

Contraente generale:



Fondata nel 1945

Impresa Pizzarotti & C. S.p.a.



ANAS S.p.A.

Direzione Centrale Programmazione Progettazione

DG 39/04

"Licitazione privata con procedura d'urgenza per l'affidamento a contraente generale ai sensi dell'articolo 1, comma 2, lett. f) della legge 443/2001, nonchè art.9 del D.Lgs.vo 20.8.2002, n.190 - Autostrada SA-RC - Lavori di ammodernamento ed adeguamento al tipo 1/a delle Norme CNR/80 - Tronco 2° Tratto 6° Lotto unico - dal km 286+000 (svincolo di Altilia escluso) al km 294+600 (svincolo di S. Mango incluso). Autostrada SA-RC - Lavori di ammodernamento ed adeguamento al tipo 1/a delle Norme CNR/80 - Tronco 2° Tratto 7° Lotto unico - dal km 294+600 (svincolo di S. Mango escluso) al km 304+200 (svincolo di Falerna incluso)."

PROGETTO ESECUTIVO

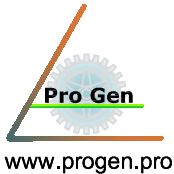
PRO GEN/ coop.

L'a.d. e direttore tecnico arch. Giacomo Scarfò

n.g. Giacomo Scarfò



Progettazione:



ProGen Soc. Coop. Progettazioni Generali

Sede legale: Via Colonna, 2 89042 - Gioiosa Jonica (RC) Tel.0964/384042 fax. 0964/384042 e-mail: info@progen.pro

Unità operativa: Via Tamburi,4 - Siderno (RC) Tel.0964/384042 fax. 0964/384042 e-mail: info@progen.pro

Elaborato:

MONITORAGGIO AMBIENTALE SOTTOSUOLO (SUO) - QUARTA CAMPAGNA POST OPERAM STAZIONE (SUO-02.CM) RAPPORTO DI SINTESI - 4ª Campagna PO INDAGINE PR LAB

Progetto

Lotto Fase prog.

Ente

Tipo doc.

Tipo opera

Numero opera

Parte opera

Progressivo

Rev.

Foglio

DG39 XDPG RELMA S00P 102 A 1 di 1

Data: 11/05/2015

Rev.	Data:	Descrizione revisione	Eseguito:	Controllato:	Approvato:
A	11/05/2015	Emissione	D. Brunetti	G. Scarfò	P. Mazzoli
B					
C					
D					
E					



progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	1 di 13
RAPPORTO DI SINTESI										

AUTOSTRADA SALERNO-REGGIO CALABRIA LAVORI DI AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO AL TIPO 1/A DELLE NORME CNR/80

LOTTO DG 39/04

Tronco 2° Tratti 6° e 7°- Lotto unico dal km 286+000 (svincolo di Altilia escluso) al km 304+200 (svincolo di Falerna incluso).

PROGETTO ESECUTIVO
MONITORAGGIO AMBIENTALE
4^a CAMPAGNA POST OPERAM
DA GENNAIO A GIUGNO 2015

SUOLO E SOTTOSUOLO SUO-02-CM

RAPPORTO DI SINTESI

4^a CAMPAGNA P.O.

INDAGINI Pr - Lab

Nome file: DG39XDPG_REL_MAS00P_102A

PROGETTISTA		GEOLOGO		COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE		
Data:		Data:		Data:		
C						
B						
A	11/05/2015	Emissione		D. Brunetti	G. Scarfò	P. Mazzoli
REV.	DATA	DESCRIZIONE		REDAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE



progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	2 di 13

RAPPORTO DI SINTESI

1	PREMESSA	3
2	RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	3
3	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	5
3.1	Assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico.....	5
4	INDAGINI PEDOLOGICHE	6
4.1	Indagine di tipo "Pr" - Profili Pedologici	6
4.1.1	Parametri pedologici.....	6
4.1.2	Designazione orizzonti e parametri fisico-chimici	8
4.1.3	Campionature	10
4.1.4	Risultati delle campionature e valutazione delle caratteristiche e delle qualità.....	10
4.1.5	Designazione orizzonti e parametri fisico-chimici	11
4.2	Indagine Lab - Analisi di laboratorio.....	12
5	CONCLUSIONI	13



progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	3 di 13

RAPPORTO DI SINTESI

1 PREMESSA

Nella corrente **4^a Campagna P.O.**, corrispondente al semestre da **Gennaio a Giugno 2015**, è stato eseguito il monitoraggio della componente Suolo al fine di valutare le modificazioni delle caratteristiche pedologiche dei terreni indotte dalle attività di costruzione, con riferimento al sito del Cantiere Mentaro, precisamente nella zona a sud dell'area di cantiere, in corrispondenza della zona destinata a magazzino e subappaltatori.

Questa zona presenta una copertura prevista in stabilizzato ed ha accolto durante le lavorazioni una pista di cantiere, impianti e attività sensibili per il rischio di sversamenti accidentali ovvero per l'alterazione delle condizioni agro-pedologiche dei terreni. Costituisce, pertanto, un ambito idoneo a rappresentare il complesso delle variazioni introdotte rispetto alle condizioni ambientali iniziali.

L'indagine pedologica consentirà di caratterizzare univocamente i terreni prossimi alle fasce riparie, che, nella fase PO, saranno oggetto di interventi di rinaturalizzazione e sistemazione ambientale.

La finalità perseguita è quella di controllare l'evoluzione dei fenomeni nel corso d'esercizio dell'opera anche in relazione agli interventi di mitigazione, protezione o prevenzione adottati nelle fasi precedenti, evidenziando le eventuali alterazioni delle caratteristiche originarie del terreno in modo da consentire di prendere opportuni provvedimenti prima della sistemazione definitiva dell'area di cantiere

2 RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

Per quanto riguarda le norme cui far riferimento per lo svolgimento delle misure previste per la componente in esame i riferimenti adottati sono i seguenti:

- *Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 14.09.2005 - Nuove norme tecniche per le costruzioni;*
- *Norme C.N.R. approvate dal Consiglio Superiore del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti ed operative dal 19 gennaio 2002 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";*
- *Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";*
- *Decreto Legislativo 30.04.92, n.285 (Nuovo Codice della strada) - norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo ed il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi ad eccezione di quelle di esclusivo uso militare;*
- *Ord. P.C.M. n. 3274 del 20/03/2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;*





progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	4 di 13
RAPPORTO DI SINTESI										

- Legge n.64 del 02/02/74 - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- D.M.16/01/96 Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche;
- Circ. del Min.LL.PP N°65 del 10 aprile 1997 - Istruzione per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M.16 Gennaio 1996;
- Ordinanza del P.C.M. del 12 giugno 1998 - Individuazioni delle zone ad elevato rischio sismico del territorio nazionale;
- D.G.R. 4363/98 - Criteri per la determinazione del fattore di amplificazione sismica locale;
- Direttiva CEE 85/377/CEE del 27.6.1985 - disposizioni concernenti la Valutazione di Impatto Ambientale;
- Direttiva CEE 97/11/CE del 3 marzo 1997 disposizioni concernenti la Valutazione di Impatto Ambientale”
- Decreto 1 aprile 2004 - Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio. Linee guida per l'utilizzo dei sistemi innovativi nelle valutazioni d'impatto ambientale;
- Legge n.349 del 1986 - istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale;
- Legge n. 146 del 22/02/94 - Atto di indirizzo e coordinamento per le Regioni e Province autonome in materia di Valutazione di Impatto Ambientale;
- D.M. del 14/05/1996 - Normative e metodologie tecniche per gli interventi di bonifica dell'amianto;
- D.L. n. 22 del 05/02/97 - Disposizioni in materia di rifiuti;
- R. D. n. 1775 del 11/12/1973 - Norme sulle zone sottoposte a vincolo idraulico;
- R. D. n. 1126 del 16/05/1926 - Norme sulle zone sottoposte a vincolo forestale;
- R. D. n. 3267 del 1923 - Norme sulle zone sottoposte a vincolo idrogeologico;
- Legge n. 1497 del 29/06/1939 - Aree sottoposte a tutela paesaggistico;
- D.M. LL.PP. 16/01/96; D.M. 11/06/99, Circ. 06/04/2000 UNI EN 1317 1-2-3-4 sulle barriere di Sicurezza; Circolare Ministero dei LL.PP. del 04/07/96 n. 156AA.GG/STC; “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”;
- Decreto Ministeriale LL.PP. del 03/12/87 - Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzione e dei carichi e dei sovraccarichi” (d.m. del 16/01/96);
- Decreto Ministeriale LL.PP. del 14/02/92; Norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle costruzioni prefabbricate;
- Decreto Ministeriale LL.PP. del 09/01/96 - Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in c.a. normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- Circolare Ministero dei LL.PP. del 15/10/96 n. 252 - Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione e il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- D.M. del 09/01/96 - Istruzioni per l'applicazione delle “Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- Circolare ministeriale LL.PP. del 24/09/88 n. 30483 - Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione;
- D.M. del 11/03/88 - Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le





progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	5 di 13

RAPPORTO DI SINTESI

prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;

- *D.P.R. 320/56 - “Scavi in terreni grisoutosi e misure di sicurezza contro le esplosioni” § Legge N°183 del 18/05/1989 e s.m.i. - Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo;*
- *L.R.N°35 del 29/11/1996 - Costituzione dell’Autorità di Bacino Regionale;*
- *L.R. N°267 del 03/08/1998 - Programma Regionale di difesa del suolo;*
- *D.G.R. N°115 del 28/12/2001 - Approvazione/Adozione del PAI;*
- *D.G.R. N°20 del 31/07/2002 - Approvazione/Adozione Linee Guida PAI.*

3 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

3.1 Assetto geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

Il tratto autostradale in oggetto presenta delle acclerate criticità relativamente al suo contesto geologico, geomorfologico e idrogeologico le quali sono state confermate anche con le indagini condotte nella fase attuale.

Dal punto di vista puramente geologico, l'infrastruttura viaria in oggetto è allocata nell'arco Calabro-Peloritano, complesso edificio con falde di ricoprimento, che si estende fino alla Sicilia. In particolare l'infrastruttura scorre lungo il margine tirrenico del massiccio calabro settentrionale. L'ossatura della catena Calabro-Peloritana è formata da rocce metamorfiche di basso e medio grado, costituite in parte da scaglie di basamento continentale, in parte da metagranitoidi tardo ercinici.

Le fasi tetto-genetiche indicano una direzione di trasporto tettonico da SO verso NE, sostanzialmente analoga a quella rilevabile nei complessi metamorfici in tutta la catena appenninica.

La costruzione della catena Calabro-Peloritana si è conclusa quando la dinamica prevalentemente estensionale ne ha terminato il distacco dal massiccio Sardo-Corso e la traslazione verso SE, con la conseguente apertura ed espansione del bacino oceanico tirrenico tra i due blocchi continentali.

Come confermato dagli alti livelli energetici raggiunti dai fenomeni sismici in epoca storica, l'attività tettonica della regione Calabro-Peloritana è ancora in corso e si evidenzia in molti casi anche con vistosi fenomeni di fagliazione superficiale.

Il contesto geomorfologico generale nel quale si sviluppa il tratto autostradale presenta tipologie morfologiche con zone di versante, di fondovalle e di fascia litorale.



progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	6 di 13

RAPPORTO DI SINTESI

4 INDAGINI PEDOLOGICHE

L'osservazione pedologica è stata condotta ricorrendo al "Profilo Pedologico" – Pr - che viene esposto realizzando una piccola trincea per mezzo di un taglio verticale attraverso il suolo, realizzato, nel caso in oggetto, tramite un escavatore meccanico a benna rovescia. Il profilo è stato costruito con una ampiezza di 50 cm circa, in modo da includere le unità strutturali più significative.

Preliminarmente allo scavo si sono registrate, in corrispondenza del punto monitorato, oltre ai riferimenti geografici e temporali, anche i caratteri stazionali dell'area di appartenenza e si è documentato fotograficamente il contesto areale e il profilo del suolo.

Contemporaneamente, in corrispondenza di ogni punto di monitoraggio è stato prelevato un campione di terreno da destinare alle successive determinazioni chimico-fisiche di laboratorio.

4.1 Indagine di tipo "Pr" - Profili Pedologici

Per l'esecuzione del profilo si è considerata una profondità standard della trincea di 1,50 metri, larghezza di 50 cm circa e lunghezza di almeno 2,00 metri.

Lo scavo della fossa è stato realizzato con escavatore meccanico a braccio rovescio, tenendo separata la parte superficiale con il cotico erboso dal resto dei materiali scavati, costituendo due mucchi ben distinti; nella fase di riempimento il cotico erboso è stato riposizionato per ultimo in modo da lasciare la superficie nelle condizioni iniziali e meno disturbate possibili.

Nel punto di monitoraggio scelto la giacitura era in piano e durante lo scavo non è stata incontrata falda superficiale.

Ultimate le operazioni di scavo le superfici scelte per la descrizione sono state ripulite lisciandole e grattandole con una cazzuola per rimuovere tutti i segni lasciati dagli strumenti di scavo. In questo modo si è facilitata l'individuazione di orizzonti specifici sulla superficie esposta, quindi sono state realizzate le riprese fotografiche. Al fine di esaltarne gli aspetti cromatici la faccia del profilo è stata inumidita con un nebulizzatore prima della ripresa fotografica e sono state rimosse tutte le imbrattature dei materiali estranei agli orizzonti che si realizzano durante lo scavo.

Dopo lo scatto delle fotografie si è eseguito l'esame visivo dell'insieme del profilo, la suddivisione dello stesso in orizzonti, la descrizione degli orizzonti, la determinazione dei parametri fisici in situ e il prelievo dei campioni, per la determinazione dei parametri fisici e chimici in laboratorio.

4.1.1 Parametri pedologici

La descrizione dei *parametri pedologici* ha considerato le seguenti informazioni:

- *Esposizione* - immersione dell'area in corrispondenza del punto di monitoraggio,



progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	7 di 13
RAPPORTO DI SINTESI										

misurata sull'arco di 360°, a partire da Nord in senso orario.

- *Pendenza* - inclinazione dell'area misurata lungo la linea di massima pendenza ed espressa in gradi sessagesimali.
- *Uso del suolo* - tipo di utilizzo del suolo riferito ad un'area di circa 100 mq attorno al punto di monitoraggio.
- *Microrilievo* - la descrizione di eventuali caratteri specifici del microrilievo del sito, utilizzando i casi elencati nella tabella seguente:

Codice	Descrizione
RA	da ribaltamento di alberi
AG	da argille dinamiche
MM	cunette e rilievi da movimenti di massa
AL	altro tipo di microrilievo (specificare in nota)
Z	assente

- *Pietrosità superficiale* - percentuale relativa di frammenti di roccia alterata (di dimensioni oltre 25 cm) presenti sul suolo nell'intorno areale del punto di monitoraggio, rilevata utilizzando i codici numerici corrispondenti alle classi di pietrosità elencati nella tabella seguente:

Cod.	Descrizione
0	Nessuna pietrosità: (<0,01% dell'area)
1	Scarsa pietrosità: (0,01=0,1 % dell'area)
2	Comune pietrosità: (0,1=3% dell'area)
3	Elevata pietrosità: pietre ricoprenti dal 3 al 15% dell'area
4	Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti dal 15 al 50% della superficie
5	Eccessiva pietrosità: pietre ricoprenti tra il 50 e il 90% dell'area
6	Pietraia: pietre oltre il 90% dell'area

- *Rocciosità affiorante* - percentuale di rocce consolidate affioranti entro una superficie di 1.000 mq attorno al punto di monitoraggio.
- *Fenditure superficiali* - indicare per un'area di circa 100 mq il numero, la lunghezza, la larghezza e la profondità (valori più frequenti di circa 10 misurazioni) in cm delle fessure presenti in superficie.
- *Vegetazione* - descrizione, mediante utilizzo di unità sintetiche fisionomiche o floristiche, della vegetazione naturale eventualmente presente nell'intorno areale del punto di monitoraggio.
- *Stato erosivo* - presenza di fenomeni di erosione o deposizione di parti di suolo.
- *Permeabilità* - velocità di flusso dell'acqua attraverso il suolo saturo in direzione verticale, rilevato attraverso la determinazione della classe di permeabilità attribuibile allo strato a granulometria più fine presente nel suolo, utilizzando la seguente scala numerica:

Scala numerica	Granulometria	Permeabilità
6	Ghiaie lavate	Molto alta
5	Ghiaie/sabbie grosse	Alta





progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	8 di 13
RAPPORTO DI SINTESI										

4	Sabbie medie/sabbie gradate	Medio alta
3	Sabbie fini/sabbie limose	Media
2	Sabbie argillose	Medio bassa
1	Limi/limi argillosi	Bassa
0	Argille	Molto bassa

- *Classe di drenaggio* - a seconda di come l'acqua viene rimossa dal suolo, si individueranno le seguenti classi

Classe	Descrizione
Rapido	l'acqua è rimossa dal suolo molto rapidamente
Moderatamente rapido	l'acqua è rimossa dal suolo rapidamente
Buono	l'acqua è rimossa dal suolo prontamente ma non rapidamente
Mediocre	in alcuni periodi dell'anno l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
Lento	l'acqua è rimossa dal suolo lentamente
Molto lento	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati a poca profondità per lunghi periodi durante la stagione di crescita
Impedito	l'acqua è rimossa così lentamente che i suoli sono periodicamente bagnati in superficie o in prossimità di questa per lunghi periodi durante la stagione di crescita

- *Substrato pedogenetico* - definizione del materiale immediatamente sottostante il "suolo" e a cui si presume che quest'ultimo sia geneticamente connesso; nello specifico, se il substrato sarà rappresentato da depositi sciolti, granulari o coesivi, le differenziazioni su base granulometrica (blocchi, ciottoli, ghiaia, sabbia, limo e argilla) verranno rilevate elencando per primo il nome del costituente principale, eventualmente seguito da quello di un costituente secondario, da classificare, differenziandone la dicitura, se presente in percentuali tra 25 e 50%, tra 10 e 25%, tra 5 e 10%.

4.1.2 Designazione orizzonti e parametri fisico-chimici

La designazione si riferisce al suolo e al suo profilo, e comprende la descrizione delle caratteristiche degli orizzonti individuati da ordinare in sequenza, in rapporto alla profondità, seguita dalla descrizione dei parametri fisici degli orizzonti.

Ha considerato le seguenti informazioni:

- *Designazione orizzonte* - designazione genetica mediante codici alfanumerici e secondo le convenzioni definite in IUSS-ISRIC-FAO-ISSDS (1999) e SOIL SURVEY STAFF (1998).
- *Profondità falda* - profondità del livello di falda stabilizzato.
- *Limiti di passaggio* - confine tra un orizzonte e quello immediatamente sottostante, definito quanto a "profondità" (distanza media dal piano di campagna), "tipo" (ampiezza dell'intervallo di passaggio), "andamento" (geometria del limite);
- *Colore allo stato secco e umido* - colore della superficie interna di un aggregato di suolo in condizioni secche e umide, definito mediante confronto con le "Tavole





progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	9 di 13
RAPPORTO DI SINTESI										

Munsell" (Munsell Soil Color Charts) utilizzando i codici alfanumerici previsti dalla stessa notazione Munsell (hue, value, chroma).

- *Tessitura*: stima delle percentuali di sabbia, limo e argilla presenti nella terra fine, determinate rispetto al totale della terra fine, come definite nel triangolo tessiturale della "Soil Taxonomy - U.S.D.A.", di seguito riportata:

Classi tessiturali (codice)	
Sabbiosa (S)	Franco sabbioso argillosa (FSA)
Sabbioso franca (SF)	Franco argillosa (FA)
Franco sabbiosa (FS)	Franco limoso argillosa (FLA)
Franca (F)	Argillosa (A)
Franco limosa (FL)	Argilloso sabbiosa (AS)
Limosa (L)	Argilloso limosa (AL)

- *Struttura* - entità e modalità di aggregazione di particelle elementari del suolo in particelle composte separate da superfici di minor resistenza, formanti unità strutturali naturali relativamente permanenti (aggregati), o meno persistenti quali zolle e frammenti (tipici di orizzonti superficiali coltivati); definire "grado" di distinguibilità-stabilità, "dimensione" e "forma" degli aggregati;
- *Consistenza* - caratteristica del suolo determinata dal tipo di coesione e adesione, definita, in relazione al differente grado di umidità del suolo, quanto a "resistenza", "caratteristiche di rottura", "cementazione", "massima adesività" e "massima plasticità";
- *Porosità* - vuoti di diametro superiore a 60 micron, definiti quanto a "diametro" e "quantità";
- *Umidità* - condizioni di umidità dell'orizzonte al momento del rilevamento, definite mediante i codici numerici corrispondenti alle seguenti suddivisioni:

Codice	Descrizione
1	Asciutto
2	Poco umido
3	Umido
4	Molto Umido
5	Bagnato

- *Contenuto in scheletro* - frammenti di roccia consolidata di dimensioni superiori a 2 mm presenti nel suolo, rilevato quanto ad "abbondanza" (percentuale riferita al totale del suolo), "dimensioni" (classe dimensionale prevalente), "forma" (predominante nella classe dimensionale prevalente), "litologia" (natura prevalente dei frammenti di roccia);
- *Concrezioni e noduli* - presenza di cristalli, noduli, concrezioni, concentrazioni, figure d'origine pedogenetica definite quanto a "composizione", "tipo", "dimensioni" e "quantità".
- *Efflorescenze saline* - determinazione indiretta della presenza (e stima approssimata della quantità) di carbonato di calcio, tramite effervescenza all'HCl ottenuta facendo gocciolare poche gocce di HCl (in concentrazione del 10%) e osservando l'eventuale





progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	10 di 13
RAPPORTO DI SINTESI										

sviluppo di effervescenza, codificata come segue:

Codice	Descrizione	Stima quantità carbonato di calcio
0	Nessuna effervescenza	$\text{CaCO}_3 \leq 0,1\%$
1	Effervescenza molto debole	$\text{CaCO}_3 \approx 0,5\%$
2	Effervescenza debole	$\text{CaCO}_3 1 \div 2\%$
3	Effervescenza forte	$\text{CaCO}_3 \approx 5\%$
4	Effervescenza molto forte	$\text{CaCO}_3 \geq 10\%$

- *Fenditure o Fessure* - vuoti ad andamento planare, delimitanti aggregati, zolle, frammenti, definiti quanto alla "larghezza".

4.1.3 Campionature

Per il punto di monitoraggio in esame sono stati prelevati campioni di terreno di peso 4-5 kg circa per ogni intervallo di profondità rilevabile all'interno del profilo da destinare alle analisi chimico-fisiche di laboratorio.

Dal materiale di ciascun campione, raccolto in un contenitore (secchio), mescolato ed omogeneizzato, sono stati prelevati (operando prelievi casuali in tutta la massa di terreno) 4 sub-campioni di peso differente in ragione della diversa destinazione analitica, come di seguito elencati:

- 500 g da destinare alle analisi chimico-fisiche;

Ciascun sub-campione è stato posto in un sacchetto trasparente e impermeabile, sul quale è stata apposta una etichetta recante il codice campione e la corrispondente voce di analisi al fine di distinguere ulteriormente ed inequivocabilmente i prelievi.

Nel prelievo è stato campionato l'intero orizzonte e non solo il nucleo centrale, inoltre si è fatta attenzione nel prelevare a non inquinare parti di un orizzonte con parti dell'altro.

Nello specifico caso in oggetto sono stati prelevati complessivamente numero due campioni riferiti ai due differenti orizzonti individuati nel profilo di scavo.

4.1.4 Risultati delle campionature e valutazione delle caratteristiche e delle qualità

Di seguito viene riportata la descrizione del profilo di suolo scavato nel punto di monitoraggio SUO-02-CM, con la caratterizzazione dei pedotipi che si sono evoluti all'interno dell'area di cantiere.

Sono effettuate anche delle valutazioni qualitative per evidenziare le potenzialità produttive e le principali limitazioni d'uso con particolare riferimento alla crescita delle piante, alle qualità idrologiche, e a quelle che condizionano la degradazione dei suoli.

Profilo Cant. Mentaro SUO – 02 – CM

Comune: Martirano Lombardo (CZ)





progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	11 di 13

RAPPORTO DI SINTESI

Coordinate: Lat. 39° 05' 02,75" Long. 16° 13' 18,61"

Quota: 157,00 m s.l.m.;

PARAMETRI PEDOLOGICI

Esposizione: Est/Nord-Est 93°

Pendenza: Superficie pianeggiante

Uso del suolo: Prato-Pascolo

Microrilievo: Cod. Z - Assente.

Pietrosità superficiale: Cod. 4 - Eccessiva Pietrosità.

Rocciosità affiorante: Assente.

Fenditure superficiali: Assenti.

VEGETAZIONE

Pietrosità: Eccessiva. Lo strato superficiale presenta una pietrosità tale da interferire seriamente con le coltivazioni e danneggiare i mezzi agricoli.

Rocciosità: Assente.

Profondità utile alle radici: Scarsa. Lo sviluppo radicale è limitato per la presenza di screziature, fin da 30 cm di profondità.

Rischio di incrostamento superficiale: Nessuna interferenza. Il contenuto di argilla determina legami di sufficiente intensità tra le particelle del suolo; la stabilità della struttura è buona.

Disponibilità di ossigeno per le piante: Buona. Non hanno eccessi di umidità e al termine del periodo invernale il suolo si prosciuga facilmente con effetti benefici anche sul suo riscaldamento. Pertanto, la ripresa vegetativa primaverile è buona.

Strato erosivo: Assente.

Permeabilità: Classe 5 - Alta.

Classe di drenaggio: Buona.

Substrato pedogenetico: Sedimenti fluviali sabbiosi ghiaiosi e ciottolosi.

4.1.5 Designazione orizzonti e parametri fisico-chimici

E' riportata di seguito la descrizione delle caratteristiche degli orizzonti individuati in rapporto alla profondità, seguita dalla descrizione dei parametri fisici.

0-20 cm, Ap1

Limite scuro sub-lineare; umido; colore bruno grigiastro scuro (2,5Y 4/2); tessitura franco sabbiosa (FS); scheletro frequente ghiaioso grossolano; friabile, semifragile; non adesivo, non plastico; struttura principale granulare media fortemente sviluppata e secondaria grumosa media fortemente sviluppata; macropori molto abbondanti da medi a grandi; radici assenti o estremamente superficiali, fini e subverticali; attività biologica comune da artropodi; effervescenza nulla.

20-150+ cm, C1

Limite sconosciuto; umido; colore bruno grigiastro scuro (5Y 4/2); tessitura sabbiosa; scheletro abbondante ghiaioso medio; incoerente; radici assenti; attività biologica assente; effervescenza nulla.





progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	12 di 13

RAPPORTO DI SINTESI

Descrizione sintetica del profilo di riferimento

Strato coltivato o superficiale

Spessore (20-30 cm), colore bruno grigiastro scuro (2,5Y 4/2), tessitura grossolana (franco sabbiosa: 68% sabbia, 22% limo, 10% argilla), scheletro frequente (18%), moderatamente acida (pH 5.9), debolmente calcareo.

Substrato pedogenetico

Sedimenti fluviali sabbiosi ghiaiosi e ciottolosi.

Qualità idrologiche

Fessurazioni: Assenti

Conducibilità idraulica: Alta: Materiale friabile, la tessitura tendenzialmente sabbiosa, la presenza di una macroporosità con alta continuità determinano che l'acqua in eccesso percoli molto facilmente lungo il profilo.

Indice di ruscellamento superficiale: Trascurabile: l'acqua non ruscella, o ruscella molto poco, al di fuori dell'area occupata dai suoli, o per condizioni morfologiche (concavità o lievi pendenze) o per valori di conducibilità idraulica elevati (da molto alta a moderatamente alta), che favoriscono la rapida infiltrazione dell'acqua.

Capacità di acqua disponibile (AWC)

Sezione di controllo: 30 mm.

Sino alla profondità utile alle radici: 60 mm.

La quantità di acqua utilizzabile delle piante che il suolo può trattenere è bassa.

4.2 Indagine Lab - Analisi di laboratorio

In laboratorio sono state effettuate le determinazioni dei seguenti parametri, utilizzando i metodi elencati, o altri metodi certificati nei riferimenti normativi, se non diversamente specificato.

- *Idrocarburi.*
- *As, Cd, Cr tot, Cr VI, Hg, Pb, Ni.*
- *Cianuri.*
- *Fluoruri.*
- *Benzene.*

I risultati delle analisi, sono riportati nell'elaborato "Analisi di laboratorio - Punto SUO-02-CM - 4^a Campagna PO" e hanno indicato per il sito in esame la conformità ai valori di parametro previsti dal d.lgs. 152/2006 (allegato 5, parte IV, tab. 1/A e 1/B "Concentrazione soglia nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare") solo per l'orizzonte inferiore 20-150+ cm. Per l'orizzonte superiore 0-20 cm la conformità non è verificata in quanto il parametro del Cromo Totale eccede i limiti previsti dalla normativa (valore misurato 212,5 mg/kg; valore soglia 150 mg/kg).



progetto	lotto	f.p.	ente	tipo doc	tipo opera	num. opera	parte opera	progressivo	rev	pagina
DG39	X	D	PG	REL	MA	S00	P	102	A	13 di 13
RAPPORTO DI SINTESI										

5 CONCLUSIONI

I risultati delle analisi chimico fisiche e di laboratorio indicano solo per lo strato inferiore identificato all'interno del profilo realizzato nel sito in esame la conformità ai valori di parametro previsti dalla normativa vigente.

Lo strato superiore non verifica la medesima conformità a causa del solo parametro del Cromo Totale che supera, anche se moderatamente, i limiti di legge. Tale presenza può essere spiegata considerando che sul sito del sondaggio all'epoca dei lavori esisteva una pista di cantiere con aree di deposito e parcheggi, per cui, essendo il Cromo Totale un metallo pesante, potrebbe esservi stato rilasciato accidentalmente da qualche mezzo o da materiali ivi depositati.

Per quanto concerne i valori degli altri metalli e dei composti organici aromatici, questi sono tutti compatibili se non minori di quelli relativi alla fase di Ante Operam. Non si registra la presenza di Mercurio e di Arsenico e il valore del Piombo è molto minore di quello della fase di Ante Operam. Parimenti non si registra la presenza di Idrocarburi Policiclici Aromatici e di Idrocarburi.

Alla luce di quanto rilevato, considerando la modesta soglia di superamento dell'unico parametro non a norma, non è necessario prendere alcun provvedimento particolare salvo prevedere la ripetizione dell'analisi di controllo a distanza di sei mesi. Solo allora, in caso di ulteriore risultato fuori soglia, sarà da considerare la bonifica dell'area.