità a monte (1) o a valle (2). La tabella nella pagina successiva riporta le coordinate e le principali caratteristiche stazionali, che possono influenzare la presenza/assenza e la numerosità dei microartropodi edafici.

PUNTO	COORDINATA X	COORDINATA Y	CARATTERISTICHE
T1/A	342157	4999127	Castagneto a Salvia glutinosa, copertura erbacea modesta (20-30%), soprattutto a Luzula nivea e Veronica urticifolia; copertura della lettiera modesta (30-40%), prevalentemente a foglia di castagno e quercia, bassa pietrosità superficiale. Pendenza elevata (>100%), esposizione N. La stazione è stata di recente sottoposta a taglio selettivo. Parte alta del versante, a valle di sentiero artificiale. Nessuna altra traccia di interventi antropici.
T1/B	342149	4999131	Castagneto a Salvia glutinosa, copertura erbacea modesta (20-30%), soprattutto a Luzula nivea e Veronica urticifolia. Pendenza elevata (>100%), esposizione N. La stazione è stata di recente sottoposta a taglio selettivo. Parte media del versante, nessuna traccia di altri interventi antropici.
T2/A	342002	4999032	Bosco misto di frassino con betulla, acero, castagno, su area pianeggiante. Sottobosco a copertura abbondante (40-50%), dominato da rinnovo di frassino e Brachipodium sylvaticum. Lettiera abbondante mista. Pietrosità superficiale bassa. Nessun segno di attività antropica recente.
T2/B	342002	4999043	Bosco misto di frassino con betulla, acero, castagno, su area pianeggiante. Sottobosco a copertura abbondante (40-50%), dominato da rinnovo di frassino e felce Dryopteris. Lettiera abbondante mista. Pietrosità superficiale bassa. Nessun segno di attività antropica recente.
T3/A	341952	4999287	Castagneto da frutto in associazione a frassino, su area pianeggiante; copertura erbacea abbondante, soprattutto a frassino e Luzula nivea. Lettiera abbondante, mista. Nessun segno di attività antropiche ma possibili frequenti transiti di persone nei pressi del punto.
T3/B	341962	4999288	Castagneto da frutto in associazione a frassino, su area pianeggiante; copertura erbacea abbondante, soprattutto a frassino e Luzula nivea. Lettiera abbondante, mista. Nessun segno di attività antropiche ma possibili frequenti transiti di persone nei pressi del punto.
T4/A	341866	4999362	Castagneto da frutto su versante terrazzato (muretti a secco) in abbandono, pendenza elevata (circa 100%), esposizione S. Copertura erbacea scarsa (<25%), frequente il rinnovo di frassino, lettiera a foglie di castagno e quercia; pietrosità superficiale frequente (15-20%). Nessun segno di attività antropiche recenti.
T4/B	341871	4999361	Castagneto da frutto su versante terrazzato (muretti a secco) in abbandono, pendenza elevata (circa 100%), esposizione S. Copertura erbacea scarsa (<25%), frequenti il rinnovo di frassino e Molinia arundinacea, lettiera a foglie di castagno e quercia; pietrosità superficiale frequente (15-20%). Nessun segno di attività antropiche recenti.

Tabella 2. Coordinate dei punti di campionamento QBS-ar, nel sistema di riferimento UTM WGS84 32N.

Il protocollo di campionamento ha previsto per ogni punto il prelievo di tre micro monoliti dal volume approssimativo di 1 dm³ (un cubo di circa 10 cm di lato).

I materiali prelevati sono stati messi in sacchetti di plastica e consegnati al laboratorio al fine di consentire l'inizio dell'estrazione dei microartropodi entro le 24 ore successive.

Per l'estrazione della fauna edafica è stato impiegato il selettore Berlese-Tullgren che rappresenta uno dei metodi più utilizzati grazie all'elevata resa. Si tratta di un metodo di estrazione di tipo dinamico che impiega la tendenza dei microartropodi edafici a migrare verso il basso, per allontanarsi dalle condizioni di disseccamento. Per contro, tale metodo non è in grado di rilevare la presenza di organismi che si trovano in stadi di vita non attiva (pupe e bozzoli).

Il selettore è costituito da un imbuto in materiale plastico del diametro di 25 cm e da un setaccio con maglie di 2 mm su cui è posto il campione di suolo (micro monolite). Una lampada da 60 W posta 25 cm sopra il setaccio, provoca il graduale disseccamento del campione, costringendo i microartropodi a migrare verso il fondo dell'imbuto fino a precipitare in un apposito barattolo di raccolta. Gli organismi estratti vengono poi conservati in una soluzione in volume di 2/3 alcool etilico e 1/3 glicerina.

Il tempo di estrazione è influenzato dalle condizioni di umidità del campione e può variare tra 10-15 giorni; normalmente con un'estrazione di 15 giorni si ha la sicurezza di aver campionato la totalità della fauna edafica presente nei campioni.

Si è quindi proceduto al riconoscimento dei microartropodi ovvero al relativo smistamento ed identificazione sulla base di un processo identificativo; gli organismi sono stati identificati per grandi gruppi, sino a livello di *phylum* utilizzando uno stereomicroscopio a ingrandimenti variabili tra 10X e 100X.

A valle dell'analisi stereo microscopica, si è proceduto a definire le diverse forme biologiche presenti in ogni campione e ad assegnare loro un punteggio EMI (indice ecomorfologico) che varia da 1 a 20, in base al livello di adattamento alla vita edifica.

Le analisi sono state condotte nel laboratorio Timesis di San Giuliano Terme (PI), usufruendo di una batteria di 24 estrattori che ha consentito una operatività adeguata al ritmo di campionamento previsto dal progetto (figura 5). L'attività è stata seguita da un operatore specializzato e con provate competenze nelle analisi del QBS-ar.



Figura 5. La batteria di estrattori di Berlese-Tullgren utilizzata in laboratorio per l'estrazione dei microartropodi dal suolo, con particolare dei campioni di suolo preparati per l'estrazione.

Il valore dell'indice QBS-ar per ogni campione si è ottenuto sommando gli EMI di tutti i gruppi presenti (Parisi, 2001).

L'indice QBS-ar prevede che ad ogni gruppo ecomorfologico o Forma Biologica (F.B.) venga associato un valore numerico, detto Indice Ecomorfologico (EMI), che va da un minimo di 1 ad un

massimo di 20, in base alle caratteristiche tassonomiche e al grado di adattamento alla vita ipogea. Il valore EMI viene valutato secondo i seguenti parametri:

- miniaturizzazione del corpo;
- riduzione della pigmentazione;
- riduzione della lunghezza delle appendici, fino alla loro degradazione o sparizione;
- riduzione degli apparati visivi fino all'anofthalmia;
- presenza di chemiorecettori e/o idrorecettori.

Alla maggior parte dei gruppi tassonomici si assegna un unico valore numerico, in quanto tutti gli organismi che lo compongono manifestano lo stesso livello di adattamento alla vita ipogea (es., dipluri, sinfili, ecc.). Per altri (es., collemboli, coleotteri, ecc.), invece, è necessario usare un range di valori più ampio poiché presentano, all'interno del proprio gruppo, differenti forme di adattamento alla vita edafica (epigee, emiedafiche, euedafiche).

Nella tabella 1 sono riportati i valori EMI assegnati a ogni gruppo eco morfologico.

Gruppi			EMI
Aracnidi	Pseudoscorpioni		20
	Opilioni		10
	Araneidi	forme superiori a 5mm	1
		Forme piccole e poco pigmentate	5
	Acari		20
Crostaci	Isopodi		10
Miriapodi	Diplopodi	forme superiori a 5mm	10
		forme inferiori a 5mm	20
	Pauropodi		20
	Sinfili		20
	Chilopodi	forme superiori a 5mm, ma con zampe ben sviluppate	10
		altre forme (Geofilomorfi)	20
Insetti	Proturi		20
	Dipluri		20
	Collemboli	forme epigee: appendici allungate, ben sviluppate. Apparato visivo (macchia ocellare e occhi) ben sviluppato. Dimensioni medie/grandi, presenza di livrea complessa.	1
		forme epigee non legate alla vegetazione arborea con buon sviluppo delle appendici con forte sviluppo di setole o squame. Apparato visivo ben sviluppato	2
		forme di piccola dimensione con medio sviluppo delle appendici, apparato visivo ben sviluppato, livrea modesta, forme limitate alla lettiera	4
		forme emiedafiche con apparato visivo ben sviluppato, appendici non allungate, livrea concolore	6
		forme emiedafiche con riduzione del numero di ocelli, appendici poco sviluppate, con furca ridotta o assente presenza di pigmentazione	8
		forme euedafiche con pigmentazione assente, riduzione o assenza di ocelli, furca presente ma ridotta	10
		forme euedafiche depigmentate, prive di furca, appendici tozze, presenza di pseudoculi, organo postantennale sviluppato (ma non necessariamente presente), strutture sensoriali apomorfiche	20
		Dermatteri	
	Ortotteri	in generale	1

Gruppi		EMI	
	famiglia Grillidae	20	
	Embiotteri	10	
	Isotteri	10	
	Blattari	5	
	Psocotteri	1	
	Emitteri	forme epigee	1
		larva cicala	10
	Tisanotteri		1
	Coleotteri	forme epigee	1
		dimensioni < 2mm	4
		tegumenti sottili, con colori testacei	5
		microatterismo o atterismo	5
		microftalmia o anoftalmia	5
		nel caso di forme edafoble	20
	Imenotteri	in generale	1
		formicidi	5
	Ditteri	adulti	1
	Altri olometaboli	adulti	1
Larve di insetti olometaboli	di Coleottero		10
	di Dittero		10
	di Imenottero		10
	di Lepidottero		10

Tabella 3. Valori di indice ecomorfologico (EMI) dei gruppi biologici della pedofauna.

Il metodo per il calcolo del QBS-ar permette di valutare la qualità biologica potenziale dell'area esaminata, riducendo i problemi connessi alla diversità con cui sono distribuiti i microartropodi del suolo, in quanto non viene considerata la numerosità degli organismi. In linea generale, quando sono presenti tutti i gruppi, il valore massimo di QBS-ar che si può raggiungere in un campione di suolo è di 353 (esclusi altri olometaboli e le larve di ortotteri ed emitteri).

Nonostante sia previsto un valore massimo, nel calcolo del QBS-ar non si osservano generalmente valori superiori a 250; nemmeno nei suoli forestali che tipicamente sono caratterizzati da una maggiore biodiversità edafica. Questo dettaglio può essere spiegato dal fatto che non tutti i gruppi sono presenti contemporaneamente.

Mediamente in letteratura è riportato che i suoli forestali hanno valori di QBS-ar risulta (Menta, 2008) con punte che possono arrivare sino a 200-220 (Parisi, 2001).

I valori più elevati si riscontrano in particolar modo nei boschi di querce (Menta *et al.*, 2010). Alcuni esempi di valori di QBS-ar associabili a varie tipologie di uso del suolo si possono osservare nella tabella 2 (Codurri *et al.*, 2005). In alcuni studi svolti sul territorio italiano è stato inoltre verificato che il valore di QBS-ar, per quel che riguarda castagneti, varia da 157 a 107, per campi coltivati da 132 a 40 e per aree a prevalenza di cespugli da 152 a 121.

Tipologie uso del suolo	QBS-ar
Suolo arato	40-50
Barbabietola	40-60
Mais	40-100
Frumento	60-100
Erba media	60-180

Prati stabili	90-180
Campi coltivati	40-132
Boschi	150-250

Tabella 4. Valori QBS-ar nei suoli dell'Italia settentrionale.

3.3 Risultati del monitoraggio in corso d'opera – Annualità 2016

Il monitoraggio della qualità biologica del suolo è stato condotto in prossimità dei transetti della vegetazione; il campionamento è iniziato nella primavera del 2014 aggiungendo in corso d'opera tale attività al protocollo di monitoraggio per la componente suolo. Non sono quindi disponibili dati per l'anno 2013.

Le aree investigate sono rappresentative di 4 differenti tipologie di copertura del suolo. La prima area è rappresentata da un ceduo di castagno (T1); la seconda da un querceto che si è sviluppato su ex-vigneti (T2); la terza area è rappresentata da un bosco misto di querce e castagni (querceto/castagneto) sviluppatosi su terrazzi (T3); la quarta area è costituita da un castagneto da frutto con una diffusa presenza di latifoglie (T4).

I risultati del QBS-ar ottenuti nel campionamento svolto nel 2016 sono riportati nella tabella successiva e sono rappresentati graficamente nella figura 6.

Tabella 5. Risultati QBS-ar ottenuti dai campionamenti primavera/autunno 2016

QBS-ar	15/06/2016	12/10/2016
T1/1	177	171
T1/2	150	167
T2/1	157	191
T2/2	140	142
T3/1	125	156
T3/2	106	162
T4/1	158	135
T4/2	146	156

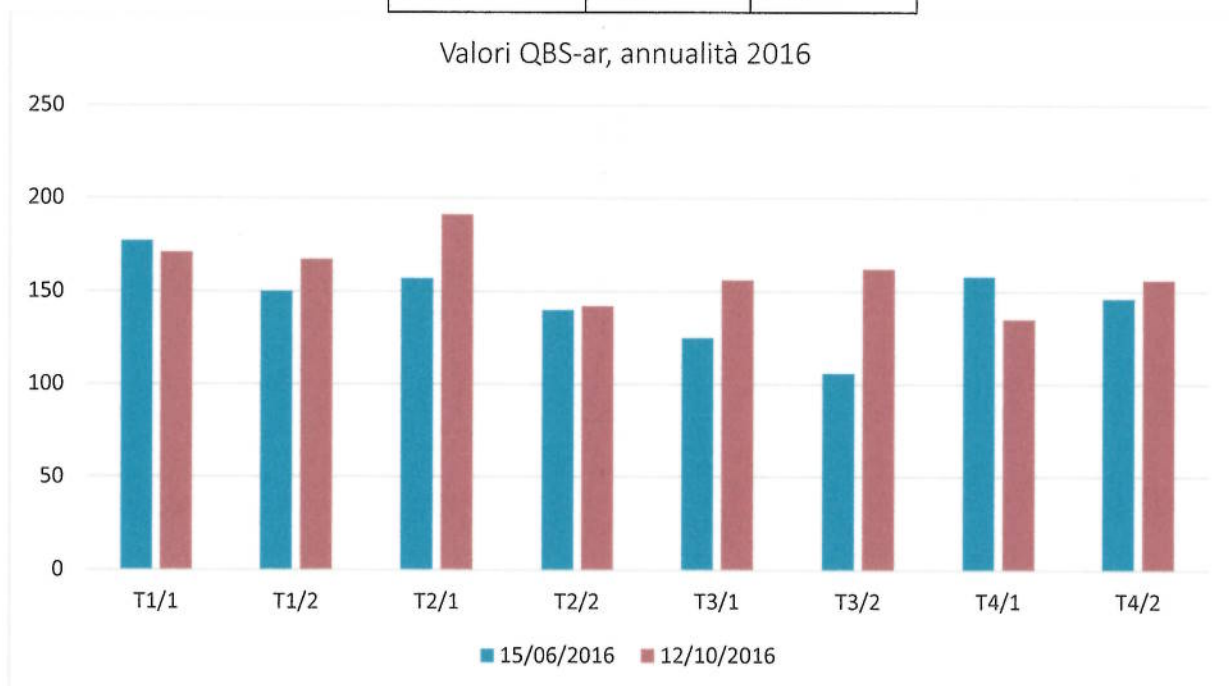


Figura 6. Confronto valori QBS-ar per annualità 2016

Le aree prese in esame sono rappresentate da 4 differenti tipologie di copertura del suolo.

Ad oggi sono stati effettuati due campionamenti nell'anno 2014, due nell'anno 2015 e due nel 2016, per un totale di 6 rilievi.

Durante il campionamento effettuato nell'autunno 2016 per la valutazione della qualità biologica del suolo sono stati individuati un totale di 19 taxa tra cui si possono individuare i gruppi eco morfologici euedafici ovvero con la maggior adattabilità alla vita ipogea (EMI 20) come ad esempio proturi, sinfili, dipluri, pauropodi.

Nel campionamento effettuato nell'ottobre 2016 la qualità biologica del suolo risulta > di 150 per tutti i campioni analizzati tranne che per il T2/2 e T4/1 dove il valore di QBS-ar risulta rispettivamente pari a 142 e 135.

Il campione T2/1 oltre a presentare il maggior numero di taxa (15) risulta anche quello con la qualità biologica maggiore (191), mentre il valore più basso lo si è ottenuto dal campione T4/1 (135) a cui corrisponde anche il minor numero di taxa (9).

La qualità biologica del suolo nel soprassuolo costituito da ceduo di castagno risulta abbastanza omogenea con un valore di 171 per il primo campione (T1/1) e 167 per il secondo (T1/2). Come per i campioni di suolo T1 anche nel soprassuolo costituito dal querceto-castagneto su terrazzi la qualità biologica risulta simile con valori che variano da 156 (T3/1) per il primo a 162 per il secondo (T3/2). Nell'area T3 costituita da un soprassuolo di querce cresciute su ex vigneti si può osservare che tra i due campioni analizzati c'è una differenza di QBS-ar pari a 49; mentre il primo campione rientra nel range di valori generalmente associato a soprassuoli boschivi (150-250) (Codurri et al. 2005), nel secondo si osserva un valore associabile più a prati stabili (90-180).

In tutti i campioni di suolo analizzati nell'ottobre 2016 gli acari, i collemboli, gli imenotteri, i proturi e le larve di coleottero e/o dittero risultano sempre presenti nel terreno. L'unico campione di suolo in cui non si osserva la presenza di Sinfili è il secondo campione (T2/2) prelevato nel querceto cresciuto su ex vigneti, mentre nel primo campione (T2/1) si riscontra l'unica presenza di larva di lepidottero. Gli Pseudoscorpioni sono anch'essi presenti solo nei due campioni di suolo prelevati nell'area T2.

Risultati del monitoraggio in corso d'opera – 2014-2016

Dal monitoraggio del suolo effettuato intorno al cantiere dell'alta velocità Torino-Lione, utilizzando l'indice biologico QBS-ar, nel periodo che va dalla Primavera 2014 all'Autunno 2016 (due prelievi stagionali ogni anno), si sono ottenuti i seguenti risultati (Tab. 2 e Fig. 2)

Tabella 6: Risultati QBS-ar ottenuti dal campionamento dalla Primavera 2014 all'Autunno 2016

QBS-ar	Primavera 2014	Autunno 2014	Primavera 2015	Autunno 2015	Primavera 2016	Autunno 2016
T1/1	130	182	92	130	177	171
T1/2	115	128	153	194	150	167
T2/1	180	199	192	196	157	191
T2/2	188	152	162	206	140	142
T3/1	92	178	161	186	125	156
T3/2	161	133	121	151	106	162
T4/1	100	119	116	117	158	135
T4/2	167	151	154	210	146	156



Figura 7: Risultati QBS-ar dalla Primavera 2014 all'Autunno 2016

Osservando i risultati ottenuti si rileva che la maggior qualità biologica del suolo per il soprassuolo a ceduo di castagno è quella ottenuta nell'autunno 2015 con un valore pari a 194 (T1/2), mentre la più bassa è di 92, rilevata nel campione T1/1 nella primavera 2015. Per quel che riguarda il querceto su ex vigneti il valore di QBS-ar maggiore è pari a 206 nel campione T2/2, analizzato nell'autunno 2015, mentre il più basso è 140 ottenuto dallo stesso campione nella primavera successiva. Nel bosco misto di querce e castagni sviluppato su terrazzi invece la qualità biologica del suolo più elevata è stata riscontrata nell'autunno 2015 con 186 (campione T3/1), mentre la minore è rappresentata dal medesimo campione analizzato però nella primavera 2014. Infine nel soprassuolo caratterizzato da castagneti da frutto con diffusa presenza di latifoglie la maggior qualità biologica del suolo è stata ottenuta nel prelievo effettuato nell'autunno 2015 per il campione T4/2 (210). Il QBS-ar più basso invece è stato rinvenuto nell'autunno 2016 con un valore pari a 135 (T4/1).

Nel complesso i più bassi valori di QBS-ar, ≤ 100 , sono stati riscontrati in due differenti tipologie forestali (Ceduo di Castagno e Querceto/castagneto su terrazzi) e in due diversi periodi di campionamento, mentre la maggiore qualità biologica edafica, > 200 , è stata ottenuta nel soprassuolo caratterizzato da castagni da frutto e nel querceto/castagneto sviluppatosi su terrazzi nel prelievo effettuato nell'autunno 2015.

Osservando la biodiversità edafica il campione T1/2 presenta il maggior numero di taxa, 17, mentre il minor numero di gruppi ecomorfologici (7) è stato osservato nel campione T1/1 in entrambi i rilievi effettuati nel 2015. Nel grafico riportato nella figura 3 si può osservare il numero di taxa rilevati per ogni sito analizzato dalla primavera 2014 all'autunno 2016 nell'area presa in esame.

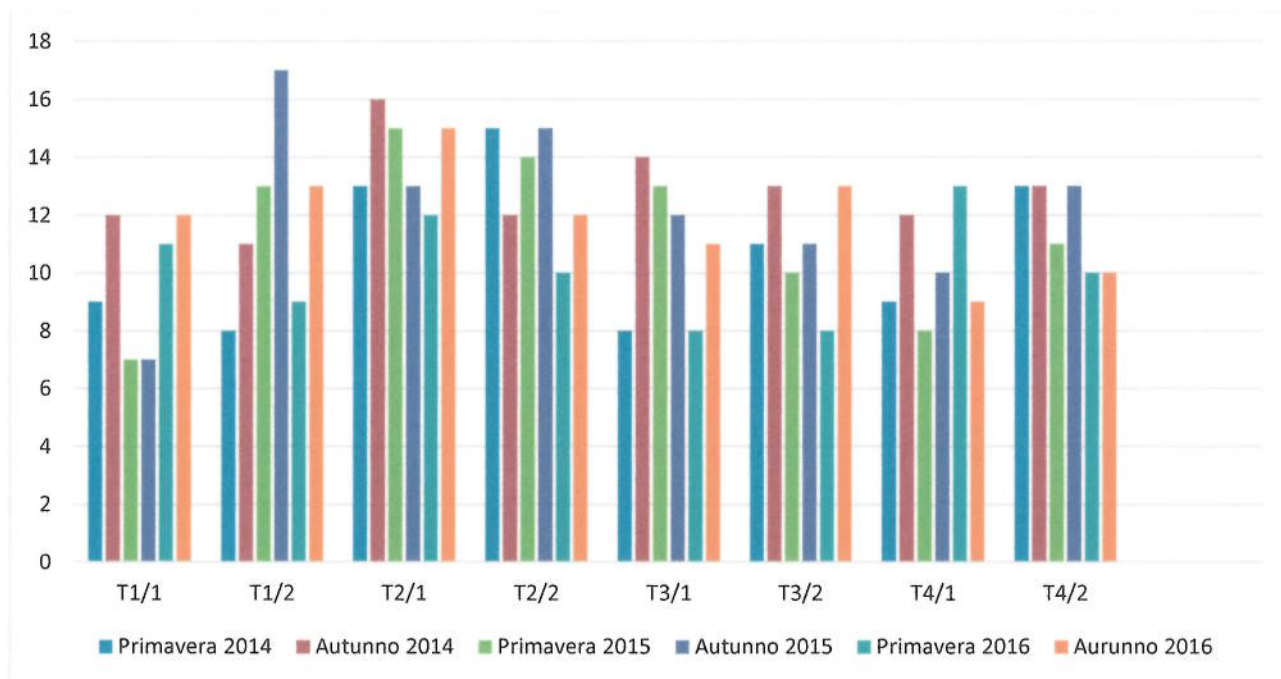


Figura 8. Numero di taxa riscontrati in ogni campione dalla Primavera 2014 all’Autunno 2016.

I valori di QBS-ar maggiormente costanti nel tempo (D.S. pari a ± 13) si riscontrano nell’area caratterizzata da querceto su ex-vigneti ed in particolare nel campione T2/1, mentre la maggior deviazione standard (± 35) la si riscontra nel soprassuolo di ceduo di castagno (campione T1/1).

Nonostante si osservi della variabilità della qualità biologica del suolo in ogni sito esaminato, i test statistici (Kruskal-Wallis Test) non rilevano differenze significative dei valori di QBS-ar durante il periodo di campionamento che va dalla Primavera 2014 all’Autunno 2016.

Differenze significative emergono invece confrontando i valori di QBS-ar rinvenuti nelle varie tipologie di soprassuolo esaminate ($p < 0,05$) ed in particolare la qualità biologica del suolo risulta differente tra i soprassuoli con presenza di castagno (T1, T3, T4) rispetto al querceto su ex vigneto (T2). Non si riscontrano invece significative differenze tra la qualità biologica del suolo nei differenti soprassuoli con presenza di castagno (T1, T3, T4) (Figura 4).

Kruskal-Wallis test

H (chi²): 8,638
 Hc (tie corrected): 8,641
 p(same): 0,03446

Mann-Whitney pairwise comparisons, Bonferroni corrected \ uncorrected:

	T1	T2	T3	T4
T1		0,03505	0,7289	0,644
T2	0,2103		0,013	0,01937
T3	1	0,07802		0,6648
T4	1	0,1162	1	

Figura 9. Kruskal Wallis Test tra la qualità biologica riscontrata nelle quattro diverse tipologie di soprassuolo.

4 ALLEGATI

4.1 Allegato A: Schede rilievi geomorfologici 2016

4.2 Allegato B: Certificati QBS-ar primavera 2016

4.3 Allegato C: Certificati QBS-ar autunno 2016

5 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Bedano J.C., Cantù M.P., Doucet M.E. 2006. *Soil springtail (Hexapoda: Collembola), symphylans and pauropods (Arthropoda: Myriapoda) under different management systems in agroecosystems of the subhumid Pampa (Argentina)*. European Journal of Soil Biology 42. 107–119

Blasi S. (2009)- *Valutazione dell'impatto antropico sulla comunità di microartropodi del suolo in alcune aree forestali dell'Italia centrale* - Tesi di dottorato in Scienze e Tecnologie per la Gestione Forestale ed Ambientale, Università degli Studi della Tuscia, Viterbo.

Codurri M., Truzzi A., Bertonazzi M.C. (2005) - *Microartropodi del terreno. Manuale da campo per il riconoscimento dei microartropodi del terreno come indicatori della qualità biologica del suolo (metodo QBS-ar)*. Consorzio del Parco Naturale dell' Oglio Sud, pp: 104.

Lisa C. (2012) *Applicazione dell'Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS-ar) in soprassuoli forestali percorsi da incendio. Implicazioni per la pianificazione forestale*. Tesi di dottorato in Economia, Pianificazione Forestale e Scienze del Legno, Università degli Studi di Firenze.

Parisi V., Menta C., Gardi C., Jacomini C., Mozzanica E. (2005) *Microarthropod communities as a tool to assess soil quality and biodiversity: a new approach in Italy*. Agriculture, Ecosystems and Environment 105:323–333.

Wallwork J.A. (1970) *Ecology of soil animals*. McGraw-Hill. London.

Altri testi consultati

Menta C. (2008) - *Guida alla conoscenza della biologia e dell'ecologia del suolo Funzionalità diversità biologica, indicatori*. Perdisa editori Bologna.

**Geomorfologia**

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n. 25 Data 15/06/2016 Coord X UTM WGS84 341982
Rilevatore Enrico Quaglino Fase dei lavori Corso d'opera Coord Y UTM WGS84 4999072

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

 Non esistente Esistente Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Regimazione delle acque

 Non esistente Esistente

Tipo

 Scoline impermeabili Scoline non impermeabili Altro

Efficienza

 Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona**Stato della copertura del suolo**

Aree in pendenza

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo: Geotessuto e inerbimento

Aree pianeggianti

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo: Inerbimento

Valutazione

 Sufficiente Insufficiente

Note La copertura erbacea e il geotessile ricoprono efficacemente il versante

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

 Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

 Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione

Sversamenti

 Assenti Sostanze tossiche Cementi Olii Altro

Note Non si osservano segni di degradazione fisica o chimica dei versanti

Localizzazione

Note/Interventi necessari: Allo stato attuale non si prefigurano interventi: è necessario verificare con periodicità lo stato di conservazione dei versanti e la suscettibilità all'erosione





Geomorfologia

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n. 26 Data 15/06/2016 Coord X UTM WGS84 342143
Rilevatore Enrico Quaglino Fase dei lavori Corso d'opera Coord Y UTM WGS84 4999248

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

 Non esistente Esistente Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Regimazione delle acque

 Non esistente Esistente

Tipo

 Scoline impermeabili Scoline non impermeabili Altro

Efficienza

 Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Stato della copertura del suolo

Aree in pendenza

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo:

Aree pianeggianti

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo:

Valutazione

 Sufficiente Insufficiente

Note

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

 Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

 Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione

Sversamenti

 Assenti Sostanze tossiche Cementi Olii Altro

Note

Localizzazione

Note/Interventi necessari: Le superfici appaiono in buono stato di conservazione e non mostrano evidenti segni di erosione o degradazione in genere.



**Geomorfologia**

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n. 27 Data 15/06/2016 Coord X UTM WGS84 342025
Rilevatore Enrico Quaglino Fase dei lavori Corso d'opera Coord Y UTM WGS84 4999319

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

 Non esistente Esistente Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Regimazione delle acque

 Non esistente Esistente

Tipo

 Scoline impermeabili Scoline non impermeabili Altro

Efficienza

 Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona**Stato della copertura del suolo**

Aree in pendenza

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo: Inerbimento da idrosemina

Aree pianeggianti

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo:

Valutazione

 Sufficiente Insufficiente

Note La copertura delle scarpate del terrapieno appare sufficiente a contrastare con efficacia fenomeni erosivi causati da ruscellamento superficiale

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

 Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

 Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione Scarpate; segni lievi non recente

Sversamenti

 Assenti Sostanze tossiche Cementi Olii Altro

Note Ridimensionata incidenza di fenomeni erosivi, riguardante solo le aree già interessate, con miglioramento della copertura erbacea

Localizzazione

Note/Interventi necessari: Non si segnala necessità di interventi; si consigliano controlli periodici dello stato della strada, delle scarpate del rilevato e delle aree circostanti.



**Geomorfologia**

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n. 28 Data 15/06/2016 Coord X UTM WGS84 341888
Rilevatore Enrico Quaglino Fase dei lavori Corso d'opera Coord Y UTM WGS84 4999358

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

 Non esistente Esistente Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Regimazione delle acque

 Non esistente Esistente

Tipo

 Scoline impermeabili Scoline non impermeabili Altro

Efficienza

 Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona**Stato della copertura del suolo**

Aree in pendenza

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo:

Aree pianeggianti

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo:

Valutazione

 Sufficiente Insufficiente

Note

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

 Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

 Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione

Sversamenti

 Assenti Sostanze tossiche Cementi Olii Altro

Note

Localizzazione

Note/Interventi necessari: Non si segnalano emergenze di rilievo.





Geomorfologia

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n. 29 Data 15/06/2016 Coord X UTM WGS84 342117
Rilevatore Enrico Quaglino Fase dei lavori Corso d'opera Coord Y UTM WGS84 4999120

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

- Non esistente
 Esistente

- Efficiente
 Non efficiente

Manutenzione

- Nessuna
 Scarsa
 Buona

Regimazione delle acque

- Non esistente
 Esistente

Tipo

- Scoline impermeabili
 Scoline non impermeabili
 Altro

Efficienza

- Efficiente
 Non efficiente

Manutenzione

- Nessuna
 Scarsa
 Buona

Stato della copertura del suolo

Aree in pendenza

- Senza opere di protezione
 Con opere di protezione
Tipo: Geotessile

Aree pianeggianti

- Senza opere di protezione
 Con opere di protezione
Tipo:

Valutazione

- Sufficiente
 Insufficiente

Note Copertura con vegetazione erbacea naturale in aumento.

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

- Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

- Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione

Sversamenti

- Assenti
 Sostanze tossiche
 Cementi
 Olii
 Altro

Note Non si evidenziano segni di degradazione dei suoli.

Localizzazione

Note/Interventi necessari:





Geomorfologia

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n. 30 Data 12/10/2016 Coord X UTM WGS84 342042
Rilevatore Enrico Quaglino Fase dei lavori Corso d'opera Coord Y UTM WGS84 4999314

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

- Non esistente
 Esistente

- Efficiente
 Non efficiente

Manutenzione

- Nessuna
 Scarsa
 Buona

Regimazione delle acque

- Non esistente
 Esistente

Tipo

- Scoline impermeabili
 Scoline non impermeabili
 Altro

Efficienza

- Efficiente
 Non efficiente

Manutenzione

- Nessuna
 Scarsa
 Buona

Stato della copertura del suolo

Aree in pendenza

- Senza opere di protezione
 Con opere di protezione

Aree pianeggianti

- Senza opere di protezione
 Con opere di protezione

Valutazione

- Sufficiente
 Insufficiente

Tipo: Inerbimento da idrosemina

Tipo:

Note La copertura delle scarpate del terrapieno appare sufficiente a contrastare con efficacia fenomeni erosivi causati da ruscellamento superficiale

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

- Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

- Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione

Scarpate; segni lievi non recente

Sversamenti

- Assenti
 Sostanze tossiche
 Cementi
 Olii
 Altro

Note

Localizzazione

Note/Interventi necessari: Non si segnala necessità di interventi; si consigliano controlli periodici dello stato della strada, delle scarpate del rilevato e delle aree circostanti.



**Geomorfologia**

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n.	31	Data	12/10/2016	Coord X UTM WGS84	342120
Rilevatore	Enrico Quaglino	Fase dei lavori	Corso d'opera	Coord Y UTM WGS84	4999257

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

 Non esistente Esistente Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Regimazione delle acque

 Non esistente Esistente

Tipo

 Scoline impermeabili Scoline non impermeabili Altro

Efficienza

 Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona**Stato della copertura del suolo**

Aree in pendenza

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo: Geotessuto e inerbimenti

Aree pianeggianti

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo: Inerbimenti

Valutazione

 Sufficiente Insufficiente

Note La realizzazione dei vari livelli dei terrapieni è seguita da posa di geotessile e inerbimenti che ricoprono le superfici prevenendo di fatto fenomeni erosivi

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

 Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

 Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione

Sversamenti

 Assenti Sostanze tossiche Cementi Olii Altro

Note

Localizzazione

Note/Interventi necessari: Le superfici appaiono in buono stato di conservazione e non mostrano evidenti segni di erosione o degradazione in genere. E' necessario un controllo periodico dello stato di conservazione.



**Geomorfologia**

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n. 32 Data 12/10/2016 Coord X UTM WGS84 342023
Rilevatore Enrico Quaglino Fase dei lavori Corso d'opera Coord Y UTM WGS84 4999257

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

- Non esistente
 Esistente

- Efficiente
 Non efficiente

Manutenzione

- Nessuna
 Scarsa
 Buona

Regimazione delle acque

- Non esistente
 Esistente

Tipo

- Scoline impermeabili
 Scoline non impermeabili
 Altro Tubo corrugato

Efficienza

- Efficiente
 Non efficiente

Manutenzione

- Nessuna
 Scarsa
 Buona

Stato della copertura del suolo

Aree in pendenza

- Senza opere di protezione
 Con opere di protezione
Tipo:

Aree pianeggianti

- Senza opere di protezione
 Con opere di protezione
Tipo:

Valutazione

- Sufficiente
 Insufficiente

Note La copertura del suolo non mostra criticità.

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

- Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

- Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione

Sversamenti

- Assenti
 Sostanze tossiche
 Cementi
 Olii
 Altro

Note Non si notano segni di degradazione evidenti. La vegetazione ricopre tutta l'area e non sono presenti

Localizzazione

Note/Interventi necessari: Non si segnalano emergenze di rilievo.





Geomorfologia

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n. 33 Data 12/10/2016 Coord X UTM WGS84 341975
Rilevatore Enrico Quaglino Fase dei lavori Corso d'opera Coord Y UTM WGS84 4999064

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

 Non esistente Esistente Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Regimazione delle acque

 Non esistente Esistente

Tipo

 Scoline impermeabili Scoline non impermeabili Altro

Efficienza

 Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Stato della copertura del suolo

Aree in pendenza

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo: Geotessuto e inerbimento

Aree pianeggianti

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo: Inerbimento

Valutazione

 Sufficiente Insufficiente

Note La copertura erbacea e il geotessile ricoprono efficacemente il versante, nonostante la copertura erbacea non sia continua

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

 Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

 Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione

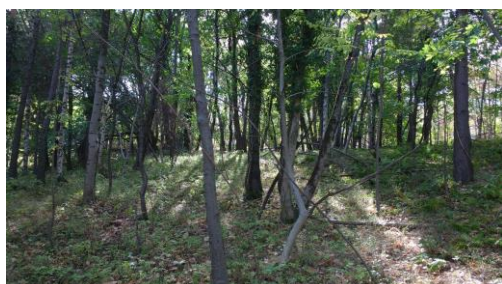
Sversamenti

 Assenti Sostanze tossiche Cementi Olii Altro

Note Non si osservano segni di degradazione fisica o chimica dei versanti

Localizzazione

Note/Interventi necessari: Allo stato attuale non si prefigurano interventi: è necessario verificare con periodicità lo stato di conservazione della vegetazione boschiva e dello stato dei versanti e della presenza di eventuali fenomeni erosivi.





Geomorfologia

Sopralluoghi di verifica

Osservazione n. 34 Data 12/10/2016 Coord X UTM WGS84 342116
Rilevatore Enrico Quaglino Fase dei lavori Corso d'opera Coord Y UTM WGS84 4999113

Stato di regimazione delle acque superficiali, in riferimento ai rischi di degradazione dei suoli per erosione o per inquinamento

Deviazione delle acque a monte dell'area

 Non esistente Esistente Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Regimazione delle acque

 Non esistente Esistente

Tipo

 Scoline impermeabili Scoline non impermeabili Altro

Efficienza

 Efficiente Non efficiente

Manutenzione

 Nessuna Scarsa Buona

Stato della copertura del suolo

Aree in pendenza

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo:

Aree pianeggianti

 Senza opere di protezione Con opere di protezione

Tipo:

Valutazione

 Sufficiente Insufficiente

Note Copertura del suolo a vegetazione naturale

Segni di degradazione chimica e fisica dei suoli

Compattazioni

 Assenti Lievi Severe

Localizzazione

Erosione superficiale

 Assente Lieve Moderata Forte

Localizzazione

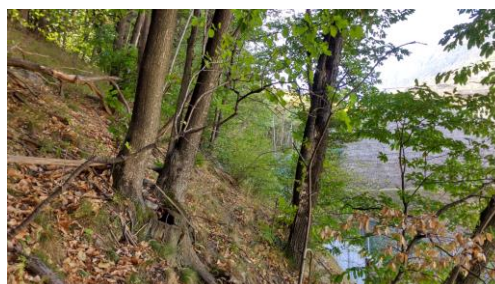
Sversamenti

 Assenti Sostanze tossiche Cementi Olii Altro

Note La copertura dei versanti

Localizzazione

Note/Interventi necessari: Non si osservano segni di degradazione della copertura superficiale.





TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 20 luglio 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-07-01	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T1-1	Chiomonte	14/6/2016	15/6/2016	22/06/2016

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
		R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilionidi				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi	20	20	20	20
	Paupodi	-	20	-	20
	Sinfili	20	-	20	20
	Chilopodi	-	20	-	20
Insetti	Proturi	-	20	20	20
	Dipluri	-	20	-	20
	Collemboli	4	20	10	20
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri	1	1	1	1
	Tisanotteri				
	Coleotteri	-	1	-	1
	Imenotteri	5	1	5	5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	-	10	-	10
	di Dittero				
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		70	153	96	
QBS-ar max					177

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (Pi)
Tel. (39) 050 818800
P. IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 20 luglio 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-07-02	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quaglino	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T1-2	Chiomonte	14/6/2016	15/6/2016	22/06/2016

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
		R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilioni				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi	10	-	-	10
	Paupodi	-	20	20	20
	Sinfili	20	-	-	20
	Chilopodi	20	-	-	20
Insetti	Proturi	20	20	20	20
	Dipluri				
	Collemboli	10	10	6	10
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri				
	Tisanotteri				
	Coleotteri	5	-	-	5
	Imenotteri	5	1	-	5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	10	-	10	10
	di Dittero	10	-	10	10
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		130	71	86	
QBS-ar max					150

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (Pi)
Tel. (39) 050 818800
P. IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



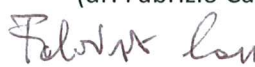
San Giuliano Terme, 20 luglio 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-07-03	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T2-1	Chiomonte	14/6/2016	15/6/2016	22/06/2016

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
		R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilionidi				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi	-	10	-	10
	Paupodi	20	-	20	20
	Sinfili	20	20	20	20
	Chilopodi	20	-	20	20
Insetti	Proturi	20	-	-	20
	Dipluri	20	-	-	20
	Collemboli	4	10	10	10
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri	1	-	-	1
	Tisanotteri	1	-	-	1
	Coleotteri				
	Imenotteri	5	-	5	5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	10	10	10	10
	di Dittero				
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		141	70	105	
QBS-ar max					157

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)


TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (Pi)
Tel. (39) 050 818800
P. IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 20 luglio 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITÀ' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-07-04	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quaglino	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T2-2	Chiomonte	14/6/2016	15/6/2016	22/06/2016

Gruppi	Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione	
	R1	R2	R3		
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilioni				
	Aranei	-	5	-	5
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi	-	10	-	10
	Pauropodi				
	Sinfili	20	20	-	20
	Chilopodi	20	20	-	20
Insetti	Proturi	20	-	20	20
	Dipluri	-	20	-	20
	Collemboli	4	6	10	10
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri				
	Tisanotteri				
	Coleotteri				
	Imenotteri	5	5	-	5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero				
	di Dittero	-	10	-	10
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		89	116	50	
QBS-ar max					140

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. (39) 050 818800
P. IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 20 luglio 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-07-05	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quaglino	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T3-1	Ussana	14/6/2016	15/6/2016	22/06/2016

Gruppi	Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione	
	R1	R2	R3		
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilionidi				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi	-	-	20	20
	Pauropodi				
	Sinfili	20	20	20	20
	Chilopodi	20	-	20	20
Insetti	Proturi	-	20	20	20
	Dipluri				
	Collemboli	10	10	10	10
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri				
	Tisanotteri				
	Coleotteri				
	Imenotteri	1	5	1	5
	Ditteri				
	Altri olometaboli				
Larve	di Coleottero				
	di Dittero	10	-	10	10
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		81	75	121	
QBS-ar max					125

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (Pi)
Tel. (39) 050 818800
P. IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 20 luglio 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-07-06	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T3-2	Chiomonte	14/6/2016	15/6/2016	22/06/2016

		Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
		R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilioni				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi				
	Paupodi				
	Sinfili	20	20	20	20
	Chilopodi				
Insetti	Proturi	20	20	20	20
	Dipluri				
	Collemboli	20	10	10	20
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri	1	-	-	1
	Tisanotteri				
	Coleotteri				
	Imenotteri	5	5	5	5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	-	10	-	10
	di Dittero	10	-	-	10
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		96	85	75	
QBS-ar max					106

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi

TIMESIS s.r.l.

Via Niccolini, 7

56017 San Giuliano Terme (Pi)

Tel. (39) 050 818800

P. IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 20 luglio 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-07-07	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quaglino	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T4-1	Chiomonte	14/6/2016	15/6/2016	22/06/2016

Gruppi	Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione	
	R1	R2	R3		
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilionidi				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi				
	Paupodi	20	-	-	20
	Sinfili	20	20	20	20
	Chilopodi	20	20	-	20
Insetti	Proturi	20	20	-	20
	Dipluri	20	-	-	20
	Collemboli	10	10	10	10
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri	1	-	-	1
	Tisanotteri	1	1	-	1
	Coleotteri	1	-	-	1
	Imenotteri	5	-	-	5
Ditteri					
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	10	10	-	10
	di Dittero	10	10	10	10
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		158	111	60	
QBS-ar max					158

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (Pi)
Tel. (39) 050 818800
P. IVA 01164510503



TIMESIS srl
PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 20 luglio 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-07-08	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quaglino	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T4-2	Chiomonte	14/6/2016	15/6/2016	22/06/2016

Gruppi	Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione	
	R1	R2	R3		
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilionidi				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi	-	20	-	20
	Paupodi	-	-	20	20
	Sinfili	20	-	20	20
	Chilopodi	20	20	-	20
Insetti	Proturi	20	20	20	20
	Dipluri				
	Collemboli	6	6	10	10
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri	1	-	1	1
	Tisanotteri				
	Coleotteri				
	Imenotteri	5	5	-	5
	Ditteri				
Altri ometaboli					
Larve	di Coleottero	-	-	10	10
	di Dittero				
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		92	91	101	
QBS-ar max					146

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (Pi)
Tel. (39) 050 818800
P. IVA 01164510503



TIMESIS srl
PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 14 novembre 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-11-04	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T1-1	Chiomonte	12/10/2016	13/10/2016	21/10/2016

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
		R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilioni				
	Araneidi			5	5
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi				
	Pauropodi			20	20
	Sinfili	20	20	20	20
	Chilopodi	20	20		20
Insetti	Proturi	20	20	20	20
	Dipluri	20	20		20
	Collemboli	20	20	20	20
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri				
	Tisanotteri	1		1	1
	Coleotteri				
	Imenotteri		5		5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	10	10		10
	di Dittero	10			10
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		141	135	106	
QBS-ar max					171

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS srl
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. (050) 818800
P.IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 14 novembre 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-11-05	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T1-2	Chiomonte	12/10/2016	13/10/2016	21/10/2016

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
		R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilionidi				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi	10			10
Miriapodi	Diplopodi		10	10	10
	Pauropodi		20	20	20
	Sinfili	20	20	20	20
	Chilopodi				
Insetti	Proturi	20	20	20	20
	Dipluri	10			20
	Collemboli	10	20	10	20
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri			1	1
	Tisanotteri	1	1	1	1
	Coleotteri				
	Imenotteri	1	5	5	5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	10		10	10
	di Dittero	10		10	10
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		112	116	127	
QBS-ar max					167

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS srl

Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (PT)
Tel. (39) 050 818800
P.IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 14 novembre 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-11-06	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T2-1	Chiomonte	12/10/2016	13/10/2016	21/10/2016

Gruppi	Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
	R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni		20	20
	Opilioni			
	Araneidi	5		5
	Acari	20	20	20
Crostacei	Isopodi	10	10	10
Miriapodi	Diplopodi	10	10	10
	Pauropodi			
	Sinfili		20	20
	Chilopodi		20	20
Insetti	Proturi		20	20
	Dipluri	20		20
	Collemboli	10	10	10
	Dermatteri			
	Ortotteri			
	Embiotteri			
	Isotteri			
	Blattari			
	Psocotteri			
	Emitteri			
	Tisanotteri	1	1	1
	Coleotteri			
	Imenotteri			5
	Ditteri			
	Altri olometaboli			
Larve	di Coleottero		10	10
	di Dittero		10	10
	di Imenottero			
	di Lepidottero		10	10
QBS-ar repliche	76	71	191	
QBS-ar max				191

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS srl
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (PT)
Tel. (050) 818800
P.IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 14 novembre 2016

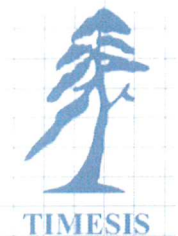
Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-11-07	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T2-2	Chiomonte	12/10/2016	13/10/2016	21/10/2016

Gruppi	Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
	R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni		20	20
	Opilioni			
	Araneidi		5	5
	Acari	20	20	20
Crostacei	Isopodi			
Miriapodi	Diplopodi	10	10	10
	Pauropodi			
	Sinfili			
	Chilopodi	20	20	20
Insetti	Proturi		20	20
	Dipluri			
	Collemboli	10	20	20
	Dermatteri			
	Ortotteri			
	Embiotteri			
	Isotteri			
	Blattari			
	Psocotteri			
	Emitteri			
	Tisanotteri		1	1
	Coleotteri			1
	Imenotteri		5	5
	Ditteri			
Altri olometaboli				
Larve	di Coleottero		10	10
	di Dittero	10	10	10
	di Imenottero			
	di Lepidottero			
QBS-ar repliche	70	121	97	
QBS-ar max				142

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. (050) 818800
P.IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 14 novembre 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-11-08	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quaglino	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T3-1	Ussana	12/10/2016	13/10/2016	21/10/2016

Gruppi	Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione	
	R1	R2	R3		
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilionidi				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi				
	Pauropodi	20	20		20
	Sinfili	20	20	20	20
	Chilopodi				
Insetti	Proturi			20	20
	Dipluri	20			20
	Collemboli	8	20	20	20
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri			1	1
	Tisanotteri				
	Coleotteri		10		10
	Imenotteri		5	5	5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	10	10	10	10
	di Dittero			10	10
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		98	105	106	
QBS-ar max					156

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. (39) 050 818800
P.IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974




San Giuliano Terme, 14 novembre 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-11-09	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T3-2	Chiomonte	12/10/2016	13/10/2016	21/10/2016

		Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
		R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilioni				
	Araneidi	5	5		5
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi		10		10
	Pauropodi	20			20
	Sinfili	20	20	20	20
	Chilopodi	20			20
Insetti	Proturi		20		20
	Dipluri	20			20
	Collemboli	4	4	10	10
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri	1			1
	Tisanotteri	1	1	1	1
	Coleotteri				
	Imenotteri	5		5	5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	10	10	10	10
	di Dittero				
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		126	90	66	
QBS-ar max					162

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)


TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. (050) 050 818800
P.IVA 01164510503



TIMESIS srl

PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it

Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800

Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272

P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



San Giuliano Terme, 14 novembre 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITA' BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-11-10	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T4-1	Chiomonte	12/10/2016	13/10/2016	21/10/2016

Gruppi	Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione	
	R1	R2	R3		
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilioni				
	Aranei				
	Acari	20	20	20	
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi				
	Paupodi		20	20	
	Sinfili		20	20	
	Chilopodi				
Insetti	Proturi		20	20	
	Dipluri		20	20	
	Collemboli	4	4	10	10
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri				
	Tisanotteri				
	Coleotteri				
	Imenotteri	5	5	1	5
	Ditteri				
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero		10	10	
	di Dittero	10	10	10	
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		39	59	121	
QBS-ar max					135

Responsabile Analisi
(dr. Fabrizio Cassi)

Fabrizio Cassi
TIMESIS s.r.l.
Via Niccolini, 7
56017 San Giuliano Terme (PI)
Tel. (050) 818800
P.IVA 01164510503



TIMESIS srl
 PEDOLOGIA AGRONOMIA FORESTAZIONE AMBIENTE
 Progettazione Gestione Monitoraggio Progetti Europei

www.timesis.it
 Via Niccolini, 7 – 56017, San Giuliano Terme, Italy - timesis@timesis.it Tel +39 050 818800
 Via Massena, 7 – 10128, Torino, Italy - timesisto@timesis.it Tel +39 011 5172272
 P.IVA: 01164510503 - REA: PI 104974



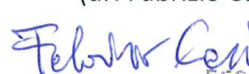
San Giuliano Terme, 14 novembre 2016

Rapporto di prova - ANALISI DELL'INDICE DI QUALITÀ BIOLOGICA DEL SUOLO-MICROARTROPODI (QBS-ar)

Rapporto di prova n.	Q16-11-11	Responsabile del campionamento:	TIMESIS – Dr. Enrico Quagliano	
Cliente:	EDF FENICE Spa, via Acqui 88, Rivoli			
Campione	Località	Data prelievo	Inizio estrazione	Fine estrazione
T4-2	Chiomonte	12/10/2016	13/10/2016	21/10/2016

Gruppi		Indici ecomorfologici (EMI) repliche			EMI campione
		R1	R2	R3	
Aracnidi	Pseudoscorpioni				
	Opilioni				
	Araneidi				
	Acari	20	20	20	20
Crostacei	Isopodi				
Miriapodi	Diplopodi				
	Pauropodi	20			20
	Sinfili		20	20	20
	Chilopodi	20	20		20
Insetti	Proturi		20	20	20
	Dipluri	20		20	20
	Collemboli	10	20	20	20
	Dermatteri				
	Ortotteri				
	Embiotteri				
	Isotteri				
	Blattari				
	Psocotteri				
	Emitteri				
	Tisanotteri				
	Coleotteri				
	Imenotteri	5	5	5	5
	Ditteri	1			1
Altri olometaboli					
Larve	di Coleottero	10	10	10	10
	di Dittero				
	di Imenottero				
	di Lepidottero				
QBS-ar repliche		106	115	115	
QBS-ar max					156

Responsabile Analisi
 (dr. Fabrizio Cassi)


TIMESIS srl.
 Via Niccolini, 7
 56017 San Giuliano Terme (PI)
 Tel. (050) 818800
 P.IVA 01164510503