



**COMUNE DI CONZA DELLA CAMPANIA**  
Provincia di Avellino

**STUDIO DI COMPATIBILITA' IDRO - GEO - PEDO - MORFOLOGICA**

Committente:

*DITTA POMARICO GIOVANNI s.n.c.*

Oggetto:

**LAVORI DI MIGLIORAMENTO FONDIARIO DELL'AREA  
CATASTALMENTE NOTA AL FOGLIO N. 18 P.IIa N.86 NEL  
COMUNE DI CONZA DELLA CAMPANIA (AV)**

**CODICE ELABORATO:  
RC\_14\_10\_Pomarico**

*I tecnici:*

*Dott. Geol. Giovanni Delli Bovi  
Via Sorbo 114-83048- Montella (AV)  
Tel/Fax: 0827 69 892;  
Mobile: 380 10 38 760  
e-mail:dellibovi@hotmail.it*

DATA: Settembre 2010

**FILE:  
Rel\_Pomarico\_10.doc**

*Dott. Agr.mo Giulio Masini  
Contrada Pietra del Gaveto 30  
Conza della Campania (AV)*



Dott. Geol. Giovanni Delli Bovi  
Dott. Agr. Giulio Masini

- **PREMESSA**
- **METODOLOGIA OPERATIVA**
- **INQUADRAMENTO GEOLOGICO**
- **INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DI SITO**
- **ANALISI CHIMICA**
- **VALUTAZIONI FINALI**

---

**Committente: DITTA Pomarico Giovanni s.n.c.**

## **PREMESSA**

Nel mese di settembre 2010, il sig. Pomarico Giovanni, in qualità di legale rappresentante della Ditta POMARICO GIOVANNI & C. s.n.c., ha affidato congiuntamente agli scriventi, Dott. Geol. Giovanni Delli Bovi, iscritto all'Ordine dei Geologi della Regione Campania al n. 2435, e Dott. Agr. Giulio Masini, iscritto all'ordine dei Dottori Agronomi e Forsetali della Provincia di Avellino al n. 288, l'incarico di redigere uno studio geo - pedologico a corredo del progetto di riqualificazione e miglioramento fondiario dei terreni ubicati in località Caperroni, nel comune di Conza della Campania (AV) catastalmente riportati al Foglio n.18, P.IIa n.86..

L'intervento di miglioramento consiste nel colmare due sbancamenti antropici, realizzati in concomitanza con l'esecuzione della diga di Conza della Campania (AV), in modo tale da garantire la stabilità dei luoghi preservando le scarpate laterali dal possibile innesco di fenomeni gravitativi e rendere possibile la coltivazione del fondo ottenuto. Le dimensioni in pianta degli avvallamenti, allungati in direzione S-N verso la piana alluvionale del fiume Ofanto, sono rispettivamente di ca. 13.500 mq per l'avvallamento posto a EST e ca. 12500 mq per l'avvallamento posto a OVEST del lotto. A tale scopo la committenza ha previsto di disporre il terreno da impiegare per il riempimento degli avvallamenti attraverso una serie di gradonate con altezza di 5 metri.

L'alterazione dell'originaria morfologia ed il mutamento del gradiente clivometrico, unitamente alle caratteristiche di erodibilità dei terreni argillosi presenti, hanno favorito l'instaurarsi di una morfologia calanchiva che ha nel tempo alterato il naturale deflusso delle acque le quali tendono a ruscellare verso tali vallecicole producendo delle incisioni nel loro fondo sempre più profonde e pregiudicando la stabilità laterale delle scarpate le quali tendono frequentemente a scoscendere verso il fondo valle.

Scopo dell'intervento di miglioramento è quello di ripristinare l'originaria morfologia dei luoghi annullando l'effetto dell'escavazione e reintroducendo terreni che possano essere considerati affini e compatibili con le condizioni geo-pedo-morfologiche al contorno. Lo scopo del presente lavoro è pertanto quello definire le principali caratteristiche dei terreni da reintrodurre con considerazioni di carattere geologico, geomorfologico, idrologico e pedologico.

---

**Committente: DITTA Pomarico Giovanni s.n.c.**

## METODOLOGIA OPERATIVA

Come premesso gli obiettivi del miglioramento fondiario sono quelli di annullare gli effetti dell'escavazione. A tale scopo la reintroduzione dei terreni deve innanzitutto tenere conto delle condizioni precedenti l'escavazione in modo tale da minimizzare l'impatto ambientale. La reintroduzione di elementi vegetali deve rendere altresì possibile la ricostituzione dei flussi biologici in un ecosistema altrimenti alterato e degradato. Ovviamente le operazioni di ripristino rappresentano solamente l'avvio di un processo che dovrebbe portare, in tempi più o meno lunghi, alla completa integrazione dell'area nel contesto geomorfologico circostante anche attraverso l'affermazione di popolazioni forestali naturali.

Di fondamentale importanza, per la durabilità dell'intervento, è anche la limitazione al minimo dell'erosione superficiale indotta dal moto laminare delle acque meteoriche.

In tale quadro operativo si può articolare il miglioramento fondiario attraverso le seguenti fasi:

1. rimodellamento geomorfologico
2. sistemazione idraulica
3. ripristino vegetazionale
4. fruizione del fondo attraverso la sua coltivazione

E' intenzione della committenza provvedere al rimodellamento attraverso l'impiego di terreni alloctoni per cui si necessita, per il conseguimento dei risultati auspicati, di una caratterizzazione in termini geologici, geomorfologici e pedologici del sito oggetto dell'intervento, su tali basi verranno poi sviluppate le considerazioni circa i terreni affini e/o compatibili da utilizzarsi per il rimodellamento.

A tale scopo, all'indagine bibliografica di archivio si è accompagnato un rilevamento di campagna nel quale si è prelevato un campione di terreno che è stato sottoposto ad analisi granulometriche e geochimiche (cfr. allegati).

## **INQUADRAMENTO GEOLOGICO**

L'area oggetto di studio ricade nel settore centrale della Tavoletta n.26 (Montella) del Foglio 186 della Carta Tecnica Regionale in scala 1:25.000 e nella porzione orientale dell'elemento n.451094 (Cairano) della Carta Tecnica Regionale in scala 1:5000 del 2005.

In particolare l'area oggetto dell'intervento è ubicata a Nord del Comune di Conza della Campania (AV) e precisamente in località Caperroni (riferimento catastale: Foglio n° 18, part.III n° 86) ad una quota compresa fra 450 - 400 mt. s.l.m..

Dal punto di vista geologico il comprensorio in esame ricade nel settore centrale del Foglio n.186 (Sant'Angelo dei Lombardi) della Carta Geologica d'Italia ed è situato ad sud-est rispetto al margine orientale dei rilievi carbonatici del Gruppo dei Monti Picentini appartenenti all'Unità Alburno-Cervati afferente alla Piattaforma Campano-Lucana, interessata nel Miocene inferiore da una tettonica compressiva che ha provocato l'accavallamento di tale Unità strutturale sulle Unità Lagonegresi, a loro volta impostate sulle Unità della Piattaforma Abruzzese-Campana.

Durante le successive fasi di sollevamento della catena Appenninica si è avuto il sovrascorrimento (Langhiano), al di sopra della piattaforma carbonatica, del complesso delle Argille Varicolori, nota anche come Unità Sicilide. Nel corso del sollevamento dei rilievi appenninici vi fu inoltre la deposizione di sedimenti terrigeni, costituiti da alternanze di arenarie e marne (tecnicamente definiti flysch), derivanti dal progressivo smantellamento delle dorsali montuose in sollevamento. Tali sedimenti costituiscono le così dette Unità Irpine (Langhiano-Tortoniano) che dunque derivano dalla deformazione, nel Tortoniano, di un bacino a sedimentazione torbidityca impostasi nel Langhiano ai margini della Piattaforma campano-Lucana mentre essa, già interessata dalla fase tettonica e deformata, si accavallava insieme alle Argille varicolori sui domini più esterni e sullo stesso bacino. Questa unità è rappresentata in zona dal Flysch di Castelvetere, derivante dalla deformazione nel Tortoniano della successione terrigena depostasi nella zona occidentale del Bacino Irpino suddetto.

Su tale contesto paleomorfologico si è quindi instaurata la morfogenesi

quaternaria, caratterizzata da estesi processi erosivi e deposizionali, e quella vulcanica, rappresentata nell'area dai prodotti piroclastici delle attività degli apparati vulcanici dei Campi Flegrei, del Somma-Vesuvio e del Vulture che hanno modellato l'attuale morfologia addolcendo i versanti e colmando le depressioni.

L'ambito territoriale di Conza della Campania si estende in destra e sinistra idrografica del fiume Ofanto, il cui corso coincide con l'asse dell'omonima struttura sinclinalica la cui origine risale alle fasi compressive del tardo pliocene. I terreni affioranti all'interno del territorio comunale sono essenzialmente ascrivibili, eccezion fatta per i depositi quaternari del fiume Ofanto, alle seguenti unità geolitologiche originatesi durante tutto il Pliocene in discordanza sui depositi terrigeni del Miocene Inferiore:

- Marne, argille siltoso-sabbiose grigio azzurre intercalate da arenarie. (Pliocene inferiore e medio);
- Sabbie, sabbie argillose ed arenarie intercalate da argille ed argilliti, più rare le intercalazioni di conglomerati poligenici (Pliocene medio);
- Conglomerati giallastri intercalati da sabbie e sabbie argillose (Pliocene superiore).

La sequenza verticale dei litotipi evidenzia un progressivo aumento verso l'alto dell'energia di sedimentazione cui corrisponde l'adiacenza e progradazione degli ambienti sedimentari in cui tali sedimenti si originarono, ovvero bacini di mare basso.

Rispetto alle principali strutture sismogenetiche tale territorio è compreso nella fascia allungata in direzione NW-SE che nell'ultimo milione di anni è andata soggetta a notevoli sollevamenti per il raggiungimento del proprio equilibrio isostatico e pertanto risente notevolmente dei sismi che si originano in profondità sul margine occidentale.

In superficie le predette strutture sismogenetiche profonde, si allineano con quella che dalla zona di Isernia si spinge sino all'Alta Valle del Noce attraversando la Valle dell'Ofanto, interessando direttamente il territorio di Conza della Campania per cui non è da escludere che in futuro possano verificarsi nella zona sismi di intensità e durata paragonabili all'evento del 1980.

## INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DI SITO

L'area in esame è ubicata in destra idrografica del fiume Ofanto alla località Caperroni e rappresenta la scarpata di raccordo fra il terrazzo morfologico di monte, posto ad una quota di ca. 450 mt. s.l.m. e caratterizzato da valori clivometrici inferiori a 5° in direzione N – NE ed il fondovalle alluvionale del fiume Ofante posto a quota di ca. 400 mt. s.l.m. e praticamente pianeggiante. Nell'area non si ravvisa la presenza di elementi morfoevolutivi significativi che possano far ritenere instabile la scarpata di raccordo. Il sito oggetto di miglioria fondiaria si presenta invece alterato dell'originaria morfologia ed il mutamento del gradiente clivometrico, unitamente alle caratteristiche di erodibilità dei terreni argillosi presenti, hanno favorito l'instaurarsi di una morfologia calanchiva che ha nel tempo alterato il naturale deflusso delle acque le quali tendono a ruscellare verso tali vallecole producendo delle incisioni nel loro fondo sempre più profonde e pregiudicando la stabilità laterale delle scarpate le quali tendono frequentemente a scoscendere verso il fondo valle.

I terreni affioranti, di natura essenzialmente argillosa, si rinvengono in forma caotica per cui all'interno di una matrice argillosa scagliettata, con colore che varia, in maniera graduale dall'alto verso il basso della formazione dal rosso vinaccia fino al grigio azzurro. Si rinvengono brandelli di zolle o pacchi di strati lapidei e pezzame lapideo di natura argillitica e/o marnesa che testimoniano, insieme alla scagliesità, un'intensa tettonizzazione del deposito. Dal punto di vista granulometrico, in base alle analisi di laboratorio condotte, tali argille sono in realtà dei limi argillosi di media plasticità debolmente sovraconsolidati per cui praticamente impermeabili.

Dal punto di vista della stabilità tali terreni, strutturalmente complessi, sono soggetti a movimenti franosi imputabili principalmente al rammollimento ad opera delle acque di imbibizione che ne fa decadere le proprietà meccaniche a livello di microstruttura. I fenomeni, ravvisabili anche dal rilievo effettuato, sono circoscritti e di lieve entità e si presentano perlopiù come colamenti e/o scorrimenti roto-traslativi che però rendono instabile e non coltivabile tutta l'area soggetta a miglioria. Va tuttavia segnalato che l'area non è sottoposta a nessun regime vincolistico come risulta dalla consultazione delle cartografie prodotte dall'ADB pugliese in relazione alla pericolosità da frana ed idraulica.

Chiaramente qualsiasi opera di rimodellamento e/o riporto di terreno all'interno dell'area, pur potendo ricostituire la morfologia precedente allo sbancamento non potrà ristabilire le condizioni litologiche e giaciture originali in quanto i terreni argillosi scagliosi soggetti a rimaneggiamento perdono l'orientazione della microfessurazione.

In considerazione delle caratteristiche geotecniche di tali terreni, per assicurare la stabilità dell'area, anche dopo l'intervento di miglioramento, è fondamentale la regimazione delle acque superficiali non solo per evitare l'erosione da dilavamento ma anche per evitare i ristagni idrici i quali, causando il rammollimento, favoriscono l'insorgere di fenomeni di instabilità.

Le analisi di laboratorio condotte su di un campione prelevato a ca. 0.5 mt di profondità, vista l'assenza di significative disomogeneità litologiche, rappresentativa dell'intera formazione argillosa hanno permesso la classificazione granulometrica dei terreni in questione. I risultati mostrano le seguenti percentuali per le classi granulometriche:

- SABBIA 26%
- LIMO 41%
- ARGILLA 33%

Si sono inoltre condotte delle prove manuali (resistenza a secco, dilatanza, cilindretto di plasticità) per l'identificazione della frazione fine e per una sua caratterizzazione in termini di consistenza. I risultati esperiti permettono di pervenire alla seguente descrizione:

**Limo debolmente argilloso, plasticità media, colore da vinaccia a grigio-azzurro. Silty clay, CL-ML secondo lo standard USCS. Umido, da compatto a molto compatto (ca. 50-200 kPa resistenza a compressione uniaassiale da prove manuali). Debolmente sovra consolidato**

In via preliminare, sulla base di test di laboratorio geotecnico condotti su materiali affini ed a disposizione dello scrivente si potranno adottare i seguenti valori per i parametri geotecnici:

$$\gamma_{na,k} = 19.65 \text{ kN/m}^3 ; \gamma_{dry,k} = 16.72 \text{ kN/m}^3$$



$c_k = 46.2 \text{ kPa}$  ;  $\varphi_k = 9^\circ$  .....in termini di tensioni totali

$c'_k = 23.5 \text{ kPa}$  ;  $\varphi_k = 13^\circ$  .....in termini di tensioni efficaci

$c_{u,k} = 222 \text{ kPa}$

$E_{ed,k} \approx 5200 \text{ kPa}$  per  $100 \text{ kPa} < \sigma_v < 200 \text{ kPa}$

Il pedice k indica che ci si riferisce ai parametri caratteristici, ovvero ad una stima cautelativa del valore che influenza l'insorgere di un particolare stato limite. Tale stima, che prende in considerazione l'incertezza esistente in geotecnica dovuta alla notevole variabilità delle proprietà geotecniche e l'incertezza dovuta alle informazioni non complete generalmente a disposizione tramite le prove in situ ed in laboratorio, deve essere a favore della sicurezza. Il valore caratteristico è in funzione dello stato limite considerato, ad esempio la rottura del terreno per scorrimento superficiale che può provocare il collasso del pendio rimodellato.

## ANALISI CHIMICA

### Le analisi del terreno

L'analisi chimica del terreno è un supporto indispensabile alla elaborazione di un corretto piano di concimazione in funzione della futura messa a coltivazione dell'area interessata dal miglioramento fondiario.

Le analisi del terreno permettono di orientare meglio le lavorazioni, l'irrigazione, la scelta delle varietà colturali e dei portainnesti; individuare gli elementi nutritivi eventualmente carenti e quindi in grado di limitare le produzioni agricole; rilevare se vi sono elementi presenti in dosi elevate, tali da permettere di contenere le concimazioni; concorrere ad una corretta diagnosi di eventuali alterazioni o affezioni delle colture, attraverso l'individuazione di carenze, squilibri od eccessi di elementi.

### Le analisi di base condotte

Sono state eseguite un insieme di analisi, definite di base, necessarie e sufficienti non solo ad identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la sua dotazione in elementi nutritivi, ma anche a rendere possibile l'utilizzo delle procedure di calcolo per la stima delle unità fertilizzanti dei macroelementi (azoto, fosforo e potassio) da distribuire al terreno. Le analisi di base condotte sono:

Scheletro

Tessitura (Sabbia, Limo, Argilla)

Carbonio organico

Reazione del suolo

Calcare totale e calcare attivo

Conduttività elettrica

Fosforo totale

Fosforo assimilabile

Capacità di scambio Cationico (CSC)

Basi di scambio (Potassio scambiabile, Calcio scambiabile, Magnesio scambiabile, Sodio scambiabile)

Alcune caratteristiche fondamentali del terreno quali scheletro e tessitura, reazione (pH), carbonati totali, calcare attivo, capacità di scambio cationico e conduttività elettrica, non si modificano nel tempo, se non lentamente. Pertanto,

esse potranno essere esaminate una tantum solo in funzione di specifiche esigenze.

Le analisi sono state eseguite utilizzando i metodi ufficiali di analisi del suolo (DM n.185 del 13/09/1999) e si riferiscono al terreno secco all'aria.

I risultati dell'analisi chimica sono schematizzabili nella seguente tabella:

Determinazioni	Unità di misura	Risultato
Scheletro	g/Kg	62,0
Sabbia	% peso	26,0
Limo	% peso	41,0
Argilla	% peso	33,0
pH	Unità pH	6,42
Conducibilità	uS/cm	0,33
Carbonio organico	g/Kg	20,8
Azoto totale-Kjeldal	g/Kg	1,19
Fosforo assimilabile	mg/Kg	25,7
Potassio scambiabile	mg/Kg	4254,0
Calcio scambiabile	g/Kg	1,6
Magnesio scambiabile	mg/Kg	137,0
Calcare totale	g/Kg	18,5
Calcare attivo	mg/Kg	18,4
Boro	mg/Kg	0,20
Ferro	mg/Kg	4,1
C.S.C. (capacità di scambio cationica)	meq/100g	11,6

Valutazione agronomica

**SCHELETRO.**

Ai fini della valutazione agronomica dello scheletro si considerano la sua percentuale sul volume di suolo e le dimensioni.

Scheletro [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 10	assente
tra 10 e 50	scarso
tra 50 e 150	comune
tra 150 e 350	frequente
tra 350 e 600	abbondante
superiore a 600	molto abbondante

dimensioni [cm]	valutazione agronomica
minore di 7,5	ghiaia
tra 7,5 e 25	ciottoli
tra 25 e 60	pietre
maggiore di 60	blocchi

**TESSITURA.**

La tessitura è la distribuzione per classi dimensionali delle particelle elementari ed è uno dei caratteri edafici più importanti in quanto non varia considerevolmente con il tempo.

La tessitura è responsabile di molte proprietà fisiche (per es. struttura), idrologiche (per es. permeabilità, capacità di ritenzione idrica) e chimiche (es. capacità di scambio cationico) dei suoli.

Le particelle minerali costituenti il suolo coprono un ampio intervallo, dalle pietre

alle argille. Mentre per le particelle superiori a 2 mm (lo scheletro) la suddivisione è abbastanza definita, numerosi sono i sistemi di classificazione per le particelle al di sotto dei 2 mm (la terra fine). Il sistema classificatorio proposto è quello U S D A ( United States Department of Agriculture) che suddivide le particelle nelle seguenti classi dimensionali:

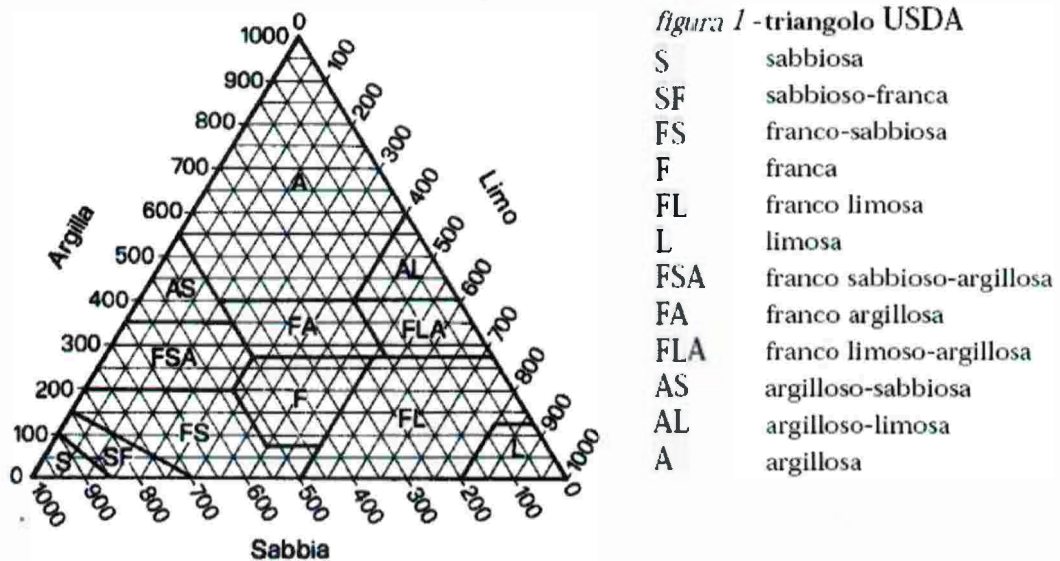
<b>diametro delle particelle</b>	<b>frazione granulometrica</b>
tra 2,0 e 1,0 mm	sabbia molto grossa
tra 1,0 e 0,5 mm	sabbia grossa
tra 0,5 e 0,25 mm	sabbia media
tra 0,25 e 0,10 mm	sabbia fine
tra 0,10 e 0,05 mm	sabbia molto fine
tra 0,05 e 0,02 mm	limo grosso
tra 0,02 e 0,002 mm	limo fine
inferiore a 0,002 mm	argilla

Le classi sopra riportate sono determinate solo per la classificazione del suolo. Per questo motivo, nella redazione di un piano di concimazione, è sufficiente determinare solo le tre principali frazioni granulometriche della terra fine:

<b>diametro delle particelle</b>	<b>frazione granulometrica</b>
tra 2 e 0,05 mm	sabbia
tra 0,05 e 0,002 mm	limo
inferiore a 0,002 mm	argilla

Una volta determinate le percentuali di sabbia, limo ed argilla, per stabilire la tessitura è necessario avvalersi del triangolo tessiturale, che consente l'attribuzione della classe tessiturale al suolo. Sui lati di un triangolo equilatero sono riportati, rispettivamente, i valori di sabbia, limo ed argilla. All'interno sono definiti una serie di poligoni, ognuno dei quali individua la classe tessiturale.

L'incrocio dei valori delle tre frazioni granulometriche, ricadendo in uno dei poligoni, determina la classe tessiturale.



Nel caso in questione il suolo è definibile come FLA. Per una valutazione più esauriente occorrerebbe tenere conto della dotazione di calcare e sostanza organica. In tal modo dalla definizione del terreno ricavata dal triangolo delle tessiture, si può aggiungere il suffisso calcareo, per contenuti variabili da 50 a 200 g/kg, ed il suffisso umifero per contenuti variabili da 40 a 100 g/kg (es. argilloso-calcareo; limoso-umifero).

#### *pH.*

Normalmente il pH dei suoli varia da 4,0 a 8,5; in condizioni particolari si possono riscontrare suoli con pH inferiore a 3 o superiori a 10.

Sulla base dei valori di pH in H<sub>2</sub>O i suoli vengono classificati secondo lo schema riportato in tabella (classificazione USDA):

classificazione (pH in acqua)	reazione
ultraacido	< 3,5
estremamente acido	3,5 ÷ 4,4
molto fortemente acido	4,5 ÷ 5,0
fortemente acido	5,1 ÷ 5,5
moderatamente acido	5,6 ÷ 6,0
debolmente acido	6,1 ÷ 6,5
neutro	6,6 ÷ 7,3
debolmente alcalino	7,4 ÷ 7,8
moderatamente alcalino	7,9 ÷ 8,4
fortemente alcalino	8,5 ÷ 9,0
molto fortemente alcalino	> 9,0

Rilevanti sono gli effetti del pH su alcune attività biologiche del suolo. La reazione acida riduce o inibisce numerose attività batteriche, per cui risultano sensibilmente ridotti i processi di azotofissazione, di nitrosazione e di nitrificazione, e favorisce lo sviluppo e le attività dei funghi.

Non meno importanti sono gli effetti del pH sulle caratteristiche chimico-fisiche del suolo: la dispersione dei costituenti la frazione argillosa, la distruzione degli aggregati del suolo, la riduzione della permeabilità all'acqua, la contrazione del volume per essiccamento risultano influenzati dal grado di reazione. In tal senso le condizioni ottimali si accertano nei suoli debolmente acidi o neutri.

Come è noto, le colture necessitano, per uno sviluppo ottimale, di un ambiente chimicamente compatibile con i meccanismi biochimici di assorbimento e difesa. Tale compatibilità sembra essere importante soprattutto per le specie da fiore, mentre le più comuni specie da pieno campo sembrano adattarsi bene nell'intervallo di pH compreso tra 5,5 e 8,0.

*Conduttività elettrica.*

---

**Committente: DITTA Pomarico Giovanni s.n.c.**

La misura della conduttività permette di valutare la salinità del terreno che, in alcuni casi può provocare effetti negativi sulle colture sia per la presenza di alcuni elementi tossici (effetto specifico), sia per l'effetto dovuto all'inibizione dell'assorbimento di acqua per aumento della pressione osmotica della soluzione del terreno (effetto aspecifico).

Un campo di valori di  $0,2 \div 2,0$  dS/m (quello misurato è di 0,33) risulta quello più facilmente riscontrabile in terreni non salini, indicando buone potenzialità di produzione e rischi di perdite di produzione praticamente assenti.

*Calcare totale ed attivo.*

Il calcare interferisce sulla solubilità dei fosfati, favorendo la formazione di fosfati di calcio più basici e quindi meno solubili ed assimilabili. La sua presenza inoltre riduce l'assimilabilità dei microelementi fino a portare, in alcuni casi a carenze nutrizionali. Non trascurabile è l'azione che il calcare esplica nei confronti della struttura in quanto costituisce una riserva di calcio, che saturando i colloidi argillosi ed umici, condiziona lo stato di aggregazione del terreno.

La valutazione agronomica può essere fatta in base alla seguente tabella:

<b>calcare totale [g/kg]</b>	<b>valutazione</b>
inferiore a 25	poveri
tra 25 e 100	mediamente dotati
tra 100 e 150	ben dotati
tra 150 e 250	ricchi
superiore a 250	eccessivamente dotati

Per quanto riguarda il "calcare attivo", la valutazione agronomica può essere fatta in base alla seguente tabella:



calcare attivo [g/kg]	valutazione
inferiore a 50	basso
tra 50 e 150	medio
superiore a 150	elevato

### Carbonio organico

La dotazione in sostanza organica di un suolo può essere valutata, per suoli a bassissimo contenuto di calcare, in funzione del contenuto di argilla. In tabella si forniscono alcune soglie orientative di correlazione fra tessitura del suolo e contenuto di carbonio organico totale:

Dotazione	Classi tessiturali USDA		
	sabbiosa sabbiosa-franca franco-sabbiosa	franco franco-sabb.-argillosa franco-limosa argilloso-sabbiosa -limosa	argillosa franco-argillosa argilloso-limosa franco-arg.-limosa
	carbonio organico (g/kg)		
scarsa	inferiore a 7	inferiore a 8	inferiore a 10
normale	tra 7 e 9	tra 8 e 12	tra 10 e 15
buona	tra 9 e 12	tra 12 e 17	tra 15 e 22
molto buona	superiore a 12	superiore a 17	superiore a 22

Secondo alcuni autori l'effetto primario della sostanza organica si esplica soprattutto sulle caratteristiche fisiche che non su quelle chimiche dei suoli.

Nei terreni sottoposti ad agricoltura continua, l'effetto sulle proprietà fisiche assume un ruolo importante: carenze nutrizionali, tossicità ed altro possono essere facilmente risolte se le proprietà fisiche del terreno sono favorevoli. In altre parole gli apporti di fertilizzanti o ammendanti risultano più efficaci in presenza di condizioni fisico strutturali favorevoli.

Pertanto gli apporti di sostanza organica con letamazioni, residui vegetali, sovesci, compost, ecc., rappresentano la pratica colturale più efficace per mantenere elevati i livelli di fertilità nel terreno.

#### *Azoto totale.*

L'azoto nel suolo è presente in varie forme, due sole delle quali assimilabili dalle piante: quella nitrica, libera nella fase liquida e prontamente disponibile, e quella ammoniacale, più lentamente disponibile ed adsorbita sul complesso di scambio ed in equilibrio con una piccola parte presente in soluzione. Le riserve sono costituite dall'azoto organico e dall'azoto ammoniacale fissato.

L'azoto organico, che rappresenta la quasi totalità dell'azoto nel terreno (dal 95 al 99%), è potenzialmente mineralizzabile (essenzialmente per attività biochimiche) e quindi in grado di cedere naturalmente azoto alla vegetazione: di solito però la messa a disposizione per le colture è assai limitata.

Poiché il contenuto di azoto è, almeno in linea generale, in relazione con il contenuto di sostanza organica, la valutazione agronomica prende in considerazione i livelli di azoto e sostanza organica

Sostanza organica [g/kg]	azoto totale [g/kg]	valutazione agronomica
inferiore a 10	inferiore a 0,5	molto basso
tra 10 e 20	tra 0,5 e 1	basso
tra 20 e 30	tra 1 e 1,5	mediamente fornito
superiore a 30	superiore a 1,5	ben fornito

#### *Fosforo assimilabile.*

Il fosforo si trova nel suolo in diverse forme:

- ione nella soluzione;
- adsorbito sulle superfici degli ossidi e ossidi idrati di ferro e alluminio e sui minerali argillosi;
- nei minerali cristallini ed amorfi;
- legato alla sostanza organica.

Il passaggio del fosforo dalle frazioni minerali alla soluzione del suolo è lento e quindi la concentrazione dello ione fosforico non sempre è a livelli sufficienti per

la crescita delle piante. Al contrario il fosforo organico, che mediamente rappresenta dal 30 al 50% del fosforo totale, è reso disponibile in tempi più brevi. Il fosforo in forma disponibile o aggiunto al suolo può essere velocemente retrogradato alle forme minerali insolubili.

Per fosforo assimilabile si intende la quota dell'elemento presente in soluzione e quella più facilmente disponibile.

La valutazione della frazione del fosforo assimilabile risulta essere molto delicata e pertanto l'analisi ha lo scopo di valutare il comportamento del suolo nei confronti dell'asporto o dell'aggiunta di fosforo, piuttosto che fornire indicazioni dirette sullo stato di fertilità fosfatica. In ogni caso è stato recentemente dimostrato che i valori analitici ottenuti applicando il metodo Olsen ai suoli delle regioni mediterranee sono correlati ai relativi asporti culturali.

Inoltre risulta che per valori inferiori a 34 mg/kg di fosforo estratto con il metodo Olsen (espresso come  $P_2O_5$ ), la maggior parte delle colture rispondono alla fertilizzazione fosfatica.

$P_2O_5$ [mg/kg]	valutazione
inferiore a 34	molto basso
tra 34 e 69	basso
tra 69 e 103	medio
tra 103 e 160	alto
superiore a 160	molto alto

#### Capacità di scambio cationica C.S.C.

La conoscenza della capacità di scambio cationico è di notevole importanza per tutti i suoli. Essa fornisce un'indicazione sulla fertilità potenziale e sulla natura dei minerali argillosi. La C.S.C., da un punto di vista agronomico, può essere considerata come un magazzino in cui sono "riposti" i cationi di scambio (calcio, magnesio, sodio, potassio) in una forma prontamente utilizzabile dalle colture.

Essa è correlata al contenuto di argilla e di sostanza organica. Nei suoli coltivati oscilla da un minimo di 5 ad un massimo di 50 meq/100 g di suolo. Nei suoli torbosi si possono raggiungere valori intorno a 200.

Può essere valutata secondo il seguente schema:

---

**Committente: DITTA Pomarico Giovanni s.n.c.**

C.S.C. [meq/100 g di suolo]	valutazione
inferiore a 5	molto bassa
tra 5 e 10	bassa
tra 10 e 20	media
superiore a 20	alta

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

Strettamente legati alla Capacità di Scambio Cationico (C.S.C.) sono le basi scambiabili e l'acidità potenziale, che insieme costituiscono il complesso di scambio.

La proporzione in cui si trovano i singoli cationi sul complesso di scambio è praticamente la stessa nei terreni neutri e acidi; nei primi essi occupano l'intera C.S.C., mentre nei secondi soltanto una parte è occupata dagli ioni idrogeno e alluminio. Si ha una larga preponderanza del calcio (55+70%); seguono il magnesio (5+10%), il potassio (2+5%), il sodio (meno del 5%) [4].

I cationi scambiabili (Ca, Mg, K, Na) sono in equilibrio dinamico con le rispettive frazioni solubili e rappresentano le forme prontamente disponibili per la pianta: via via che l'elemento presente nella soluzione viene assorbito il livello viene ripristinato a spese delle forme scambiabili. Viceversa, quando nella soluzione si aggiunge un fertilizzante, parte di esso viene assorbito dal complesso e preservato da fenomeni di lisciviazione.

A loro volta le forme scambiabili sono in equilibrio con le forme di riserva, ma la velocità di rilascio di queste forme è troppo bassa rispetto ai fabbisogni di una coltura in pieno sviluppo.

La valutazione agronomica del potassio, il più importante tra i cationi scambiabili per la nutrizione delle piante, è riferita alla tessitura del terreno:

Potassio scambiabile (mg/kg di K <sub>2</sub> O)			
valutazione	sabbia > 60%	franco	argilla > 35%
basso	inferiore a 102	inferiore a 120	inferiore a 144
normale	tra 102 e 144	tra 120 e 180	tra 144 e 216
elevato	tra 145 e 180	tra 181 e 217	tra 217 e 265
molto elevato	superiore a 180	superiore a 217	superiore a 265

Con tali livelli elevati di concentrazione è sconsigliata la concimazione potassica

La valutazione agronomica del calcio deve riguardare non solo l'aspetto nutrizionale specifico, ma anche la capacità dell'elemento di migliorare le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo. Carenze di calcio nei nostri ambienti sono abbastanza rare e, in linea generale, si manifestano su terreni acidi, a bassa C.S.C., e soggetti ad intensa lisciviazione (zone ad elevata piovosità o con notevoli apporti idrici). Calcio-carenze sono molto probabili a livelli inferiori a 200-300 mg/kg di Ca scambiabile, mentre livelli compresi tra 300-600 mg/kg sono da considerarsi marginali per le colture più esigenti.

Il magnesio, nonostante il suo ruolo fisiologicamente importante, è richiesto dalla pianta in quantità assai minori rispetto al calcio e al potassio. La risposta a concimazioni per valori compresi tra 50 e 100 mg/kg è meno probabile e per lo più relativa a colture esigenti (bietola, cavoli, fruttiferi e colture in serra).

## VALUTAZIONI FINALI

In questa fase di valutazione si intende individuare il tipo di terreno affine dal punto di vista geo-pedologico per l'intervento di miglioramento fondiario in relazione a quanto emerso dallo studio condotto.

I fattori di valutazione per la definizione di terreno affine debbono innanzitutto partire dalla affinità litologica dei litotipi che costituiscono la roccia madre del suolo agrario.

In base a quanto appurato tali terreni sono rappresentati da marne, argille siltosabbiose grigio azzurre intercalate da arenarie risalenti al Pliocene inferiore e medio. Essi affiorano diffusamente lungo tutta la fascia sinclinalica ai bordi della valle dell'Ofanto.

Tali terreni possono ritenersi granulometricamente affini anche ad altre unità litologiche estesamente affioranti in contesti anche più distanti quali le argille scagliose appartenenti al Flysch di Cervineto nonché a quelle di affinità sicilide; in entrambi i casi le caratteristiche (microstruttura, consistenza, mineralogia...) del deposito possono essere le stesse.

La loro descrizione in termini geologici è la seguente:

**Limo debolmente argilloso, plastico medio, colore da vinaccia a grigio-azzurro. Silty clay, CL-ML secondo lo standard USCS. Umido, da compatto a molto compatto (ca. 50-200 kPa resistenza a compressione uniaassiale da prove manuali). Debolmente sovra consolidato**

Dal punto di vista agronomico, adoperando il triangolo di classificazione USDA, la classe tessiturale di tali terreni è descrivibile come franco-limoso-argillosa.

Va specificato che qualsiasi opera di rimodellamento e/o riporto di terreno all'interno dell'area, pur potendo ricostituire la morfologia precedente allo sbancamento non potrà ristabilire le condizioni litologiche e giaciture originali in quanto i terreni argillosi scagliosi soggetti a rimaneggiamento perdono l'orientazione della micro fessurazione.

In considerazione delle caratteristiche geotecniche di tali terreni (stimate sulla base di indagini geotecniche su terreni affini), per assicurare la stabilità dell'area, anche dopo l'intervento di miglioramento, è fondamentale la regimazione delle acque superficiali non solo per evitare l'erosione da dilavamento ma anche per evitare i ristagni idrici i quali, causando il rammollimento, favoriscono l'insediamento di

Dott. Geol. Giovanni Delli Bovi  
Dott. Agr. Giulio Masini

fenomeni di instabilità. Va segnalato che l'area non è ricompresa in area perimetrale a rischio idrogeologico così come desumibile dagli elaborati cartografici a corredo del PAI prodotti dall'AdB pugliese.

Le analisi chimiche condotte sui terreni hanno altresì permesso di definire i principali caratteri pedologici del sito fornendo un utile riferimento per individuare terreni affini anche per caratteristiche chimiche con le condizioni al contorno. Si è inoltre fornita una breve valutazione agronomica sulle potenzialità dei suoli.

In definitiva ci si riserva, in fase esecutiva, di confrontare le caratteristiche dei suoli emerse dal presente lavoro con quelle dei suoli indiziati per il rimodellamento geomorfologico e conseguente miglioramento fondiario.

Tanto dovevasi per incarico ricevuto.

Montella, Settembre 2010

I Tecnici



---

**Committente: DITTA Pomarico Giovanni s.n.c.**

## ALLEGATI

- STRALCIO CARTA GEOLOGICO;
- INQUADRAMENTO DI SITO;
- ANALISI CHIMICHE;
- ESTRATTI DI MAPPA;







L:\RC\_14\_10\_PDM\_ARCHITETTURA  
 SCALE \*  
 DATA : SETTEMBRE 2010

COMMITTENTE: DITTA PO MARICO GIOVANNI S.N.C.  
 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELLE AREE SOGGETTE A MIGLIORAMENTO  
 FONDIARIO (DA GTR 2004)

DOTT. GEOL. GIOVANNI DELLI BOVI  
 D O T T . A G I R G I U O M A S I N I



di Frisiello Pasquale e Lardieri Amerigo e C. snc  
 Via Napoli 3 , 83047 - Lioni (AV) -  
 Tel. & Fax. 0827 270305 P. Iva 02471770640  
 e-mail : labirpinia@tiscali.it

**RAPPORTO DI PROVA** n.° 3357 del 30/08/2010

**POMARICO GIOVANNI**  
**VIA PESCARA, N.° 59**  
**CONZA DELLA CAMPANIA- (AV)**

Numero campioni: 01  
 Natura del campione: Terreno  
 Ubicazione: Terreno individuato nel NCT al Foglio 18 - Particella 86 , in C/da Caperroni del  
 Comune di Conza della Campania (AV)  
 Consegna campione: 27/08/2010

**ANALISI CHIMICA**

Determinazioni	U.M.	Risultato
Scheletro	g/Kg	62,0
Sabbia	% Peso	26,0
Limo	% Peso	41,0
Argilla	% Peso	33,0
pH	Unità di pH	6,42
Conducibilità	uS/cm	0,33
Carbonio organico	g/Kg	20,8
Azoto totale-Kjeldal	g/Kg	1,19
Fosforo assimilabile (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	mg/Kg	25,7
Potassio scambiabile (K <sub>2</sub> O)	mg/Kg	4254,0
Calcio scambiabile	g/Kg	1,6
Magnesio scambiabile	mg/Kg	137,0
Calcare Totale	g/Kg	18,5
Calcare attivo	mg/Kg	18,4
Boro	mg/Kg	0,20
Ferro	mg/Kg	4,1
C.S.C. (Capacità di scambio cationica)	meq/100g	11,6

Le analisi sono state eseguite utilizzando i Metodi Ufficiali di analisi del suolo (DM - Politiche Agricole e Forestali del 13/09/1999 n.° 185) e si riferiscono al terreno secco all'aria.

Il presente rapporto di prova è valido solo per i campioni analizzati.

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta da parte del Direttore Sanitario.

Il rapporto di prova sono eseguiti presso il laboratorio "LabIrpinia" sito in Lioni (AV) - Via Napoli, 3.

iscrizione nel Registro Regionale Campania, con Decreto Dirigenziale n.° 146 del 10/07/2007

Il rapporto di prova è stato eseguito in service, certificato di analisi n.° 3357 del 30/08/2010

Il Direttore Sanitario  
 Dott.ssa Clara Cuomo

Per eventuali chiarimenti e/o per eventuali reclami inerenti il presente Rapporto di Prova contattare il seguente n° tel. 0827 270305 lunedì - venerdì ; ore 9,00 - 13,00 e ore 15,00 - 17,00



A0516

Rapporto di prova n.2010/0438

Vallata, li 22.07.2010

Pagina 1 di 1

Tipo di analisi Chimico-fisico – classificazione terre e rocce di scavo  
Riferimenti normativi Decreto 5 aprile 2006, n. 186, Decreto Legislativo 152/2006.  
Metodi applicati CNR-IRSA E EPA, Campionamento conforme, UNI 10802  
Data accettazione 19.07.2010  
Esecuzione prove 19.07.2010 -22.07.2010  
Prelevato e consegnato da VS.OPERATORE  
Produttore POMARICO GIOVANNI E C SNC  
Luogo di produzione TERRE E ROCCE DA SCAVO PROVENIENTI DAL CANTIERE SITO IN CONTRADA CAPERRONI- CONZA DELLA CAMPANIA AV  
Processo che ha generato il rifiuto SCAVO  
Materie prime utilizzate nel processo TERRE E ROCCE

Analisi eseguite sul tal quale, Unità di misura espressa in mg/Kg su s.s.

Parametri/Indicatori	Valori riscontrati	Tabella 1 - all.5 - al titolo V della PARTE IV concentrazione soglia di contaminazione siti ad uso verde privato.
Fluoruri	1,3	100
Cianuri	<0,01	1
Piombo	<1	100
Rame	10	120
Mercurio	<0,01	1
Cadmio	<0,01	2
Cromo totale	4	150
Cromo VI	<0,1	2
Arsenico	<0,1	20
Bario	<0,1	2
Cobalto	<0,1	20
Nichel	<1	120
Zinco	20	120

Analisi eseguite dopo test di cessione in acqua distillata per 24 ore in conformità UNI EN 12457/2

Parametri/Indicatori	Unità di misura	Valori riscontrati	Tabella 2 Limiti di concentrazione nell'eluato per l'accettabilità in discariche per rifiuti inerti.
Fluoruri	mg/L F	<0,1	1
Solfati	mg/L S	38	100
Cloruri	mg/L Cl	8	80
Piombo	mg/L Pb	<0,01	0,05
Rame	mg/L Cu	<0,01	0,2
Cadmio	mg/L Cd	<0,001	0,004
Cromo	mg/L Cr	<0,01	0,05
Nichel	mg/L Ni	<0,01	0,04
Zinco	mg/L Zn	<0,01	0,4

Codifica e classificazione del rifiuto ai sensi del d. lgs n.152/2006

Codice CER 17-05-04-TERRE E ROCCE DA SCAVO DIVERSE DA QUELLE DI CUI ALLA VOCE 17 05 03

Caratteristiche di pericolo nessuna

Classificazione In base alla decisione 2000/532/CE, modificata dalla decisione 2001/118/CE e succ., viste le informazioni ricevute e i risultati del test di cessione, lo stesso è da considerarsi rifiuto non pericoloso.

Smaltimento Rifiuto sottoposto a procedura semplificata di recupero come previsto dall'allegato 1 suballegato 1 del D.M. 05 febbraio 1998 e D.M. 05/04/2006 n.186 punto 7.31 bis

Conclusioni sul materiale terroso

Classificazione e Smaltimento Considerate le caratteristiche del sito e alla luce dei risultati ottenuti dal campione preso in esame, inferiori ai limiti previsti dall'allegato n.5 al titolo V alla parte quarta del decreto lgs. N.152/2006, il materiale in oggetto risulta non contaminato pertanto può essere usato per riempimento sullo stesso sito ovvero in altro sito per la formazione di rilevati, sottofondi stradali e piazzali industriali, bonifica conformemente a quanto previsto dall'art. 186 del D.Lgs. 152

Firma tecnico

Firma direttore

ANALISI CLINICHE  
ANALISI DEGLI ALIMENTI  
ANALISI OLIO

STESURA MANUALI AUTOCONTROLLO  
METALLI PESANTI  
LEGGE 155/97 (HACCP)

ANALISI DEL SUOLO  
ANALISI VINO  
ANALISI ACQUE RELU



