

Ferrentino dott. Prisco
GEOLOGO

DITTA “DE MAIO MARMI S.r.l.”
CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N ° 447/1998 come modificato dal D.P.R. N ° 440/2000)

RELAZIONE GEOLOGICA

PROSPEZIONI GEOLOGICHE E GEOGNOSTICHE

Nocera Superiore, aprile 2011

Dr Geologo Prisco FERRENTINO

INDICE

PREMESSA E METODO DI STUDIO.....	pag. 2
LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI – INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE	pag. 3
CARTE TEMATICHE.....	pag. 6
- Carta geolitologica	
- Carta del rischio sismico	
- Carta idrogeologica	
- Carta della stabilità	
INDAGINI EFFETTUATE.....	pag. 7
- Sondaggi meccanici e stratigrafia del sottosuolo	
- Prove penetrometriche dinamiche pesanti del tipo “SPT”	
CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	pag. 10
CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO- APPLICATIVO.....	pag. 12

ALLEGATI

ELABORATI GRAFICI

- TAVOLA N. 1 - STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
- TAVOLA N. 2 – AEROFOTOGRAMMETRIA
- TAVOLA N. 3 – RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO
- TAVOLA N. 4 – DATI CATASTALI
- TAVOLA N. 5 – CARTA GEOLITOLOGICA
- TAVOLA N. 6 – CARTA GEOMORFOLOGICA
- TAVOLA N. 7 – CARTA IDROGEOLOGICA
- TAVOLA N. 8 – CARTA DELLA STABILITA'
- TAVOLA N. 9 – CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30
- TAVOLA N. 10 – CARTA UBICAZIONE PROVE TECNICHE IN SITO
- TAVOLA N. 11 – COLONNE STRATIGRAFICHE E PROVE SPT
- TAVOLA N. 12 - FOTO
- TAVOLA N. 13 – CARTE TEMATICHE AUTORITA' DI BACINO DEL SARNO

BIBLIOGRAFIA

ASSEVERAZIONE

1. PREMESSA E METODO DI STUDIO

Su incarico del Sig. De Maio Michele e per conto della Ditta "DE MAIO MARMI S.r.l." di Castel San Giorgio (SA) è stata seguita un'indagine geognostica ed è stata redatta una relazione geologica, relativa alla Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

La finalità prefissa è stata quella di determinare, a mezzo di indagini dirette, le caratteristiche fisico - meccaniche dei litotipi, nonché le successioni ed i rapporti stratigrafici esistenti nell'area (**vedi tavole nn. 2 – 3 - 4**), il tutto ai sensi della **L.R. N. 9/83, DECRETO MINISTERIALE 11.03.1988 e ORDINANZA P.C.M. N. 3274 DEL 20 MARZO 2003.**

Le indagini geologiche, geomorfologiche, geognostiche ed i successivi approfondimenti geologico - tecnici, sono stati finalizzati alla valutazione dei fattori che concorrono alla stabilità dell'area ed alla definizione delle problematiche eventualmente imposte al progetto dalle caratteristiche del sottosuolo. Le prospezioni sono consistite nella consultazione della bibliografia geologica ed idrogeologica esistente per l'area in esame, nel rilevamento geologico di superficie, nella esecuzione di sondaggi meccanici diretti e prove penetrometriche dinamiche pesanti del tipo "SPT" (**vedi tavole nn. 10 – 11**).

Inoltre, è stata consultata anche la Cartografia Tematica redatta dall'Autorità di Bacino del Sarno (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Norme di attuazione), da cui si evince che l'area oggetto di studio è riportata come (**vedi tavola n. 13**) :

- fuori dalla fascia A Montana;
- fuori dalla fascia A Valliva;
- fuori dalla fascia B Montana;
- fuori dalla fascia B Valliva;
- fuori dalla fascia C;
- esente da Rischio Idraulico;
- a Pericolosità Bassa o Trascurabile;
- a Rischio Moderato.

Lo stato dei luoghi che di seguito si descrive si riferisce al periodo della prima decade del mese di aprile 2011.

2. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI - INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE

L'area oggetto del presente studio è riportata sul Foglio 11 - Mappale 95 ed è situata in Località "Fusaro" – Codola del Comune di Castel San Giorgio (SA); essa si presenta stabile con una morfologia regolare di pianura, pertanto, esente da fenomeni franosi in atto e/o potenziali. La quota topografica media è di +67m sul livello del mare.

2.1) Cenni geolitologici:

Sotto l'aspetto geologico - strutturale, la nostra area di studio ricade nell'alto bacino dal fiume Sarno il quale interessa il margine meridionale dei monti S. Angelo e Pizzo d'Alvano, i monti Picentini occidentali, il margine settentrionale dei monti di Salerno e quello orientale dei monti Lattari. Questi rilievi, prevalentemente carbonatici, circoscrivono più rami vallivi orientati secondo direzioni NS e EO. La valle del Torrente Solofrana, in cui ricade la nostra area di studio, rappresenta parte di un basso strutturale individuatosi a partire dalla fine di Pliocene.

Nei rilievi che circoscrivono la valle del Solofrana, la successione stratigrafica è costituita, dal basso verso l'alto, da **(vedi tavola n. 1)**:

- dolomie triassiche molto fratturate;
- calcari e calcari dolomitici con intercalazioni di dolomie, ben stratificati e fratturati di età Giurassico - Cretacico inferiore;
- calcari cretacei stratificati molto fratturati;
- depositi in facies di flysch costituiti da argille, marne e calcari marnosi;
- depositi pleistocenici costituiti da brecce cementate, stratificate, depositi detritici con intercalazioni di piroclastici rimaneggiati e paleosuoli.

Dalla bibliografia geologica e dalla Carta Geologica d'Italia (Foglio 185 – Salerno) risulta che i terreni costituenti il sottosuolo della zona in esame sono:

a = Alluvioni subattuali e recenti: sabbie, ghiaie, coperture eluviali, argille palustri, lapilli rimaneggiati;

tv = Travertino con alternanze di materiale piroclastico o alluvionale in letti, talora stratificato, con impronte vegetali;

ti = Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimaneggiato, frequentemente copertura di ridotto spessore del "Tufo campano";

tl = Formazione detta del "Tufo grigio litoide campano", in gran parte ignimbratica, a scorie nere, a luoghi giallastro, con fessurazione colonnare, colmante superfici e depressioni paleomorfologiche;

dt² = detrito di falda o debolmente cementato, frammisto a materiale piroclastico dilavato;

PC = Calcareni e breccioline poligeniche grigie e nocciola scuro;

C_s⁵ = Calcari grigi, bianchi o avana detritici;

C⁵⁻¹ = Alternanza di calcari dolomitici e calcari detritici;

G_{sm} = Dolomie e calcari dolomitici grigi;

L = Calcari pseudoolitici avana e grigi;

L¹-T⁵ = Dolomie e calcari dolomitici da grigi a bianchi, generalmente cristallini, in strati e banchi sterili nella parte superiore;

T⁵ = Dolomie grigie ben stratificate, talora straterellate e zonate, con alternanze di livelli argillosi grigi e verdastri e scisti bituminosi, con, nella parte alta, livelli lentiformi ligniferi ed ittiolitici.

Dal punto di vista strutturale, nella valle sono visibili i segni della tettonica compressiva miocenica e quelli della tettonica distensiva più recente. Di quest'ultima, le maggiori evidenze si hanno lungo i margini dei massicci carbonatici, in quanto i loro versanti si sono impostati su importanti discontinuità strutturali orientate prevalentemente NO-SE e NE-SO (**vedi tavola n. 1**).

2.2) Situazione idrogeologica dell'area in esame

La nostra area di studio è collocata nell'alto bacino del fiume Sarno ed è circoscritta a nord-ovest dai rilievi carbonatici dei monti di Sarno, a sud dai monti di Salerno e a ovest dai monti Picentini occidentali.

Detti rilievi individuano altrettante strutture idrogeologiche che presentano peculiarità, sia nei confronti delle modalità di flusso idrico sotterraneo che relativamente ai recapiti della circolazione idrica sotterranea.

Sulla base della successione stratigrafica che affiora in detti rilievi e della permeabilità relativa dei diversi litotipi presenti, nella nostra area di studio si possono individuare diversi complessi idrogeologici:

- 1) **complesso dolomitico**: permeabile per fatturazione, quasi sempre tettonizzato e raramente carsificato, con un grado di permeabilità relativa medio-alto;

- 2) **complesso calcareo**: caratterizzato da un elevato grado di permeabilità per fatturazione e carsismo e costituisce l'acquifero principale delle idrostrutture dei monti di Sarno e dei Picentini occidentali;
- 3) **complesso detritico-alluvionale**: caratterizzato da una scarsa permeabilità per porosità variabile da bassa a media in relazione alla granulometria dei terreni.

2.3) Schema della circolazione idrica sotterranea

La nostra area, sotto l'aspetto idrogeologico, ricade nell'**Unità Idrogeologica della valle del Solofrana**.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area in esame si colloca nella zona di contatto tra la parte occidentale della "Unità idrogeologica della valle del Solofrana" e quella sud orientale della "Unità idrogeologica della piana del Sarno:

A) La prima è costituita da depositi alluvionali e piroclastici, di spessore anche superiore agli 80 – 90 metri, i quali riempiono un'incisione impostata su due importanti faglie con orientamento Nord – Sud ed Est – Ovest. Nell'area settentrionale, detti depositi poggiano sui sedimenti terziari delle "unità Irpine", nella parte meridionale, invece, essi vengono a diretto contatto con la serie carbonatica.

B) La seconda è caratterizzata da una fitta rete idrica superficiale formata dal fiume Sarno e dai suoi affluenti che, unitamente alle favorevoli condizioni climatiche del luogo ed alla eccezionale fertilità agricola. Anche il sottosuolo è ricco d'acqua. Infatti una falda di notevole portata, alimentata dai massicci calcarei che fungono da serbatoi, attraversa la piana e si riversa in mare. La suddivisione della circolazione idrica sotterranea è legata all'interposizione di livelli tufacei, con spessori oscillanti tra qualche metro e le diverse decine di metri, tra i depositi alluvionali e quelli vulcanoclastici sciolti. Naturalmente la tipica fratturazione colonnare del tufo agevola la comunicazione idraulica fra le due falde e, più in dettaglio, si delinea un flusso di drenanza da quella sovrastante il tufo verso quella ad esso sottoposta. Localmente, tale interazione è del tutto impedita dalla presenza di livelli di pozzolane rimaneggiate, poco permeabili, sovrapposte al tufo, che raggiungono spessori massimi di qualche decina di metri. Riguardo alla ricarica delle suddette falde, quella superficiale è alimentata per lo più dagli apporti meteorici diretti, quella sottoposta al tufo è condizionata, sia dall'alimentazione laterale che dall'alimentazione ad opera della falda sovrastante, mentre quella basale dell'acquifero carbonatico riceve soprattutto l'alimentazione dei massicci limitrofi alla piana. (Celico P. 1983).

3. CARTE TEMATICHE

Ai sensi della Legge Regionale n. 9/83 e dell'ORDINANZA P.C.M. N. 3274 del 20 marzo 2003 sono state redatte, attraverso un dettagliato rilevamento geologico, geomorfologico di superficie e nell'esecuzione di indagini dirette, le seguenti carte tematiche:

- **carta geolitologica (vedi tavola n. 5);**
- **carta del rischio sismico (vedi tavola n. 6);**
- **carta idrogeologica (vedi tavola n. 7);**
- **carta della stabilità (vedi tavola n. 8);**
- **carta della distribuzione delle Vs30 (vedi tavola n. 9).**

Per la redazione delle **tavole nn. 5 – 6 – 7 - 8** sono state utilizzate, in quanto perfettamente rispondenti, quelle dell'Indagine Geologico – Tecnica e Geognostica del Territorio Comunale di Castel San Giorgio (SA) finalizzata al P.R.G. ed al P.R.

3.1 CARTA GEOLITOLOGICA (vedi tavola n. 5)

Il Rilevamento geolitologico di superficie, eseguito su base topografica 1:5.000, ha interessato l'intera area in esame. Tale rilevamento ha consentito di redigere la carta **Geolitologica** illustrata nella **tavola n. 5** allegata dalla quale si possono evincere i vari terreni che caratterizzano l'area nell'intorno della nostra area di studio così di seguito dettagliati:

- 1) *depositi piroclastici e alluvionali;*
- 2) *coperture piroclastiche;*
- 3) *roccia calcarea.*

3.2 CARTA DEL RISCHIO SISMICO (vedi tavola n. 6)

Le indicazioni riportate sulla carta della zonazione sismica del territorio in prospettiva sismica allegata a P.R.G. fanno rientrare il sito in oggetto nella zona RMB "Aree a medio basso rischio sismico (raggiungere il tufo compatto dove possibile, evitare di poggiare le fondazioni su terreni molto sciolti-sabbie, pomici) e con un coefficiente dell'intensità sismica **C = 0.07**.

3.3 CARTA IDROGEOLOGICA (vedi tavola n. 7)

Il Rilevamento idrogeologico di superficie, eseguito su base topografica 1:5.000, è stato esteso oltre l'area in esame al fine di poter disporre di un quadro circa le caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti.

Nel corso del rilevamento, quindi, sono stati riscontrati due complessi idrogeologici:

COMPLESSO PIROCLASTICO E ALLUVIONALE: caratterizzato da permeabilità da media a alta per fessurazione e porosità.

COMPLESSO CARBONATICO: caratterizzato da permeabilità alta per fratturazione e carsismo.

3.4 CARTA DELLA STABILITA' (vedi tavola n. 8)

Al fine di individuare le aree a diversa **stabilità** del suolo in generale sono stati analizzati gli elementi che la influenzano e la determinano; tali elementi sono: la LITOLOGIA, LA GEOMORFOLOGIA, L'ERODIBILITA' e la PERMEABILITA' dei litotipi in relazione alla circolazione idrica.

Si è giunti quindi all'elaborazione di una carta attraverso la sovrapposizione e la combinazione dei suddetti fattori allo scopo di essere utilizzata per una classificazione dei vari gradi di sicurezza offerti dai terreni in funzione della realizzazione di qualsiasi opera o manufatto. Pertanto, l'area in esame può essere definita **stabile**.

4. INDAGINI EFFETTUATE

4.1) Sondaggi meccanici e stratigrafia del sottosuolo

Lo studio geologico – tecnico è stato condotto su quella parte del sottosuolo che verrà influenzata dalla Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale.

Per l'accertamento della natura e delle caratteristiche litologiche dei terreni costituenti il sottosuolo, sono stati eseguiti n°3 sondaggi meccanici (**vedi tavole nn. 10 - 11 - 12**) con

attrezzatura a carotaggio continuo di $\varnothing 101$ mm, spinti fino alla profondità massima di 30 mt dal piano campagna.

In tutti i livelli indagati si è provveduto a prelevare campioni significativi a mezzo dei quali è stato possibile ricostruire la sequenza stratigrafica dell'intero complesso in esame (**vedi tavola n. 11**).

Dall'esame dei suddetti sondaggi risulta che nell'ambito della profondità raggiunta, il sottosuolo della zona è costituito principalmente da materiali sciolti o pseudocoerenti di natura vulcanica e sedimentaria. Essi hanno consentito di accertare, in accordo con la geologia dei luoghi, che il sottosuolo dell'area è costituito prevalentemente da termini vulcanici e/o variamente combinati a materiali alluvionali. Questi risultano formati da termini prevalentemente a granulometria limo - sabbiosa, costituiti da scorie, ceneri vulcaniche, pomici e lapilli in fase d'alterazione.

Dall'osservazione diretta dei campioni estratti è stato possibile distinguere i seguenti orizzonti:

- sabbie piroclastiche argillificate;
- sabbie piroclastiche con pomici e lapilli;
- sabbie arenitiche con pomici di media consistenza;
- tufite grigia.

Nei fori di sondaggio è stata rilevata una piccola falda alla profondità di 17.00 metri dal piano campagna attuale, generalmente, si è rinvenuta un tenore di umidità naturale caratteristica dei terreni in oggetto. Nel sondaggio S/2 è stata rilevata una piccola falda anche a 6.00 metri dal piano campagna.

Dopo l'esecuzione dei sondaggi si è provveduto immediatamente al rinterro dei fori ed al ripristino dello stato dei luoghi.

4.2) Prove penetrometriche SPT (vedi tabella 1):

Al fine di determinare le caratteristiche meccaniche dei litotipi, si è proceduto all'esecuzione di Prove Penetrometriche SPT (Standard Penetration Test) effettuate nel corso dei sondaggi eseguiti (**vedi tavola n. 11**).

Per l'esecuzione delle suddette indagini è stato adoperato un **Penetrometro SPT** con maglio battente di 63 Kg e altezza di caduta 76 cm.

I valori delle letture del numero di colpi N per l'affondamento della punta sono riportati nella **tabella 1** allegata.

Dall'analisi dei suddetti valori penetrometrici, si può constatare una netta rispondenza tra i suddetti valori sperimentali ed i risultati dei sondaggi effettuati.

Infatti, si può notare come i valori riscontrati, presentino una progressione costante in perfetto accordo con la natura dei terreni riscontrati nelle perforazioni.

Tali valori, N_c da 4 a rifiuto, consentono di classificare i terreni incontrati come **“sabbie piroclastiche argillificate con caratteristiche mediocri sovrapposte a sabbie piroclastiche e tufite grigia con caratteristiche geomeccanica buone”**, in accordo con quanto rilevato nei sondaggi.

Sondaggio	Prova (n°)	Quote		Numero di colpi				Tipo di punta
		da metri	a metri	1° tratto 15 cm	2° tratto 15 cm	3° tratto 15 cm	ΣN_c 2° + 3° tratto	
S 1	1	3.00	3.45	2	3	2	5	Chiusa
S 1	2	7.00	7.45	5	1	2	3	Chiusa
S 1	3	10.00	10.45	27	5	7	12	Chiusa
S 1	4	13.00	13.45	14	11	12	33	Chiusa
S 1	5	17.00	17.45	13	15	19	34	Chiusa
S 1	6	19.00	19.45	15	17	21	38	Chiusa
S 1	7	23.00	23.45	17	21	29	50	Chiusa
S 2	1	5.00	5.45	3	5	2	7	Chiusa
S 2	2	11.00	11.45	7	6	8	14	Chiusa
S 2	3	14.00	14.45	12	9	13	22	Chiusa
S 2	4	18.00	18.45	14	16	20	36	Chiusa
S 2	5	21.00	21.45	15	22	27	49	Chiusa
S 3	1	4.00	4.45	5	2	1	3	Chiusa
S 3	2	6.50	6.95	4	3	2	5	Chiusa
S 3	3	12.00	12.45	8	12	9	21	Chiusa
S 3	4	16.00	16.45	11	13	15	28	Chiusa
S 3	5	24.00	24.45	15	24	31	55	Chiusa

Tabella 1

N_c	Compattezza di una sabbia		
< 4	Molto poco compatta		
da 4 a 10	Poco compatta		
da 10 a 30	Mediamente compatta		
da 30 a 50	Compatta		
> 50	Molto compatta		

Tratta da : “MANUALE DI GEOTECNICA” – I. COLLAS & M. HAVARD

Volendo fare la correlazione tra N_c e la densità di un sabbia risulta quanto segue:

- **molto poco compatta**, nell'intervallo che va da 3.00 a 4.50 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **poco compatta**, negli intervalli che vanno dal piano campagna a 3.00 metri, da 4.50 a 10.00 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **mediamente compatta** nell'intervallo che va da 10.00 a 17.00 metri di profondità al piano campagna attuale;
- **compatta** nell'intervallo che va da 13.00 a 13.45 metri (solo nel sondaggio S/1) e nell'intervallo che va da 17.00 a 23.00 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **molto compatta**, da 23.00 metri di profondità dal piano campagna attuale in poi.

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il Comune di Castel San Giorgio è stato classificato sismico di SECONDA CATEGORIA con grado di sismicità **S = 9** dalla **ORDINANZA P.C.M. N.3274 DEL 20 MARZO 2003**.

Tale Ordinanza propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque tipologie di suoli denominati A,B,C,D, più altri due speciali S1 e S2, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 metri di terreno (**Vs30**):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Dove:

h_i = Spessore in metri dello strato i-esimo

V_i = Velocità dell'onda di taglio i-esima

N = Numero di strati

A tale scopo è stata elaborata la **Vs30** attraverso indagini penetrometriche in foro tipo SPT mediante la seguente correlazione:

5.1 Elaborazione con la correlazione di Ohta e Goto (1978)

$$V_s = 54.33 * (N_{SPT})^{0.173} * \alpha * \beta * (Z / 0.303)^{0.193}$$

dove:

α= fattore d'età (Olocene = 1.000; Pleistocene = 1.303)

β= fattore geologico (argille = 1.000; sabbie = 1.086)

Z = profondità in metri

N_{SPT} = Numero di colpi N_{SPT}

ELABORAZIONE MEDIA DEI SONDAGGI

<i>Strato</i>	<i>Litotipo</i>	<i>Spessore Strato in metri</i>	<i>N_{SPT}</i>	<i>α</i>	<i>β</i>	<i>Profondità in metri Z</i>	<i>V_s (m/s)</i>	<i>Rapporto spessore velocità</i>	<i>Tempi parziali in secondi</i>	
<i>h₁</i>	<i>piroclastiti plastiche</i>	4	3	1,000	1,086	4,00	117,41	<i>h₁/V₁</i>	0,034	
<i>h₂</i>	<i>piroclastici con pomici</i>	14	5	1,000	1,086	18,00	171,45	<i>h₂/V₂</i>	0,082	
<i>h₃</i>	<i>piroclastici addensate</i>	2	28	1,000	1,086	20,00	235,73	<i>h₃/V₃</i>	0,008	
<i>h₄</i>	<i>tufite</i>	10	49	1,000	1,086	30,00	280,83	<i>h₄/V₄</i>	0,036	
<i>h_{totale}</i>		30						<i>Somm. h_i/V_i</i>	0,160	
		V_{S30} = 30 / 0,160 = 187,71 m/s								

5.2 Risultanze finali del calcolo di V_{S30}

- **Categorie suolo di fondazione DELLA O.P.C.M. 3274:**

A: >800 m/s

B: >360 m/s

C: >180 m/s

D: >180 m/s

S1: <100 m/s

S2: Terreni liquefacibili o non ascrivibili alle altre categorie

E: Contiene alluvioni tra 5 e 20 metri su substrato rigido (V_{s30} > 800 m/s)

Metodo di calcolo di Vs30 utilizzato			
Metodo di calcolo delle V_{S30}	SONDAGGI	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione secondo l'O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003
<i>V_{S30} (Desunto dall'N_{SPT} con Ohta e Goto)</i>	S1-S2-S3	187,71	C Definizione: <i>depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza</i>

In base a tali valori riscontrati è stata elaborata una carta della distribuzione delle Vs30 illustrata nella **tavola n. 9** allegata.

6. CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO-APPLICATIVO

Alla luce di tutto quanto fin qui esposto (**vedi Tavole allegate**), e tenuto conto:

- **della** morfologia perfettamente pianeggiante del sito di interesse,
- **della** stabilità della zona in esame e di quelle circostanti (assenza di fenomeni franosi in atto e/o potenziali),
- **della** natura dei terreni costituenti il sottosuolo,
- **delle** opere di progetto,
- **dell'**assenza in superficie di falde acquifere,

il sedime di imposta **si presta** all'esecuzione dei lavori di progetto, pertanto, **non si hanno motivi ostativi tali da sconsigliare la fattibilità degli interventi di progetto.**

Per quanto attiene la Cartografia Tematica redatta dall'Autorità di Bacino del Sarno (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Norme di attuazione), si evince che l'**area** oggetto di studio è riportata come (**vedi tavola n. 13**):

- **fuori** dalla fascia fluviale A Montana;
- **fuori** dalla fascia fluviale A Valliva;
- **fuori** dalla fascia fluviale B Montana;
- **fuori** dalla fascia fluviale B Valliva;

- **fuori** dalla fascia fluviale C;
- **esente** da Rischio Idraulico;
- a Pericolosità da Frana **Bassa o Trascurabile (P1)**;
- a Rischio da Frana **Moderato (R1)**.

Comunque, le opere di progetto e le eventuali opere accessorie quali sbancamenti, rinterri, drenaggi, consolidamenti, muri di sostegno etc., saranno calcolati dal tecnico Progettista utilizzando i parametri che seguono:

Da **0.00** a **0.60** metri di profondità dal piano campagna attuale (**Terreno vegetale**)

Da **0.60** a **3.00** metri e da **4.50** a **10.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Poco compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.3 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 23 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.04 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E = 40 \text{ Kg/cm}^2$

Da **3.00** a **4.50** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Molto poco compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.0 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 21 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.04 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E = 30 \text{ Kg/cm}^2$

Da **10.00** a **17.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Mediamente compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.5 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 27 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.14 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 90 \text{ Kg/cm}^2$

Da **17.00** a **23.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.6 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 30 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 100 \text{ Kg/cm}^2$

Da **23.00** metri di profondità **in poi** dal piano campagna attuale e di spessore non definito (Termine litologico **Molto compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.7 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi \geq 35 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.11 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 200 \text{ Kg/cm}^2$

Si resta, comunque, a disposizione per chiarimenti di quanto esposto e per eventuali interventi in sede di realizzazione dell'opera.

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

ELABORATI GRAFICI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 1

STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

LEGENDA CARTA GEOLOGICA

(N.B. Gli indici posti entro parentesi () si riferiscono a formazioni non aggiornate.)

Olocene

Detrito di (s)da sciolto o debolmente cementato, (frammisto a materiale piroclastico di livello (dt)).
Spiaggia attuale; duna quasi distrutta (dt).

Riempimento dei "Lagni nolani", di lagune; sabbie litorene, limi e torbe del F. Sarno (F).
Vecchi elvei del F. Sarno (F).

Alluvioni subatlantici e recenti: sabbie, ghiaie, coperture eluviali, argille palustri, lapilli rimangiati della Piana di Castellmare-Valle di Pompei; depositi limnopelustri della Piana di Dragoni (F).

Prodotti d'eruzioni vesuviane e materiali di dilavamento = pedogenizzati del M. Somma (F).
Lapilli chiari non differenziali, depositi piroclastici e loro suoli rossicci, grigiastri talora commisti a detrito calcareo; piccole scorie (S. Valentini) sovrapposti a (F) (F).

Pliocene

VESUVIO - SOMMA Istorici: dopo l'anno 79 a. D. ("= Vulcano Vesuvio", Auct.).
Lave dei secoli XVII-XX; leuciti a tendenza feitrica, diopside (=" Vesuviti", Auct.), da grigio-ferro a scure, compatte o vacuolari, con fenocristalli di leucite, pirosseni e biotite (P).

Ceneri, lapilli, e scorie di lancio con effusioni laviche feitriche intercalate (Cono Vesuviano attuale) (M).

Pleistocene

NEOSSOMMA e PALEOSSOMMA.
Resti archeologici romani d'età imperiale e discariche di scavo (Pompei, Stabia-S. Marco) (F).
Lapilli e cineriti delle pendici vesuviane inferiori in parte pedogenizzati (= "Terre vecchie", Auct.) dell'eruzione del 79 a.D. e precedenti; areniti piroclastiche, pomici bianchi (Pompei, Stabia). Paleosuolo = formato, grigio chiaro, da sabbioso ed argilloso, con ceramica d'età eneolitica (M).

Lave protostoriche (= "Oltavianiti augiliche", Auct.) in parte sepolte nella pianura (Pompei, Poggioreale, Oltaviano) (P).

Banchi lavici intercalati (tefriti leucitici) nella parte alta e media del M. Somma (P).

Prodotti cineritici e scorie del Neossoma (M).

Traverzino con alternanze di materiale piroclastico o alluvionale in letti, talora stratificato, con impronte vegetali.

Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimangiato, (frequentemente copertura di ridotto spessore (H) del "Tufo campano").
Formazione delle del "Tufo grigio litioide campano" Auct. in gran parte ignimbritica, a scorie nere, a luoghi giallastro, con fessurazione colonnare, colante superfici e depressioni paleomorfologiche (M) (= (P), (I), (P) del F° 183-184 "Isola d'Ischia-Napoli").

Breccia di pendio ad elementi eterogenei e dimensioni variabili, generalmente con stratificazione conforme alla morfologia. Lembi di terrazzi costituiti da breccie ad elementi angolosi, provenienti dalle formazioni calcareo-dolomitiche mesozoiche, a cemento calcitico, in strati in genere poco evidenti.

Pliocene

Puddinghe poligeniche ad elementi prevalentemente mesozoici e cemento calcitico, generalmente stratificate, prive di fossili. QUATERNARIO-PLIOCENE SUPERIORE?

Sabbie gialle stratificate con Panopeidi e Pettinidi. Pliocene?

Miocene

Argille, argille marnose e sabbioso-silteose, talora con gessi, grigie e grigio azzurre; sabbie più o meno cementate giallastre con alternanze, a luoghi lentiformi, di puddinghe poligeniche con rari ciottoli cristallini, a matrice arenacea. Microfauna scarsa e oligotipica. MESSINIANO-TORTONIANO.

Argille plastiche azzurre con *Bolivina* *miocenica* GIANNOTTI, *Ehrembergina dinopolii* GIANNOTTI, *Oboloides italica* DI NAPOLI, *Bolivina arca* MACGADYEN, ecc. TORTONIANO.

Arenarie più o meno grossolane, mal cementate, giallastre e grigie con intercalazioni di argille silteose, puddinghe poligeniche a matrice arenacea (Canale, Volturno Iripina, M. Vergine). TORTONIANO?

Arenarie quarzoso-micacee giallastre, subordinatamente quarzorenitiche, con intercalazioni di marne, calcari marnosi, brecciole calcaree a *Miozypina* sp., *Nephrolepidina* sp. e nummuliti rimangiaste. ELVEZIANO? - LANGHIANO.

Terreni di posizione incerta tra Miocene e Cretacico

Argille e marne silteose grigio-plumbee, o varicolori, talora sciolte e con intercalazioni più o meno frequenti di calcari marnosi, siliciferi, e manganesiferi e di arenarie; inglobano pezzame e pacchi di strati di varia natura (calcari marnosi, calcari detritici, diaspri) e di varia età; affiorano generalmente con giacitura caotica ed in rapporti tettonici con gli altri terreni mesozoici e terziari. MIOCENE? - OLIGOCENE.

Brecciole ad elementi calcarei bianchi grigi e rosati, con Orbitoidi, Globotruncane e frammenti di Rudiste; calcareniti e calcilutiti di colore biancastro ed avana, ben stratificate, talora con selce in liste o noduli; frequenti intercalazioni di argille marnose e marne rosse e grige. EDCENE? - CRETACICO SUPERIORE.

Serie Carbonatica

Calcareniti e breccioline poligeniche grigie e nocciola scuro, con rari frammenti di Rudiste e con *Spiralina* sp., *Globorotalia* sp., *Coskinolina* cf. *liburnica* STACHE, alveoline, rotoline, ecc., in piccole placche trasgressive sui calcari e le dolomie liassiche dei versanti S. e W. dei Mai (tav. Solofra). PALEOCENE.

Paleocene

Calcari grigi, bianchi o avana, detritici, a luoghi cristallini (Monti di Avella), compatti, raramente conglomeratici, con livelli biostromali ed Hippuritidae e Radiolitiidae e con *Dicystina* sp., *Cuneolina* sp., *Thaumatoporella* sp.; calcari avana o bianchi a *Cistacoline fallax* RECHE, con rare rudiste (Hippuritidae e Radiolitiidae) e con abbondanti Diceratiidae e gastropodi; frequenti intercalazioni dolomitiche. SENONIANO - CENOMANIANO; in continuità su.

Cretacico

Formazioni marne

Cretacico

Alternanze di calcari dolomitici e calcari detritici e microcristallini, grigiastri o avana, con Diceratiidae, Miliolidae ed Orbitolinidae; calcari e conglomerati calcarei di colore grigio scuro, con fite intercalazioni di marne verdastre e calcari marnosi grigi, e con brachiopodi, lamellibranchi e con Orbitolinidae; livello marnoso detritico-conglomeratico ad *Orbitolina* spp.; calcari dolomitici e calcari conglomeratici in vari toni del grigio, calcari e calcari dolomitici avana e biancastri con rare intercalazioni di marne fogliettate giallastre e verdastre e con Diceratiidae (*Requienia* Auct.), piccole nerinidi miliolidi, *Cuneolina composita* SARTONI & CRESCENTI, *C. scarsellii* DE CASTRO, *Ovalvolina reicheli* DE CASTRO e *Salpingoporella dinarica* RADOVICIC; dolomie saccharoidi grigie e giallastre in strati e banchi, a luoghi con intercalazioni di calcari oolitici biancastri. ALBIANO - VALANGINIANO; in continuità su:

Dolomie e calcari dolomitici grigi, calcari finemente detritici avana a Nerinee ed altri gastropodi, e con *Salpingoporella annulata* CAROZZI. Organismo C FAVRE e con *Clypeina jurassica* FAVRE, Tironico; calcari finemente detritici, calcari oolitici avana, con *Cladocropsis mirabilis* FELIX, *Kurnubia* sp., *Pfenderina* sp., Kimmeridgiano-Batoniense; calcari oolitici e pseudooolitici avana, calcari dolomitici e dolomie a laminazione interna con, alla base, intercalazioni di calcari conglomeratici; dolomie grigie e rosate con intercalazioni di calcari oolitici bianchi, Dogger p.p. - Lias sup. p.p. Malm SUPERIORE-LIAS SUPERIORE p.p.; in continuità su:

Giura-Lias

Calcari pseudooolitici avana e grigi a *Paleodasycladus mediterraneus* (PIA), con lamellibranchi speltizzati del livello a *Lithotia*; calcari finemente detritici e pseudooolitici grigi, a luoghi calcari dolomitici e dolomie con *P. mediterraneus* (PIA), brachiopodi, megalodontidi e con *Orbitopsella praecursor* GUMBEL nella parte alta; scogliere dolomitiche e calcareniti con selce (M. Fagiostello, tav. Solofra). LIAS SUPERIORE p.p. - LIAS INFERIORE p.p.; in continuità su:

Dolomie e calcari dolomitici da grigi a bianchi, generalmente cristallini, in strati e banchi sterili nella parte superiore; con sottili lamine stromatolitiche con Megalodontidi, *Gersillota exilis* STOPPANI, *Pleurotomaria* sp. e *Dasydactyle* nella parte inferiore. LIAS INFERIORE p.p. - NORICO p.p.; in continuità su:

Dolomie grige ben stratificate, talora straterellate e zonate, con alternanze di livelli argillosi grigi e verdastri e scisti bituminosi, con, nella parte alta, livelli lentiformi lignitiferi ed ittilitici (Jaune di M. Pettine). NORICO; in continuità su:

Alternanze, con frequenti passaggi laterali, di calcari, calcari marnosi, marne ed argille grigie e giallastre, con *Myophoria vestita* ALBERTI ed *Aticula diciptens*. SALOMON. CARNICO; in continuità su:

Dolomia bianca e grigio perla, prevalentemente massiccia o mal stratificata e cataclastica nella porzione inferiore, con sporadiche e sottili intercalazioni di marne rossastre e verdi e con rari bivalvi speltizzati. CARNICO?

Trias

Serie Calcareo-Silico-Marnosa

Alternanze di calcari e marne silicifere, marne e marne argillose varicolori straterellate, calcareniti grige, diaspri rosso-violacei, selce rosso mattoncino con radiolari, spicole di spugne, *Vidalina martana* FARINACCI, *Orbitopsella praecursor* GUMBEL e Valvulinidi nella parte alta. (Formazione degli "Scisti silicei"). GIURA-NORICO; in continuità su:

Giura-Lias

Calcari, calcari dolomitici, dolomie e brecciole calcaree a liste e noduli di selce, con *Halobia* sp. e *Posydonomya* sp. CARNICO.

Trias

Immersione ed inclinazione degli strati: \angle Inghiottoito.

Strati suborizzontali. \parallel Grotta.

10° - 45° \angle Cono di deiezione antico.

45° - 80° \angle Sorgente importante.

80° - 90° \angle Sorgente.

Strati verticali \perp Sorgente minerale (S = solfurea, NaCl = salina, CO₂ = Carbonicata).

Foglie: le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata. \angle Pozzo per ricerche acqua e sua profondità in metri.

Foglio presunto: le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata. \angle Pozzo con acqua minerale e sua profondità in metri (Velle di Pompei, Picarelli, Grottolella).

Sovverscorimento: i trattini indicano la parte sovrascorsa. \angle Linea di riva d'età romana imperiale.

Zona cataclastica. \angle

Località fossilifera. \angle

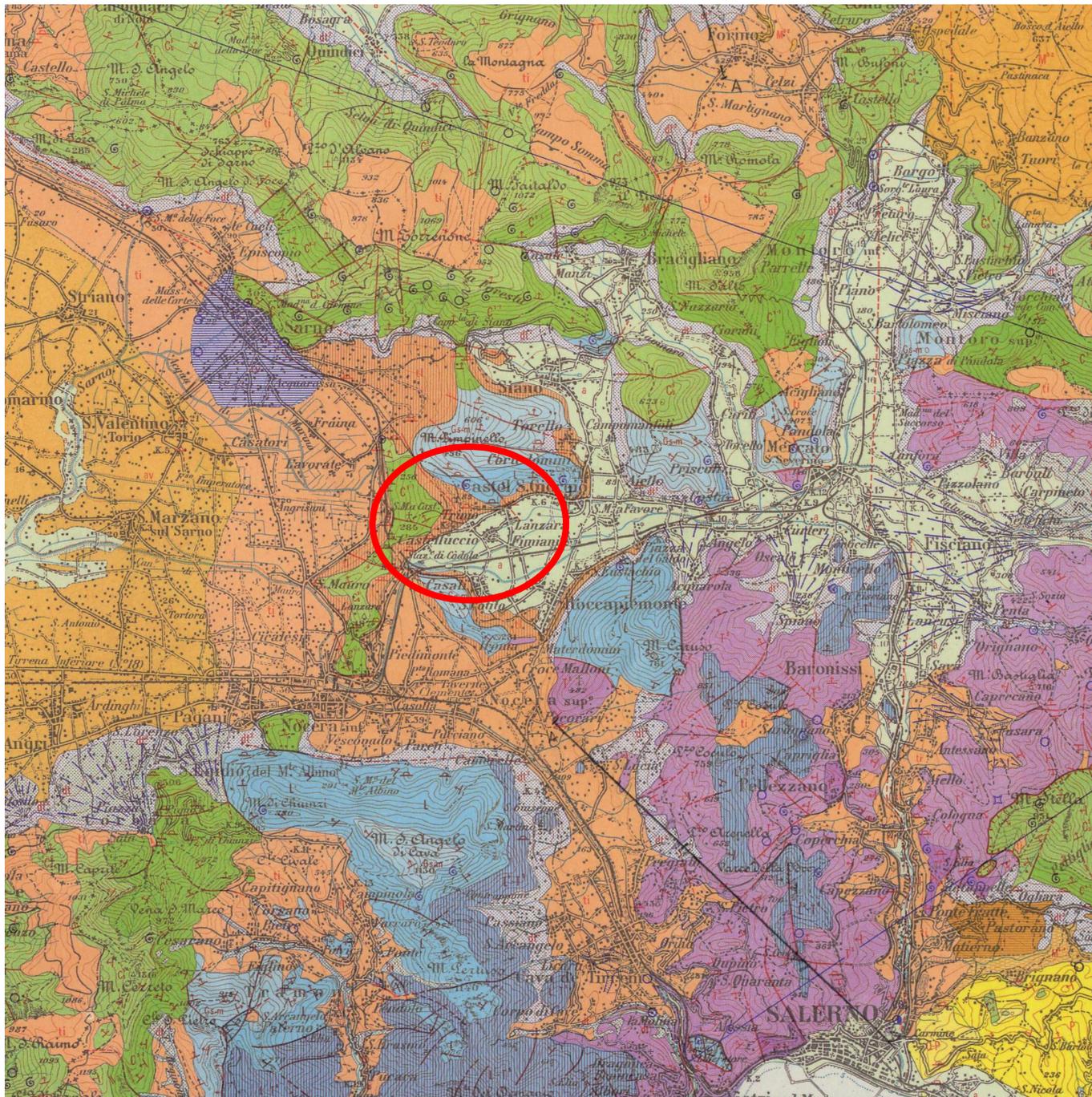
Giacimento preistorico (a Nord-Ovest di Cicciano). \angle Colate laviche sepolte e loro profondità in metri.

Terzozzo morfologico: fessile, ripa. \angle Cava.

Dolina. \angle Traccia di sezione.

Schema dei rapporti stratigrafici

**CARTA GEOLOGICA DELL'AREA CON
UBICAZIONE
SITO DI INTERESSE**
Rappresentazione non in scala canonica



STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 2

AEROFOTOGRAMMETRIA 1 : 5.000

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 3

RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO 1 : 2.000

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 4

DATI CATASTALI 1 : 2.000

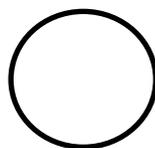
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 5

CARTA GEOLITOLOGICA 1 : 5.000



Area in esame

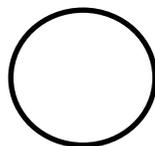
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 6

CARTA DEL RISCHIO SISMICO 1 : 2.000



Area in esame

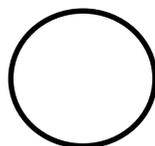
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 7

CARTA IDROGEOLOGICA 1 : 5.000



Area in esame

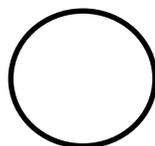
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 8

CARTA DELLA STABILITA' 1 : 5.000



Area in esame

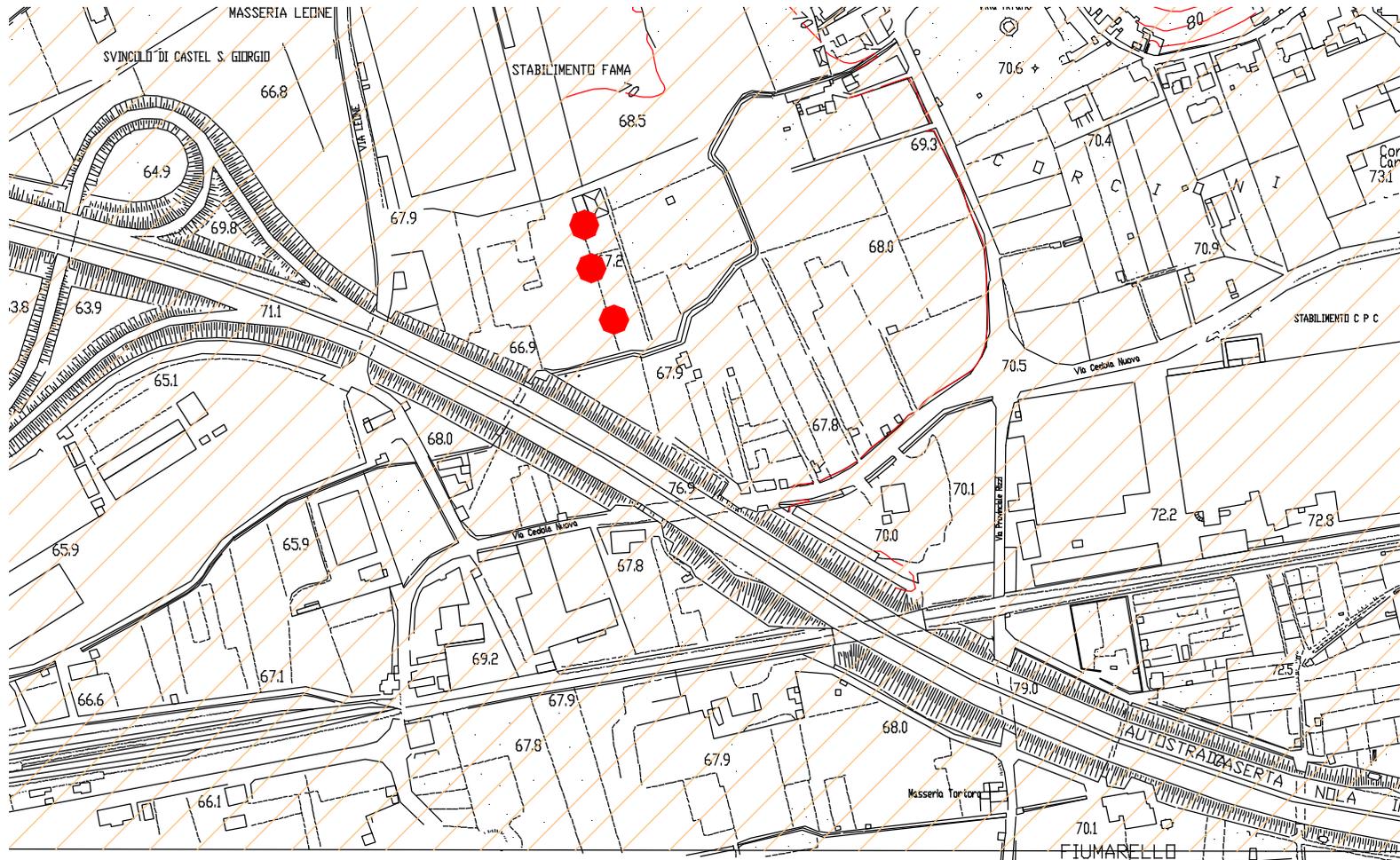
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 9

CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30



CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30

legenda



vs30 calcolata: 187,71 m/sec
 categoria di suolo secondo D.P.C.M. 3274/2003: SUOLO TIPO C



UBICAZIONE SONDAGGI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

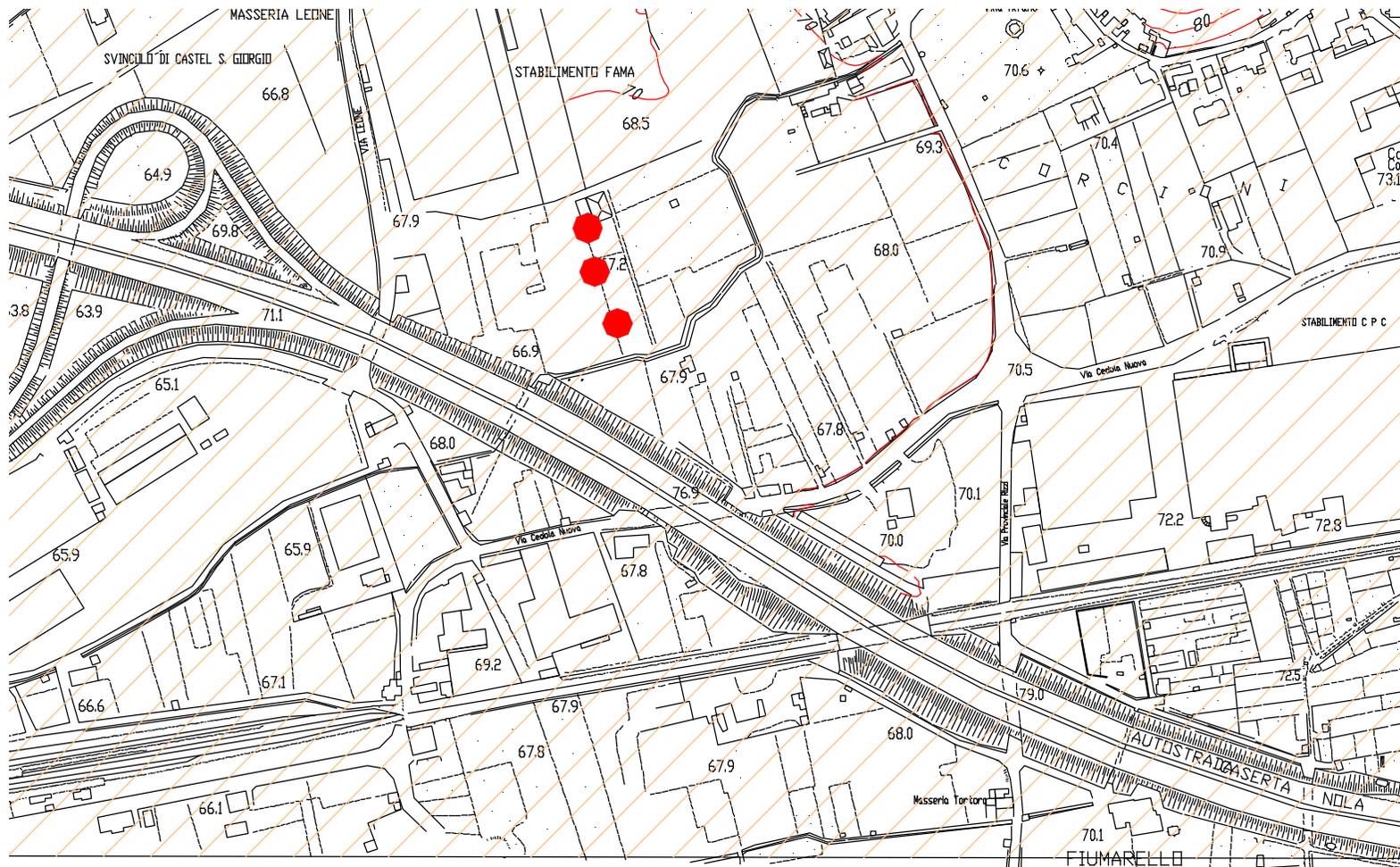
TAVOLA N. 10

CARTA UBICAZIONE PROVE TECNICHE IN SITO 1 : 300

Legenda:

S/N = Sondaggi meccanici diretti a rotazione e carotaggio continuo





CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30

legenda



vs30 calcolata: 187,71 m/sec
 categoria di suolo secondo D.P.C.M. 3274/2003: SUOLO TIPO C



UBICAZIONE SONDAGGI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 11

COLONNE STRATIGRAFICHE E PROVE SPT

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/1
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	1
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	2
	2R				3
	3/R	3.50	3.00-3.45 m		
		3.80	Nc=2 -3 -2	Pomici e lapilli	4
	4/R			Piroclastiti generalmente arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. A luoghi si rinvencono inclusi organici di natura vegetale	5
		8.00	7.00-7.45 m Nc=5 -1 -2		6
	5/R			Piroclastiti arenitiche con inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica.	7
	6/R	10.60	10-10.45 m Nc=27 -5 -7		8
		12.00		Piroclastiti arenitiche ricche di pomici e lapilli	9
	7/R			Ghiaia a pezzatura eterometrica di natura carbonatica	10
		12.50			11
	8/R			Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	12
		14.60	13-13.45 m Nc=14-11-12		13
		15.00		Ghiaia a pezzatura eterometrica	14
	9/R			Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	15
		16.50	17-17.45 m Nc=13-15-19		16
17.00				Sabbia nerastra grossolana	17
	10/R			Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	18
		17.90			19
	11/R			Tufite % Continua →	19
		19.40	19-19.45 m Nc=15-17-21		20
		20.00			20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/1
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	12/R			Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	13/R		23-23.45 m Nc=17-21-29		22
	14/R				23
	15/R	Spessore non definito			24
	16/R	30.00			25
					26
					27
				28	
				29	
				30	
			<i>Fine sondaggio</i>	31	
				32	
				33	
				34	
				35	
				36	
				37	
				38	
				39	
				40	

Scala grafica

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/2
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	1
	2R				2
		3.70			3
		4.00		Pomici e lapilli	
	3/R		5.00-5.45 m Nc=3 – 5 - 2	Piroclastiti arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. Raramente si rinvencono inclusi organici di natura vegetale	4
6.00	4/R				5
					6
	5/R				7
		8.50			8
	6/R			Piroclastiti arenitiche con rari inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica.	9
	7/R	10.50			10
			11-11.45 m Nc=7 – 6 - 8	Piroclastiti arenitiche ricche di pomici e lapilli	11
	8/R	12.50			12
		13.20		Pomici e lapilli	
	9/R		14-14.45 m Nc=12- 9 -13	Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	13
		14.50			
	10/R			Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	14
		16.30			15
17.00	/R			Sabbia nerastra grossolana	
					16
		18.00	18-18.45 m		17
	12/R		Nc=14-16-20	Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	18
		19.60			19
	13/R	20.00		Tufite % Continua →	20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/2
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
	14/R	Spessore non definito ↓	21-21.45 m Nc=15-22-27	Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	15/R				22
	16/R				23
		24			
		25			
		25.00		Fine sondaggio	Scala grafica
					26
					27
					28
					29
					30
					31
					32
					33
					34
					35
					36
					37
					38
					39
					40

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/3
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	1
	2R				2
	3/R				3
					4
		4.40	4.00-4.45 m Nc=5 -2 - 1	Pomici e lapilli	5
	4/R	4.60		Piroclastiti cineritiche debolmente argillificate intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. Da 6.00 a 7.00 metri di profondità prevalgono le piroclastiti arenitiche con rare inclusioni litoidi minute, poligeniche ed alterate	6
					7
	5/R		6.50-6.95 m Nc=4 -3 - 2		8
		9.20			9
	6/R	10.50			10
				Piroclastiti arenitiche con inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica	11
	7/R	12.40	12-12.45 m Nc=8 -12 - 9	Piroclastiti arenitiche con pomici e lapilli minuti	12
				Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	13
		14.00			14
	8/R	14.30		Pomici e lapilli	15
				Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	16
	9/R	16.60	16-16.45 m Nc=11-13-15		17
		17.00		Sabbia nerastra grossolana	18
	10/R	17.80			19
				Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	19
	11/R	19.90			20
		20.00		Tufite % Continua →	20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/3
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	12/R			Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	13/R				22
	14/R		24-24.45 m Nc=15-24-31		23
	15/R	Spessore non definito ↓			24
	16/R	30.00			25
					26
					27
				28	
				29	
				Scala grafica	
				30	
			<i>Fine sondaggio</i>	31	
				32	
				33	
				34	
				35	
				36	
				37	
				38	
				39	
				40	

Ferrentino dott. Prisco
GEOLOGO

DITTA “DE MAIO MARMI S.r.l.”
CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N ° 447/1998 come modificato dal D.P.R. N ° 440/2000)

RELAZIONE GEOLOGICA

PROSPEZIONI GEOLOGICHE E GEOGNOSTICHE

Nocera Superiore, aprile 2011

Dr Geologo Prisco FERRENTINO

INDICE

PREMESSA E METODO DI STUDIO.....	pag. 2
LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI – INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE	pag. 3
CARTE TEMATICHE.....	pag. 6
- Carta geolitologica	
- Carta del rischio sismico	
- Carta idrogeologica	
- Carta della stabilità	
INDAGINI EFFETTUATE.....	pag. 7
- Sondaggi meccanici e stratigrafia del sottosuolo	
- Prove penetrometriche dinamiche pesanti del tipo “SPT”	
CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	pag. 10
CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO- APPLICATIVO.....	pag. 12

ALLEGATI

ELABORATI GRAFICI

- TAVOLA N. 1 - STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
- TAVOLA N. 2 – AEROFOTOGRAMMETRIA
- TAVOLA N. 3 – RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO
- TAVOLA N. 4 – DATI CATASTALI
- TAVOLA N. 5 – CARTA GEOLITOLOGICA
- TAVOLA N. 6 – CARTA GEOMORFOLOGICA
- TAVOLA N. 7 – CARTA IDROGEOLOGICA
- TAVOLA N. 8 – CARTA DELLA STABILITA'
- TAVOLA N. 9 – CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30
- TAVOLA N. 10 – CARTA UBICAZIONE PROVE TECNICHE IN SITO
- TAVOLA N. 11 – COLONNE STRATIGRAFICHE E PROVE SPT
- TAVOLA N. 12 - FOTO
- TAVOLA N. 13 – CARTE TEMATICHE AUTORITA' DI BACINO DEL SARNO

BIBLIOGRAFIA

ASSEVERAZIONE

1. PREMESSA E METODO DI STUDIO

Su incarico del Sig. De Maio Michele e per conto della Ditta "DE MAIO MARMI S.r.l." di Castel San Giorgio (SA) è stata seguita un'indagine geognostica ed è stata redatta una relazione geologica, relativa alla Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

La finalità prefissa è stata quella di determinare, a mezzo di indagini dirette, le caratteristiche fisico - meccaniche dei litotipi, nonché le successioni ed i rapporti stratigrafici esistenti nell'area (**vedi tavole nn. 2 – 3 - 4**), il tutto ai sensi della **L.R. N. 9/83, DECRETO MINISTERIALE 11.03.1988 e ORDINANZA P.C.M. N. 3274 DEL 20 MARZO 2003.**

Le indagini geologiche, geomorfologiche, geognostiche ed i successivi approfondimenti geologico - tecnici, sono stati finalizzati alla valutazione dei fattori che concorrono alla stabilità dell'area ed alla definizione delle problematiche eventualmente imposte al progetto dalle caratteristiche del sottosuolo. Le prospezioni sono consistite nella consultazione della bibliografia geologica ed idrogeologica esistente per l'area in esame, nel rilevamento geologico di superficie, nella esecuzione di sondaggi meccanici diretti e prove penetrometriche dinamiche pesanti del tipo "SPT" (**vedi tavole nn. 10 – 11**).

Inoltre, è stata consultata anche la Cartografia Tematica redatta dall'Autorità di Bacino del Sarno (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Norme di attuazione), da cui si evince che l'area oggetto di studio è riportata come (**vedi tavola n. 13**) :

- fuori dalla fascia A Montana;
- fuori dalla fascia A Valliva;
- fuori dalla fascia B Montana;
- fuori dalla fascia B Valliva;
- fuori dalla fascia C;
- esente da Rischio Idraulico;
- a Pericolosità Bassa o Trascurabile;
- a Rischio Moderato.

Lo stato dei luoghi che di seguito si descrive si riferisce al periodo della prima decade del mese di aprile 2011.

2. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI - INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE

L'area oggetto del presente studio è riportata sul Foglio 11 - Mappale 95 ed è situata in Località "Fusaro" – Codola del Comune di Castel San Giorgio (SA); essa si presenta stabile con una morfologia regolare di pianura, pertanto, esente da fenomeni franosi in atto e/o potenziali. La quota topografica media è di +67m sul livello del mare.

2.1) Cenni geolitologici:

Sotto l'aspetto geologico - strutturale, la nostra area di studio ricade nell'alto bacino dal fiume Sarno il quale interessa il margine meridionale dei monti S. Angelo e Pizzo d'Alvano, i monti Picentini occidentali, il margine settentrionale dei monti di Salerno e quello orientale dei monti Lattari. Questi rilievi, prevalentemente carbonatici, circoscrivono più rami vallivi orientati secondo direzioni NS e EO. La valle del Torrente Solofrana, in cui ricade la nostra area di studio, rappresenta parte di un basso strutturale individuatosi a partire dalla fine di Pliocene.

Nei rilievi che circoscrivono la valle del Solofrana, la successione stratigrafica è costituita, dal basso verso l'alto, da **(vedi tavola n. 1)**:

- dolomie triassiche molto fratturate;
- calcari e calcari dolomitici con intercalazioni di dolomie, ben stratificati e fratturati di età Giurassico - Cretacico inferiore;
- calcari cretacei stratificati molto fratturati;
- depositi in facies di flysch costituiti da argille, marne e calcari marnosi;
- depositi pleistocenici costituiti da brecce cementate, stratificate, depositi detritici con intercalazioni di piroclastici rimaneggiati e paleosuoli.

Dalla bibliografia geologica e dalla Carta Geologica d'Italia (Foglio 185 – Salerno) risulta che i terreni costituenti il sottosuolo della zona in esame sono:

a = Alluvioni subattuali e recenti: sabbie, ghiaie, coperture eluviali, argille palustri, lapilli rimaneggiati;

tv = Travertino con alternanze di materiale piroclastico o alluvionale in letti, talora stratificato, con impronte vegetali;

ti = Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimaneggiato, frequentemente copertura di ridetto spessore del "Tufo campano";

tl = Formazione detta del "Tufo grigio litoide campano", in gran parte ignimbratica, a scorie nere, a luoghi giallastro, con fessurazione colonnare, colmante superfici e depressioni paleomorfologiche;

dt² = detrito di falda o debolmente cementato, frammisto a materiale piroclastico dilavato;

PC = Calcareni e breccioline poligeniche grigie e nocciola scuro;

C_s⁵ = Calcari grigi, bianchi o avana detritici;

C⁵⁻¹ = Alternanza di calcari dolomitici e calcari detritici;

G_{sm} = Dolomie e calcari dolomitici grigi;

L = Calcari pseudoolitici avana e grigi;

L¹-T⁵ = Dolomie e calcari dolomitici da grigi a bianchi, generalmente cristallini, in strati e banchi sterili nella parte superiore;

T⁵ = Dolomie grigie ben stratificate, talora straterellate e zonate, con alternanze di livelli argillosi grigi e verdastri e scisti bituminosi, con, nella parte alta, livelli lentiformi ligniferi ed ittiolitici.

Dal punto di vista strutturale, nella valle sono visibili i segni della tettonica compressiva miocenica e quelli della tettonica distensiva più recente. Di quest'ultima, le maggiori evidenze si hanno lungo i margini dei massicci carbonatici, in quanto i loro versanti si sono impostati su importanti discontinuità strutturali orientate prevalentemente NO-SE e NE-SO (**vedi tavola n. 1**).

2.2) Situazione idrogeologica dell'area in esame

La nostra area di studio è collocata nell'alto bacino del fiume Sarno ed è circoscritta a nord-ovest dai rilievi carbonatici dei monti di Sarno, a sud dai monti di Salerno e a ovest dai monti Picentini occidentali.

Detti rilievi individuano altrettante strutture idrogeologiche che presentano peculiarità, sia nei confronti delle modalità di flusso idrico sotterraneo che relativamente ai recapiti della circolazione idrica sotterranea.

Sulla base della successione stratigrafica che affiora in detti rilievi e della permeabilità relativa dei diversi litotipi presenti, nella nostra area di studio si possono individuare diversi complessi idrogeologici:

- 1) **complesso dolomitico**: permeabile per fatturazione, quasi sempre tettonizzato e raramente carsificato, con un grado di permeabilità relativa medio-alto;

- 2) **complesso calcareo:** caratterizzato da un elevato grado di permeabilità per fatturazione e carsismo e costituisce l'acquifero principale delle idrostrutture dei monti di Sarno e dei Picentini occidentali;
- 3) **complesso detritico-alluvionale:** caratterizzato da una scarsa permeabilità per porosità variabile da bassa a media in relazione alla granulometria dei terreni.

2.3) Schema della circolazione idrica sotterranea

La nostra area, sotto l'aspetto idrogeologico, ricade nell'**Unità Idrogeologica della valle del Solofrana**.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area in esame si colloca nella zona di contatto tra la parte occidentale della "Unità idrogeologica della valle del Solofrana" e quella sud orientale della "Unità idrogeologica della piana del Sarno:

A) La prima è costituita da depositi alluvionali e piroclastici, di spessore anche superiore agli 80 – 90 metri, i quali riempiono un'incisione impostata su due importanti faglie con orientamento Nord – Sud ed Est – Ovest. Nell'area settentrionale, detti depositi poggiano sui sedimenti terziari delle "unità Irpine", nella parte meridionale, invece, essi vengono a diretto contatto con la serie carbonatica.

B) La seconda è caratterizzata da una fitta rete idrica superficiale formata dal fiume Sarno e dai suoi affluenti che, unitamente alle favorevoli condizioni climatiche del luogo ed alla eccezionale fertilità agricola. Anche il sottosuolo è ricco d'acqua. Infatti una falda di notevole portata, alimentata dai massicci calcarei che fungono da serbatoi, attraversa la piana e si riversa in mare. La suddivisione della circolazione idrica sotterranea è legata all'interposizione di livelli tufacei, con spessori oscillanti tra qualche metro e le diverse decine di metri, tra i depositi alluvionali e quelli vulcanoclastici sciolti. Naturalmente la tipica fratturazione colonnare del tufo agevola la comunicazione idraulica fra le due falde e, più in dettaglio, si delinea un flusso di drenanza da quella sovrastante il tufo verso quella ad esso sottoposta. Localmente, tale interazione è del tutto impedita dalla presenza di livelli di pozzolane rimaneggiate, poco permeabili, sovrapposte al tufo, che raggiungono spessori massimi di qualche decina di metri. Riguardo alla ricarica delle suddette falde, quella superficiale è alimentata per lo più dagli apporti meteorici diretti, quella sottoposta al tufo è condizionata, sia dall'alimentazione laterale che dall'alimentazione ad opera della falda sovrastante, mentre quella basale dell'acquifero carbonatico riceve soprattutto l'alimentazione dei massicci limitrofi alla piana. (Celico P. 1983).

3. CARTE TEMATICHE

Ai sensi della Legge Regionale n. 9/83 e dell'ORDINANZA P.C.M. N. 3274 del 20 marzo 2003 sono state redatte, attraverso un dettagliato rilevamento geologico, geomorfologico di superficie e nell'esecuzione di indagini dirette, le seguenti carte tematiche:

- **carta geolitologica (vedi tavola n. 5);**
- **carta del rischio sismico (vedi tavola n. 6);**
- **carta idrogeologica (vedi tavola n. 7);**
- **carta della stabilità (vedi tavola n. 8);**
- **carta della distribuzione delle Vs30 (vedi tavola n. 9).**

Per la redazione delle **tavole nn. 5 – 6 – 7 - 8** sono state utilizzate, in quanto perfettamente rispondenti, quelle dell'Indagine Geologico – Tecnica e Geognostica del Territorio Comunale di Castel San Giorgio (SA) finalizzata al P.R.G. ed al P.R.

3.1 CARTA GEOLITOLOGICA (vedi tavola n. 5)

Il Rilevamento geolitologico di superficie, eseguito su base topografica 1:5.000, ha interessato l'intera area in esame. Tale rilevamento ha consentito di redigere la carta **Geolitologica** illustrata nella **tavola n. 5** allegata dalla quale si possono evincere i vari terreni che caratterizzano l'area nell'intorno della nostra area di studio così di seguito dettagliati:

- 1) *depositi piroclastici e alluvionali;*
- 2) *coperture piroclastiche;*
- 3) *roccia calcarea.*

3.2 CARTA DEL RISCHIO SISMICO (vedi tavola n. 6)

Le indicazioni riportate sulla carta della zonazione sismica del territorio in prospettiva sismica allegata a P.R.G. fanno rientrare il sito in oggetto nella zona RMB "Aree a medio basso rischio sismico (raggiungere il tufo compatto dove possibile, evitare di poggiare le fondazioni su terreni molto sciolti-sabbie, pomici) e con un coefficiente dell'intensità sismica **C = 0.07**.

3.3 CARTA IDROGEOLOGICA (vedi tavola n. 7)

Il Rilevamento idrogeologico di superficie, eseguito su base topografica 1:5.000, è stato esteso oltre l'area in esame al fine di poter disporre di un quadro circa le caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti.

Nel corso del rilevamento, quindi, sono stati riscontrati due complessi idrogeologici:

COMPLESSO PIROCLASTICO E ALLUVIONALE: caratterizzato da permeabilità da media a alta per fessurazione e porosità.

COMPLESSO CARBONATICO: caratterizzato da permeabilità alta per fratturazione e carsismo.

3.4 CARTA DELLA STABILITA' (vedi tavola n. 8)

Al fine di individuare le aree a diversa **stabilità** del suolo in generale sono stati analizzati gli elementi che la influenzano e la determinano; tali elementi sono: la LITOLOGIA, LA GEOMORFOLOGIA, L'ERODIBILITA' e la PERMEABILITA' dei litotipi in relazione alla circolazione idrica.

Si è giunti quindi all'elaborazione di una carta attraverso la sovrapposizione e la combinazione dei suddetti fattori allo scopo di essere utilizzata per una classificazione dei vari gradi di sicurezza offerti dai terreni in funzione della realizzazione di qualsiasi opera o manufatto. Pertanto, l'area in esame può essere definita **stabile**.

4. INDAGINI EFFETTUATE

4.1) Sondaggi meccanici e stratigrafia del sottosuolo

Lo studio geologico – tecnico è stato condotto su quella parte del sottosuolo che verrà influenzata dalla Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale.

Per l'accertamento della natura e delle caratteristiche litologiche dei terreni costituenti il sottosuolo, sono stati eseguiti n°3 sondaggi meccanici (**vedi tavole nn. 10 - 11 - 12**) con

attrezzatura a carotaggio continuo di $\varnothing 101$ mm, spinti fino alla profondità massima di 30 mt dal piano campagna.

In tutti i livelli indagati si è provveduto a prelevare campioni significativi a mezzo dei quali è stato possibile ricostruire la sequenza stratigrafica dell'intero complesso in esame (**vedi tavola n. 11**).

Dall'esame dei suddetti sondaggi risulta che nell'ambito della profondità raggiunta, il sottosuolo della zona è costituito principalmente da materiali sciolti o pseudocoerenti di natura vulcanica e sedimentaria. Essi hanno consentito di accertare, in accordo con la geologia dei luoghi, che il sottosuolo dell'area è costituito prevalentemente da termini vulcanici e/o variamente combinati a materiali alluvionali. Questi risultano formati da termini prevalentemente a granulometria limo - sabbiosa, costituiti da scorie, ceneri vulcaniche, pomici e lapilli in fase d'alterazione.

Dall'osservazione diretta dei campioni estratti è stato possibile distinguere i seguenti orizzonti:

- sabbie piroclastiche argillificate;
- sabbie piroclastiche con pomici e lapilli;
- sabbie arenitiche con pomici di media consistenza;
- tufite grigia.

Nei fori di sondaggio è stata rilevata una piccola falda alla profondità di 17.00 metri dal piano campagna attuale, generalmente, si è rinvenuta un tenore di umidità naturale caratteristica dei terreni in oggetto. Nel sondaggio S/2 è stata rilevata una piccola falda anche a 6.00 metri dal piano campagna.

Dopo l'esecuzione dei sondaggi si è provveduto immediatamente al rinterro dei fori ed al ripristino dello stato dei luoghi.

4.2) Prove penetrometriche SPT (vedi tabella 1):

Al fine di determinare le caratteristiche meccaniche dei litotipi, si è proceduto all'esecuzione di Prove Penetrometriche SPT (Standard Penetration Test) effettuate nel corso dei sondaggi eseguiti (**vedi tavola n. 11**).

Per l'esecuzione delle suddette indagini è stato adoperato un **Penetrometro SPT** con maglio battente di 63 Kg e altezza di caduta 76 cm.

I valori delle letture del numero di colpi N per l'affondamento della punta sono riportati nella **tabella 1** allegata.

Dall'analisi dei suddetti valori penetrometrici, si può constatare una netta rispondenza tra i suddetti valori sperimentali ed i risultati dei sondaggi effettuati.

Infatti, si può notare come i valori riscontrati, presentino una progressione costante in perfetto accordo con la natura dei terreni riscontrati nelle perforazioni.

Tali valori, N_c da 4 a rifiuto, consentono di classificare i terreni incontrati come **“sabbie piroclastiche argillificate con caratteristiche mediocri sovrapposte a sabbie piroclastiche e tufite grigia con caratteristiche geomeccanica buone”**, in accordo con quanto rilevato nei sondaggi.

Sondaggio	Prova (n°)	Quote		Numero di colpi				Tipo di punta
		da metri	a metri	1° tratto 15 cm	2° tratto 15 cm	3° tratto 15 cm	ΣN_c 2° + 3° tratto	
S 1	1	3.00	3.45	2	3	2	5	Chiusa
S 1	2	7.00	7.45	5	1	2	3	Chiusa
S 1	3	10.00	10.45	27	5	7	12	Chiusa
S 1	4	13.00	13.45	14	11	12	33	Chiusa
S 1	5	17.00	17.45	13	15	19	34	Chiusa
S 1	6	19.00	19.45	15	17	21	38	Chiusa
S 1	7	23.00	23.45	17	21	29	50	Chiusa
S 2	1	5.00	5.45	3	5	2	7	Chiusa
S 2	2	11.00	11.45	7	6	8	14	Chiusa
S 2	3	14.00	14.45	12	9	13	22	Chiusa
S 2	4	18.00	18.45	14	16	20	36	Chiusa
S 2	5	21.00	21.45	15	22	27	49	Chiusa
S 3	1	4.00	4.45	5	2	1	3	Chiusa
S 3	2	6.50	6.95	4	3	2	5	Chiusa
S 3	3	12.00	12.45	8	12	9	21	Chiusa
S 3	4	16.00	16.45	11	13	15	28	Chiusa
S 3	5	24.00	24.45	15	24	31	55	Chiusa

Tabella 1

N_c	Compattezza di una sabbia		
< 4	Molto poco compatta		
da 4 a 10	Poco compatta		
da 10 a 30	Mediamente compatta		
da 30 a 50	Compatta		
> 50	Molto compatta		

Tratta da : “MANUALE DI GEOTECNICA” – I. COLLAS & M. HAVARD

Volendo fare la correlazione tra N_c e la densità di un sabbia risulta quanto segue:

- **molto poco compatta**, nell'intervallo che va da 3.00 a 4.50 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **poco compatta**, negli intervalli che vanno dal piano campagna a 3.00 metri, da 4.50 a 10.00 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **mediamente compatta** nell'intervallo che va da 10.00 a 17.00 metri di profondità al piano campagna attuale;
- **compatta** nell'intervallo che va da 13.00 a 13.45 metri (solo nel sondaggio S/1) e nell'intervallo che va da 17.00 a 23.00 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **molto compatta**, da 23.00 metri di profondità dal piano campagna attuale in poi.

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il Comune di Castel San Giorgio è stato classificato sismico di SECONDA CATEGORIA con grado di sismicità **S = 9** dalla **ORDINANZA P.C.M. N.3274 DEL 20 MARZO 2003**.

Tale Ordinanza propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque tipologie di suoli denominati A,B,C,D, più altri due speciali S1 e S2, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 metri di terreno (**Vs30**):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Dove:

h_i = Spessore in metri dello strato i-esimo

V_i = Velocità dell'onda di taglio i-esima

N = Numero di strati

A tale scopo è stata elaborata la **Vs30** attraverso indagini penetrometriche in foro tipo SPT mediante la seguente correlazione:

5.1 Elaborazione con la correlazione di Ohta e Goto (1978)

$$V_s = 54.33 * (N_{SPT})^{0.173} * \alpha * \beta * (Z / 0.303)^{0.193}$$

dove:

α = fattore d'età (Olocene = 1.000; Pleistocene = 1.303)

β = fattore geologico (argille = 1.000; sabbie = 1.086)

Z = profondità in metri

N_{SPT} = Numero di colpi N_{SPT}

ELABORAZIONE MEDIA DEI SONDAGGI

<i>Strato</i>	<i>Litotipo</i>	<i>Spessore Strato in metri</i>	<i>N_{SPT}</i>	<i>α</i>	<i>β</i>	<i>Profondità in metri Z</i>	<i>V_s (m/s)</i>	<i>Rapporto spessore velocità</i>	<i>Tempi parziali in secondi</i>	
<i>h₁</i>	<i>piroclastiti plastiche</i>	4	3	1,000	1,086	4,00	117,41	<i>h₁/V₁</i>	0,034	
<i>h₂</i>	<i>piroclastici con pomici</i>	14	5	1,000	1,086	18,00	171,45	<i>h₂/V₂</i>	0,082	
<i>h₃</i>	<i>piroclastici addensate</i>	2	28	1,000	1,086	20,00	235,73	<i>h₃/V₃</i>	0,008	
<i>h₄</i>	<i>tufite</i>	10	49	1,000	1,086	30,00	280,83	<i>h₄/V₄</i>	0,036	
<i>h_{totale}</i>		30						<i>Somm. h_i/V_i</i>	0,160	
		V_{S30} = 30 / 0,160 = 187,71 m/s								

5.2 Risultanze finali del calcolo di V_{S30}

- **Categorie suolo di fondazione DELLA O.P.C.M. 3274:**

A: >800 m/s

B: >360 m/s

C: >180 m/s

D: >180 m/s

S1: <100 m/s

S2: Terreni liquefacibili o non ascrivibili alle altre categorie

E: Contiene alluvioni tra 5 e 20 metri su substrato rigido (V_{s30} > 800 m/s)

Metodo di calcolo di Vs30 utilizzato			
Metodo di calcolo delle V_{S30}	SONDAGGI	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione secondo l'O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003
<i>V_{S30} (Desunto dall'<i>N_{SPT}</i> con <i>Ohta e Goto</i>)</i>	<i>S1-S2-S3</i>	<i>187,71</i>	C <i>Definizione:</i> <i>depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza</i>

In base a tali valori riscontrati è stata elaborata una carta della distribuzione delle Vs30 illustrata nella **tavola n. 9** allegata.

6. CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO-APPLICATIVO

Alla luce di tutto quanto fin qui esposto (**vedi Tavole allegate**), e tenuto conto:

- **della** morfologia perfettamente pianeggiante del sito di interesse,
- **della** stabilità della zona in esame e di quelle circostanti (assenza di fenomeni franosi in atto e/o potenziali),
- **della** natura dei terreni costituenti il sottosuolo,
- **delle** opere di progetto,
- **dell'assenza** in superficie di falde acquifere,

il sedime di imposta **si presta** all'esecuzione dei lavori di progetto, pertanto, **non si hanno motivi ostativi tali da sconsigliare la fattibilità degli interventi di progetto.**

Per quanto attiene la Cartografia Tematica redatta dall'Autorità di Bacino del Sarno (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Norme di attuazione), si evince che l'**area** oggetto di studio è riportata come (**vedi tavola n. 13**):

- **fuori** dalla fascia fluviale A Montana;
- **fuori** dalla fascia fluviale A Valliva;
- **fuori** dalla fascia fluviale B Montana;
- **fuori** dalla fascia fluviale B Valliva;

- **fuori** dalla fascia fluviale C;
- **esente** da Rischio Idraulico;
- a Pericolosità da Frana **Bassa o Trascurabile (P1)**;
- a Rischio da Frana **Moderato (R1)**.

Comunque, le opere di progetto e le eventuali opere accessorie quali sbancamenti, rinterri, drenaggi, consolidamenti, muri di sostegno etc., saranno calcolati dal tecnico Progettista utilizzando i parametri che seguono:

Da **0.00** a **0.60** metri di profondità dal piano campagna attuale (**Terreno vegetale**)

Da **0.60** a **3.00** metri e da **4.50** a **10.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Poco compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.3 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 23 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.04 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E = 40 \text{ Kg/cm}^2$

Da **3.00** a **4.50** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Molto poco compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.0 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 21 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.04 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E = 30 \text{ Kg/cm}^2$

Da **10.00** a **17.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Mediamente compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.5 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 27 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.14 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 90 \text{ Kg/cm}^2$

Da **17.00** a **23.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.6 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 30 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 100 \text{ Kg/cm}^2$

Da **23.00** metri di profondità **in poi** dal piano campagna attuale e di spessore non definito (Termine litologico **Molto compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.7 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi \geq 35 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.11 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 200 \text{ Kg/cm}^2$

Si resta, comunque, a disposizione per chiarimenti di quanto esposto e per eventuali interventi in sede di realizzazione dell'opera.

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

ELABORATI GRAFICI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

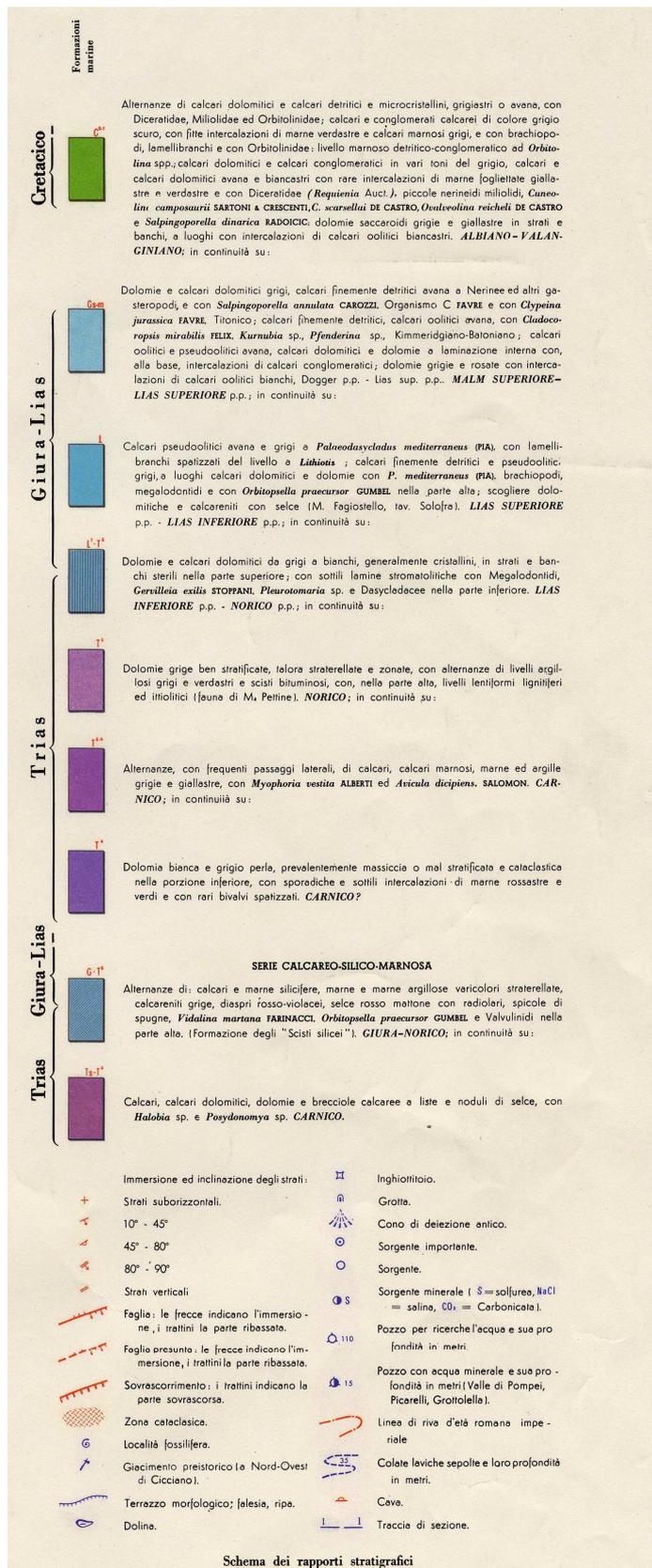
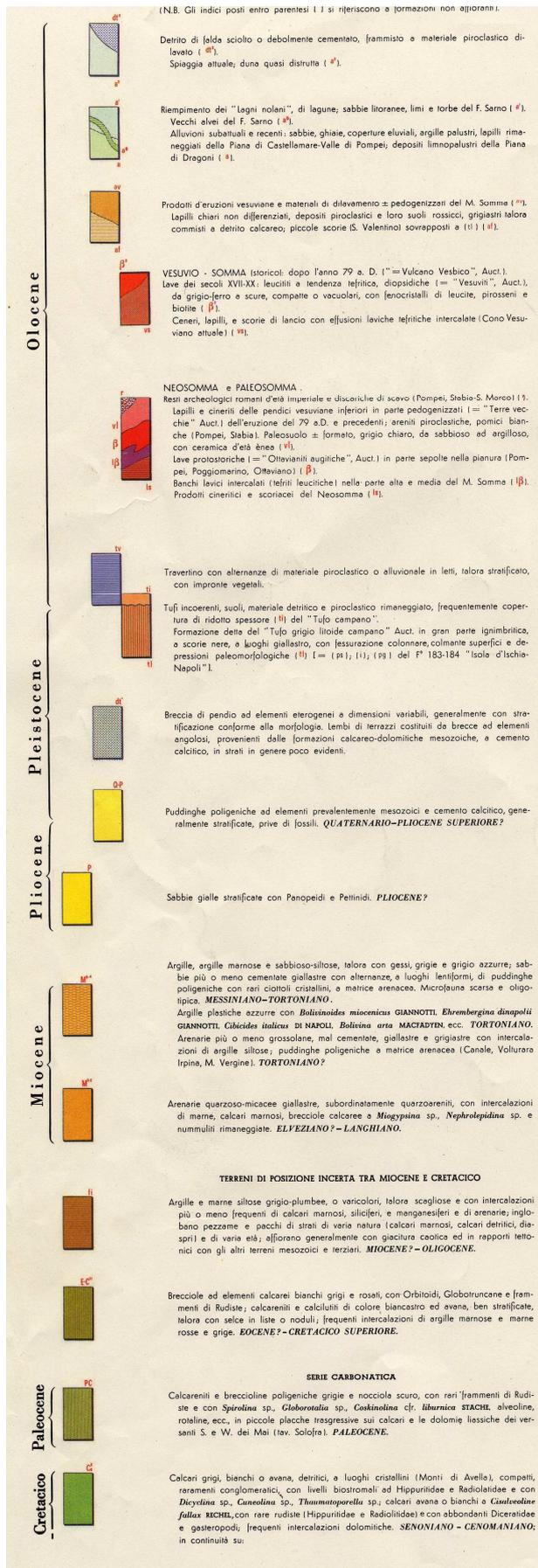
Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

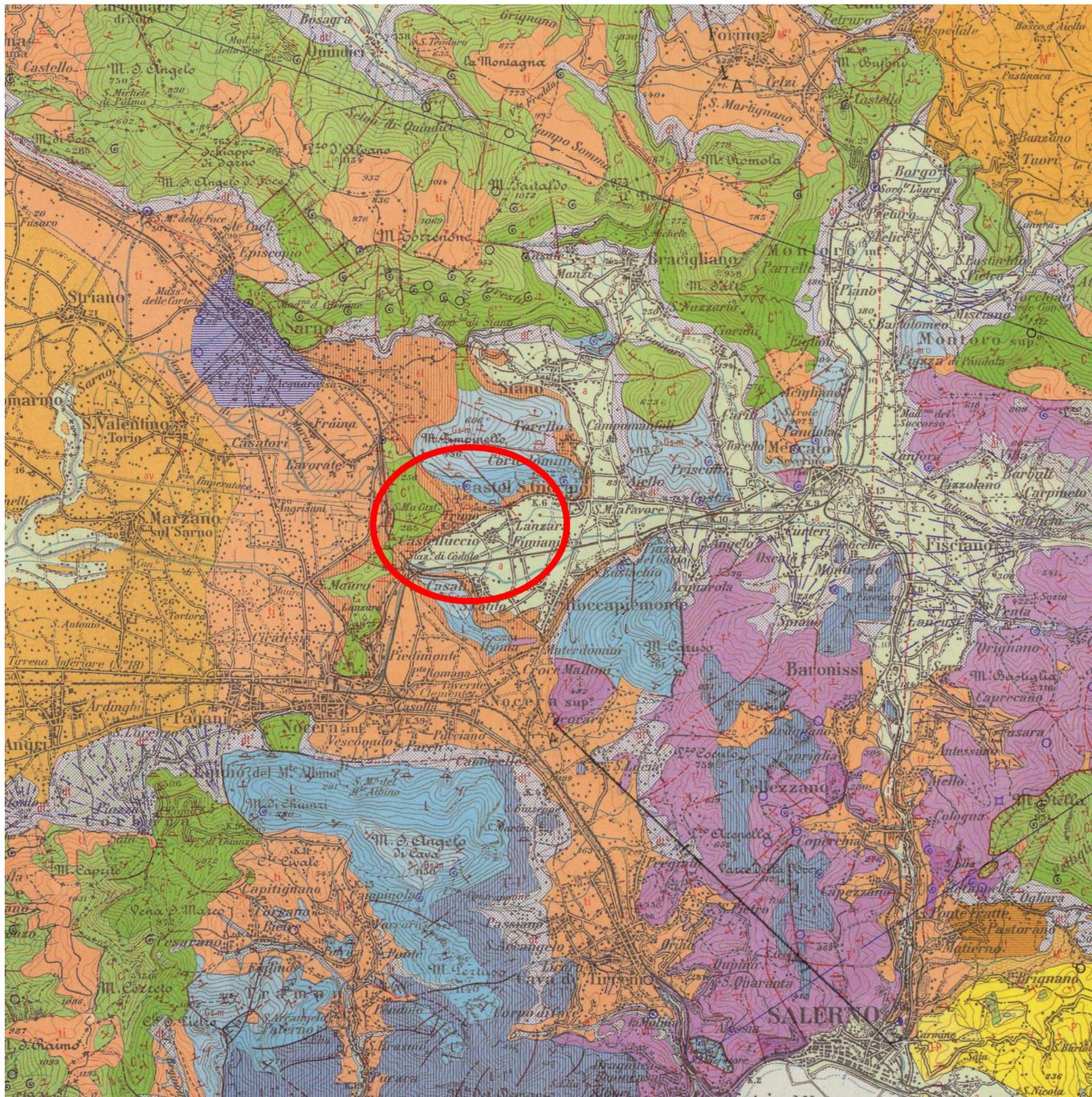
TAVOLA N. 1

STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

LEGENDA CARTA GEOLOGICA



**CARTA GEOLOGICA DELL'AREA CON
UBICAZIONE
SITO DI INTERESSE**
Rappresentazione non in scala canonica



STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 2

AEROFOTOGRAMMETRIA 1 : 5.000

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 3

RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO 1 : 2.000

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 4

DATI CATASTALI 1 : 2.000

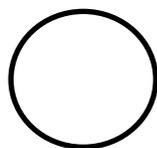
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 5

CARTA GEOLITOLOGICA 1 : 5.000



Area in esame

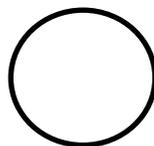
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 6

CARTA DEL RISCHIO SISMICO 1 : 2.000



Area in esame

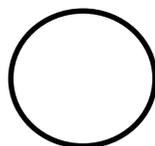
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 7

CARTA IDROGEOLOGICA 1 : 5.000



Area in esame

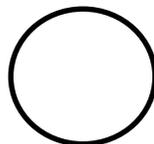
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 8

CARTA DELLA STABILITA' 1 : 5.000



Area in esame

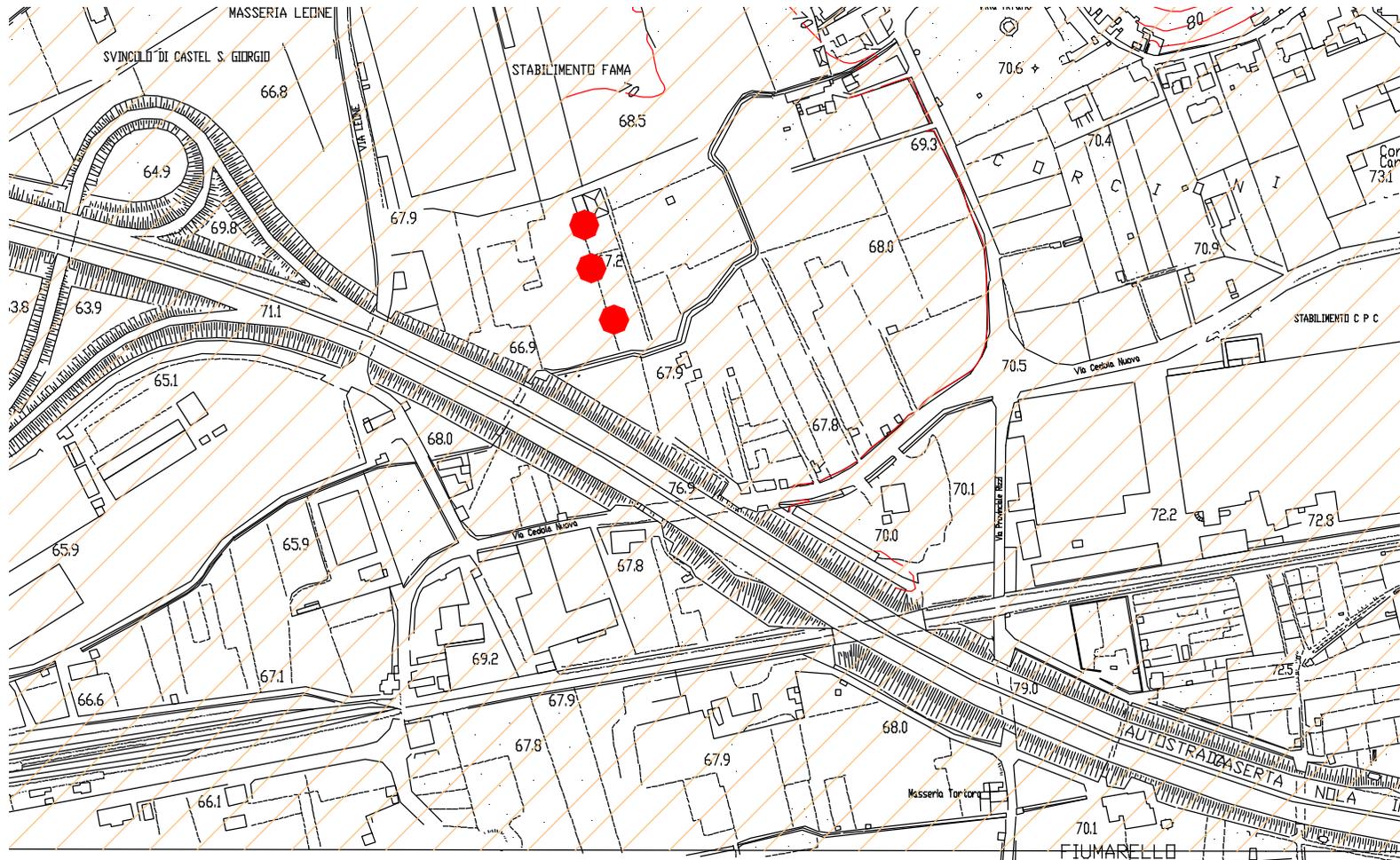
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

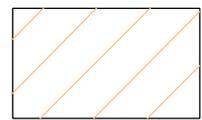
TAVOLA N. 9

CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30



CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30

legenda



vs30 calcolata: 187,71 m/sec
 categoria di suolo secondo D.P.C.M. 3274/2003: SUOLO TIPO C



UBICAZIONE SONDAGGI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

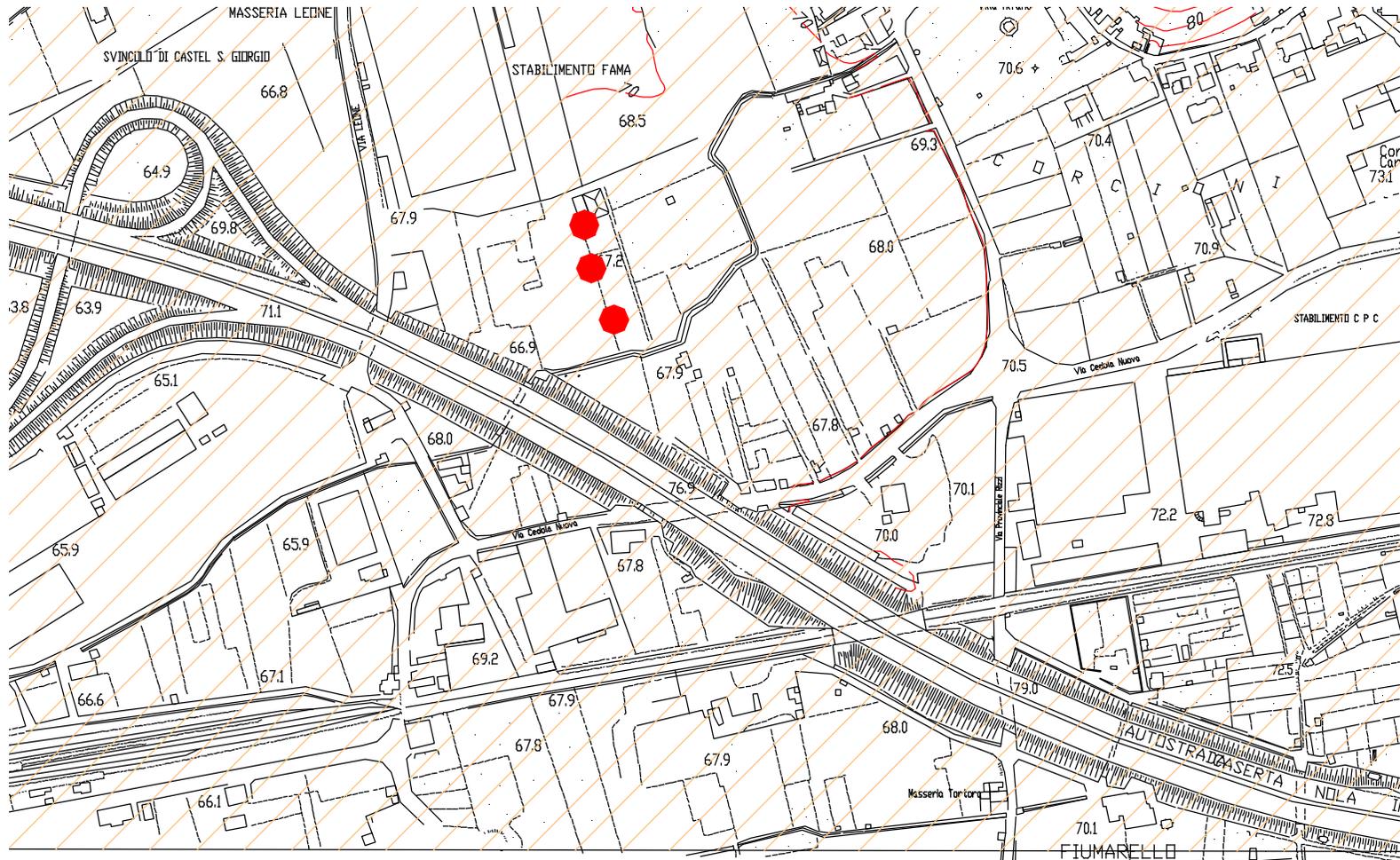
TAVOLA N. 10

CARTA UBICAZIONE PROVE TECNICHE IN SITO 1 : 300

Legenda:

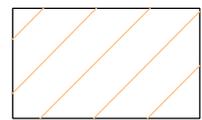
S/N = Sondaggi meccanici diretti a rotazione e carotaggio continuo





CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30

legenda



vs30 calcolata: 187,71 m/sec
 categoria di suolo secondo D.P.C.M. 3274/2003: SUOLO TIPO C



UBICAZIONE SONDAGGI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 11

COLONNE STRATIGRAFICHE E PROVE SPT

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/1
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	 1
	1R	3.50	3.00-3.45 m Nc=2 -3 -2	Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	 2
	2R				 3
	3/R				 4
		3.80		Pomici e lapilli	 5
	4/R	8.00	7.00-7.45 m Nc=5 -1 -2	Piroclastiti generalmente arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. A luoghi si rinvencono inclusi organici di natura vegetale	 6
					 7
		10.60		Piroclastiti arenitiche con inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica.	 8
	5/R	12.00	10-10.45 m Nc=27 -5 -7	Piroclastiti arenitiche ricche di pomici e lapilli	 9
	6/R				 10
		12.50		Ghiaia a pezzatura eterometrica di natura carbonatica	 11
	7/R	14.60	13-13.45 m Nc=14-11-12	Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	 12
	8/R				 13
		15.00		Ghiaia a pezzatura eterometrica	 14
	9/R	16.50	17-17.45 m Nc=13-15-19	Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	 15
					 16
		17.90		Sabbia nerastra grossolana	 17
	10/R	19.40	19-19.45 m Nc=15-17-21	Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	 18
	11/R				 19
		20.00		Tufite % Continua →	 20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/1
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	12/R			Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	13/R		23-23.45 m Nc=17-21-29		22
	14/R				23
	15/R	Spessore non definito ↓			24
	16/R	30.00			25
					26
					27
				28	
				29	
				30	
				Scala grafica	
				<i>Fine sondaggio</i>	31
					32
					33
					34
					35
					36
					37
					38
					39
					40

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/2
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	1
	2R				2
		3.70			3
		4.00		Pomici e lapilli	
	3/R		5.00-5.45 m Nc=3 - 5 - 2	Piroclastiti arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. Raramente si rinvencono inclusi organici di natura vegetale	4
6.00	4/R				5
					6
	5/R				7
		8.50			8
	6/R			Piroclastiti arenitiche con rari inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica.	9
	7/R	10.50			10
			11-11.45 m Nc=7 - 6 - 8	Piroclastiti arenitiche ricche di pomici e lapilli	11
	8/R	12.50			12
		13.20		Pomici e lapilli	
	9/R		14-14.45 m Nc=12- 9 -13	Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	13
		14.50			
	10/R			Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	14
		16.30			15
17.00	/R			Sabbia nerastra grossolana	
					16
		18.00	18-18.45 m		17
	12/R		Nc=14-16-20	Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	18
		19.60			19
	13/R	20.00		Tufite % Continua →	20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/2
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	14/R	Spessore non definito ↓	21-21.45 m Nc=15-22-27	Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	15/R				22
	16/R				23
		24			
		25			
		25.00		Fine sondaggio	Scala grafica
					26
					27
					28
					29
					30
					31
					32
					33
					34
					35
					36
					37
					38
					39
					40

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/3
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	1
	2R				2
	3/R				3
					4
		4.40	4.00-4.45 m Nc=5 -2 - 1	Pomici e lapilli	5
	4/R	4.60		Piroclastiti cineritiche debolmente argillificate intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. Da 6.00 a 7.00 metri di profondità prevalgono le piroclastiti arenitiche con rare inclusioni litoidi minute, poligeniche ed alterate	6
					7
	5/R		6.50-6.95 m Nc=4 -3 - 2		8
		9.20			9
	6/R	10.50			10
				Piroclastiti arenitiche con inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica	11
	7/R	12.40	12-12.45 m Nc=8 -12 - 9	Piroclastiti arenitiche con pomici e lapilli minuti	12
				Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	13
		14.00			14
	8/R	14.30		Pomici e lapilli	15
				Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	16
	9/R	16.60	16-16.45 m Nc=11-13-15		17
17.00				Sabbia nerastra grossolana	18
	10/R	17.80			19
				Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	19
	11/R	19.90			20
		20.00		Tufite % Continua →	20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/3
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	12/R			Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	13/R				22
	14/R		24-24.45 m Nc=15-24-31		23
	15/R	Spessore non definito			24
	16/R	30.00			25
					26
					27
				28	
				29	
				Scala grafica	
				30	
			<i>Fine sondaggio</i>	31	
				32	
				33	
				34	
				35	
				36	
				37	
				38	
				39	
				40	

STANDARD PENETRATION TEST (S.P.T.)

Lavoro: Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

Sondaggio	Prova (n°)	Quote		Numero di colpi				Tipo di punta
		da metri	a metri	1° tratto 15 cm	2° tratto 15 cm	3° tratto 15 cm	Σ Nc 2°+ 3° tratto	
S 1	1	3.00	3.45	2	3	2	5	Chiusa
S 1	2	7.00	7.45	5	1	2	3	Chiusa
S 1	3	10.00	10.45	27	5	7	12	Chiusa
S 1	4	13.00	13.45	14	11	12	33	Chiusa
S 1	5	17.00	17.45	13	15	19	34	Chiusa
S 1	6	19.00	19.45	15	17	21	38	Chiusa
S 1	7	23.00	23.45	17	21	29	50	Chiusa
S 2	1	5.00	5.45	3	5	2	7	Chiusa
S 2	2	11.00	11.45	7	6	8	14	Chiusa
S 2	3	14.00	14.45	12	9	13	22	Chiusa
S 2	4	18.00	18.45	14	16	20	36	Chiusa
S 2	5	21.00	21.45	15	22	27	49	Chiusa
S 3	1	4.00	4.45	5	2	1	3	Chiusa
S 3	2	6.50	6.95	4	3	2	5	Chiusa
S 3	3	12.00	12.45	8	12	9	21	Chiusa
S 3	4	16.00	16.45	11	13	15	28	Chiusa
S 3	5	24.00	24.45	15	24	31	55	Chiusa

Nc	Compattezza di una sabbia
< 4	Molto poco compatta
da 4 a 10	Poco compatta
da 10 a 30	Mediamente compatta
da 30 a 50	Compatta
> 50	Molto compatta

Tratta da : "MANUALE DI GEOTECNICA" – I. COLLAS & M. HAVARD

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 12

FOTO

Ferrentino dott. Prisco
GEOLOGO

DITTA “DE MAIO MARMI S.r.l.”
CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N ° 447/1998 come modificato dal D.P.R. N ° 440/2000)

RELAZIONE GEOLOGICA

PROSPEZIONI GEOLOGICHE E GEOGNOSTICHE

Nocera Superiore, aprile 2011

Dr Geologo Prisco FERRENTINO

INDICE

PREMESSA E METODO DI STUDIO.....	pag. 2
LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI – INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE	pag. 3
CARTE TEMATICHE.....	pag. 6
- Carta geolitologica	
- Carta del rischio sismico	
- Carta idrogeologica	
- Carta della stabilità	
INDAGINI EFFETTUATE.....	pag. 7
- Sondaggi meccanici e stratigrafia del sottosuolo	
- Prove penetrometriche dinamiche pesanti del tipo “SPT”	
CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	pag. 10
CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO- APPLICATIVO.....	pag. 12

ALLEGATI

ELABORATI GRAFICI

- TAVOLA N. 1 - STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
- TAVOLA N. 2 – AEROFOTOGRAMMETRIA
- TAVOLA N. 3 – RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO
- TAVOLA N. 4 – DATI CATASTALI
- TAVOLA N. 5 – CARTA GEOLITOLOGICA
- TAVOLA N. 6 – CARTA GEOMORFOLOGICA
- TAVOLA N. 7 – CARTA IDROGEOLOGICA
- TAVOLA N. 8 – CARTA DELLA STABILITA'
- TAVOLA N. 9 – CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30
- TAVOLA N. 10 – CARTA UBICAZIONE PROVE TECNICHE IN SITO
- TAVOLA N. 11 – COLONNE STRATIGRAFICHE E PROVE SPT
- TAVOLA N. 12 - FOTO
- TAVOLA N. 13 – CARTE TEMATICHE AUTORITA' DI BACINO DEL SARNO

BIBLIOGRAFIA

ASSEVERAZIONE

1. PREMESSA E METODO DI STUDIO

Su incarico del Sig. De Maio Michele e per conto della Ditta “DE MAIO MARMI S.r.l.” di Castel San Giorgio (SA) è stata seguita un’indagine geognostica ed è stata redatta una relazione geologica, relativa alla Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

La finalità prefissa è stata quella di determinare, a mezzo di indagini dirette, le caratteristiche fisico - meccaniche dei litotipi, nonché le successioni ed i rapporti stratigrafici esistenti nell’area (**vedi tavole nn. 2 – 3 - 4**), il tutto ai sensi della **L.R. N. 9/83, DECRETO MINISTERIALE 11.03.1988 e ORDINANZA P.C.M. N. 3274 DEL 20 MARZO 2003.**

Le indagini geologiche, geomorfologiche, geognostiche ed i successivi approfondimenti geologico - tecnici, sono stati finalizzati alla valutazione dei fattori che concorrono alla stabilità dell’area ed alla definizione delle problematiche eventualmente imposte al progetto dalle caratteristiche del sottosuolo. Le prospezioni sono consistite nella consultazione della bibliografia geologica ed idrogeologica esistente per l’area in esame, nel rilevamento geologico di superficie, nella esecuzione di sondaggi meccanici diretti e prove penetrometriche dinamiche pesanti del tipo “SPT” (**vedi tavole nn. 10 – 11**).

Inoltre, è stata consultata anche la Cartografia Tematica redatta dall’Autorità di Bacino del Sarno (Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Norme di attuazione), da cui si evince che l’area oggetto di studio è riportata come (**vedi tavola n. 13**) :

- fuori dalla fascia A Montana;
- fuori dalla fascia A Valliva;
- fuori dalla fascia B Montana;
- fuori dalla fascia B Valliva;
- fuori dalla fascia C;
- esente da Rischio Idraulico;
- a Pericolosità Bassa o Trascurabile;
- a Rischio Moderato.

Lo stato dei luoghi che di seguito si descrive si riferisce al periodo della prima decade del mese di aprile 2011.

2. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI - INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE

L'area oggetto del presente studio è riportata sul Foglio 11 - Mappale 95 ed è situata in Località "Fusaro" – Codola del Comune di Castel San Giorgio (SA); essa si presenta stabile con una morfologia regolare di pianura, pertanto, esente da fenomeni franosi in atto e/o potenziali. La quota topografica media è di +67m sul livello del mare.

2.1) Cenni geolitologici:

Sotto l'aspetto geologico - strutturale, la nostra area di studio ricade nell'alto bacino dal fiume Sarno il quale interessa il margine meridionale dei monti S. Angelo e Pizzo d'Alvano, i monti Picentini occidentali, il margine settentrionale dei monti di Salerno e quello orientale dei monti Lattari. Questi rilievi, prevalentemente carbonatici, circoscrivono più rami vallivi orientati secondo direzioni NS e EO. La valle del Torrente Solofrana, in cui ricade la nostra area di studio, rappresenta parte di un basso strutturale individuatosi a partire dalla fine di Pliocene.

Nei rilievi che circoscrivono la valle del Solofrana, la successione stratigrafica è costituita, dal basso verso l'alto, da **(vedi tavola n. 1)**:

- dolomie triassiche molto fratturate;
- calcari e calcari dolomitici con intercalazioni di dolomie, ben stratificati e fratturati di età Giurassico - Cretacico inferiore;
- calcari cretacei stratificati molto fratturati;
- depositi in facies di flysch costituiti da argille, marne e calcari marnosi;
- depositi pleistocenici costituiti da brecce cementate, stratificate, depositi detritici con intercalazioni di piroclastici rimaneggiati e paleosuoli.

Dalla bibliografia geologica e dalla Carta Geologica d'Italia (Foglio 185 – Salerno) risulta che i terreni costituenti il sottosuolo della zona in esame sono:

a = Alluvioni subattuali e recenti: sabbie, ghiaie, coperture eluviali, argille palustri, lapilli rimaneggiati;

tv = Travertino con alternanze di materiale piroclastico o alluvionale in letti, talora stratificato, con impronte vegetali;

ti = Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimaneggiato, frequentemente copertura di ridetto spessore del "Tufo campano";

tl = Formazione detta del "Tufo grigio litoide campano", in gran parte ignimbratica, a scorie nere, a luoghi giallastro, con fessurazione colonnare, colmante superfici e depressioni paleomorfologiche;

dt² = detrito di falda o debolmente cementato, frammisto a materiale piroclastico dilavato;

PC = Calcareni e breccioline poligeniche grigie e nocciola scuro;

C_s⁵ = Calcari grigi, bianchi o avana detritici;

C⁵⁻¹ = Alternanza di calcari dolomitici e calcari detritici;

G_{sm} = Dolomie e calcari dolomitici grigi;

L = Calcari pseudoolitici avana e grigi;

L¹-T⁵ = Dolomie e calcari dolomitici da grigi a bianchi, generalmente cristallini, in strati e banchi sterili nella parte superiore;

T⁵ = Dolomie grigie ben stratificate, talora straterellate e zonate, con alternanze di livelli argillosi grigi e verdastri e scisti bituminosi, con, nella parte alta, livelli lentiformi ligniferi ed ittiolitici.

Dal punto di vista strutturale, nella valle sono visibili i segni della tettonica compressiva miocenica e quelli della tettonica distensiva più recente. Di quest'ultima, le maggiori evidenze si hanno lungo i margini dei massicci carbonatici, in quanto i loro versanti si sono impostati su importanti discontinuità strutturali orientate prevalentemente NO-SE e NE-SO (**vedi tavola n. 1**).

2.2) Situazione idrogeologica dell'area in esame

La nostra area di studio è collocata nell'alto bacino del fiume Sarno ed è circoscritta a nord-ovest dai rilievi carbonatici dei monti di Sarno, a sud dai monti di Salerno e a ovest dai monti Picentini occidentali.

Detti rilievi individuano altrettante strutture idrogeologiche che presentano peculiarità, sia nei confronti delle modalità di flusso idrico sotterraneo che relativamente ai recapiti della circolazione idrica sotterranea.

Sulla base della successione stratigrafica che affiora in detti rilievi e della permeabilità relativa dei diversi litotipi presenti, nella nostra area di studio si possono individuare diversi complessi idrogeologici:

- 1) **complesso dolomitico**: permeabile per fatturazione, quasi sempre tettonizzato e raramente carsificato, con un grado di permeabilità relativa medio-alto;

- 2) **complesso calcareo**: caratterizzato da un elevato grado di permeabilità per fatturazione e carsismo e costituisce l'acquifero principale delle idrostrutture dei monti di Sarno e dei Picentini occidentali;
- 3) **complesso detritico-alluvionale**: caratterizzato da una scarsa permeabilità per porosità variabile da bassa a media in relazione alla granulometria dei terreni.

2.3) Schema della circolazione idrica sotterranea

La nostra area, sotto l'aspetto idrogeologico, ricade nell'**Unità Idrogeologica della valle del Solofrana**.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area in esame si colloca nella zona di contatto tra la parte occidentale della "Unità idrogeologica della valle del Solofrana" e quella sud orientale della "Unità idrogeologica della piana del Sarno:

A) La prima è costituita da depositi alluvionali e piroclastici, di spessore anche superiore agli 80 – 90 metri, i quali riempiono un'incisione impostata su due importanti faglie con orientamento Nord – Sud ed Est – Ovest. Nell'area settentrionale, detti depositi poggiano sui sedimenti terziari delle "unità Irpine", nella parte meridionale, invece, essi vengono a diretto contatto con la serie carbonatica.

B) La seconda è caratterizzata da una fitta rete idrica superficiale formata dal fiume Sarno e dai suoi affluenti che, unitamente alle favorevoli condizioni climatiche del luogo ed alla eccezionale fertilità agricola. Anche il sottosuolo è ricco d'acqua. Infatti una falda di notevole portata, alimentata dai massicci calcarei che fungono da serbatoi, attraversa la piana e si riversa in mare. La suddivisione della circolazione idrica sotterranea è legata all'interposizione di livelli tufacei, con spessori oscillanti tra qualche metro e le diverse decine di metri, tra i depositi alluvionali e quelli vulcanoclastici sciolti. Naturalmente la tipica fratturazione colonnare del tufo agevola la comunicazione idraulica fra le due falde e, più in dettaglio, si delinea un flusso di drenanza da quella sovrastante il tufo verso quella ad esso sottoposta. Localmente, tale interazione è del tutto impedita dalla presenza di livelli di pozzolane rimaneggiate, poco permeabili, sovrapposte al tufo, che raggiungono spessori massimi di qualche decina di metri. Riguardo alla ricarica delle suddette falde, quella superficiale è alimentata per lo più dagli apporti meteorici diretti, quella sottoposta al tufo è condizionata, sia dall'alimentazione laterale che dall'alimentazione ad opera della falda sovrastante, mentre quella basale dell'acquifero carbonatico riceve soprattutto l'alimentazione dei massicci limitrofi alla piana. (Celico P. 1983).

3. CARTE TEMATICHE

Ai sensi della Legge Regionale n. 9/83 e dell'ORDINANZA P.C.M. N. 3274 del 20 marzo 2003 sono state redatte, attraverso un dettagliato rilevamento geologico, geomorfologico di superficie e nell'esecuzione di indagini dirette, le seguenti carte tematiche:

- **carta geolitologica (vedi tavola n. 5);**
- **carta del rischio sismico (vedi tavola n. 6);**
- **carta idrogeologica (vedi tavola n. 7);**
- **carta della stabilità (vedi tavola n. 8);**
- **carta della distribuzione delle Vs30 (vedi tavola n. 9).**

Per la redazione delle **tavole nn. 5 – 6 – 7 - 8** sono state utilizzate, in quanto perfettamente rispondenti, quelle dell'Indagine Geologico – Tecnica e Geognostica del Territorio Comunale di Castel San Giorgio (SA) finalizzata al P.R.G. ed al P.R.

3.1 CARTA GEOLITOLOGICA (vedi tavola n. 5)

Il Rilevamento geolitologico di superficie, eseguito su base topografica 1:5.000, ha interessato l'intera area in esame. Tale rilevamento ha consentito di redigere la carta **Geolitologica** illustrata nella **tavola n. 5** allegata dalla quale si possono evincere i vari terreni che caratterizzano l'area nell'intorno della nostra area di studio così di seguito dettagliati:

- 1) *depositi piroclastici e alluvionali;*
- 2) *coperture piroclastiche;*
- 3) *roccia calcarea.*

3.2 CARTA DEL RISCHIO SISMICO (vedi tavola n. 6)

Le indicazioni riportate sulla carta della zonazione sismica del territorio in prospettiva sismica allegata a P.R.G. fanno rientrare il sito in oggetto nella zona RMB "Aree a medio basso rischio sismico (raggiungere il tufo compatto dove possibile, evitare di poggiare le fondazioni su terreni molto sciolti-sabbie, pomici) e con un coefficiente dell'intensità sismica **C = 0.07**.

3.3 CARTA IDROGEOLOGICA (vedi tavola n. 7)

Il Rilevamento idrogeologico di superficie, eseguito su base topografica 1:5.000, è stato esteso oltre l'area in esame al fine di poter disporre di un quadro circa le caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti.

Nel corso del rilevamento, quindi, sono stati riscontrati due complessi idrogeologici:

COMPLESSO PIROCLASTICO E ALLUVIONALE: caratterizzato da permeabilità da media a alta per fessurazione e porosità.

COMPLESSO CARBONATICO: caratterizzato da permeabilità alta per fratturazione e carsismo.

3.4 CARTA DELLA STABILITA' (vedi tavola n. 8)

Al fine di individuare le aree a diversa **stabilità** del suolo in generale sono stati analizzati gli elementi che la influenzano e la determinano; tali elementi sono: la LITOLOGIA, LA GEOMORFOLOGIA, L'ERODIBILITA' e la PERMEABILITA' dei litotipi in relazione alla circolazione idrica.

Si è giunti quindi all'elaborazione di una carta attraverso la sovrapposizione e la combinazione dei suddetti fattori allo scopo di essere utilizzata per una classificazione dei vari gradi di sicurezza offerti dai terreni in funzione della realizzazione di qualsiasi opera o manufatto. Pertanto, l'area in esame può essere definita **stabile**.

4. INDAGINI EFFETTUATE

4.1) Sondaggi meccanici e stratigrafia del sottosuolo

Lo studio geologico – tecnico è stato condotto su quella parte del sottosuolo che verrà influenzata dalla Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale.

Per l'accertamento della natura e delle caratteristiche litologiche dei terreni costituenti il sottosuolo, sono stati eseguiti n°3 sondaggi meccanici (**vedi tavole nn. 10 - 11 - 12**) con

attrezzatura a carotaggio continuo di $\varnothing 101$ mm, spinti fino alla profondità massima di 30 mt dal piano campagna.

In tutti i livelli indagati si è provveduto a prelevare campioni significativi a mezzo dei quali è stato possibile ricostruire la sequenza stratigrafica dell'intero complesso in esame (**vedi tavola n. 11**).

Dall'esame dei suddetti sondaggi risulta che nell'ambito della profondità raggiunta, il sottosuolo della zona è costituito principalmente da materiali sciolti o pseudocoerenti di natura vulcanica e sedimentaria. Essi hanno consentito di accertare, in accordo con la geologia dei luoghi, che il sottosuolo dell'area è costituito prevalentemente da termini vulcanici e/o variamente combinati a materiali alluvionali. Questi risultano formati da termini prevalentemente a granulometria limo - sabbiosa, costituiti da scorie, ceneri vulcaniche, pomici e lapilli in fase d'alterazione.

Dall'osservazione diretta dei campioni estratti è stato possibile distinguere i seguenti orizzonti:

- sabbie piroclastiche argillificate;
- sabbie piroclastiche con pomici e lapilli;
- sabbie arenitiche con pomici di media consistenza;
- tufite grigia.

Nei fori di sondaggio è stata rilevata una piccola falda alla profondità di 17.00 metri dal piano campagna attuale, generalmente, si è rinvenuta un tenore di umidità naturale caratteristica dei terreni in oggetto. Nel sondaggio S/2 è stata rilevata una piccola falda anche a 6.00 metri dal piano campagna.

Dopo l'esecuzione dei sondaggi si è provveduto immediatamente al rinterro dei fori ed al ripristino dello stato dei luoghi.

4.2) Prove penetrometriche SPT (vedi tabella 1):

Al fine di determinare le caratteristiche meccaniche dei litotipi, si è proceduto all'esecuzione di Prove Penetrometriche SPT (Standard Penetration Test) effettuate nel corso dei sondaggi eseguiti (**vedi tavola n. 11**).

Per l'esecuzione delle suddette indagini è stato adoperato un **Penetrometro SPT** con maglio battente di 63 Kg e altezza di caduta 76 cm.

I valori delle letture del numero di colpi N per l'affondamento della punta sono riportati nella **tabella 1** allegata.

Dall'analisi dei suddetti valori penetrometrici, si può constatare una netta rispondenza tra i suddetti valori sperimentali ed i risultati dei sondaggi effettuati.

Infatti, si può notare come i valori riscontrati, presentino una progressione costante in perfetto accordo con la natura dei terreni riscontrati nelle perforazioni.

Tali valori, N_c da 4 a rifiuto, consentono di classificare i terreni incontrati come **“sabbie piroclastiche argillificate con caratteristiche mediocri sovrapposte a sabbie piroclastiche e tufite grigia con caratteristiche geomeccanica buone”**, in accordo con quanto rilevato nei sondaggi.

Sondaggio	Prova (n°)	Quote		Numero di colpi				Tipo di punta
		da metri	a metri	1° tratto 15 cm	2° tratto 15 cm	3° tratto 15 cm	ΣN_c 2° + 3° tratto	
S 1	1	3.00	3.45	2	3	2	5	Chiusa
S 1	2	7.00	7.45	5	1	2	3	Chiusa
S 1	3	10.00	10.45	27	5	7	12	Chiusa
S 1	4	13.00	13.45	14	11	12	33	Chiusa
S 1	5	17.00	17.45	13	15	19	34	Chiusa
S 1	6	19.00	19.45	15	17	21	38	Chiusa
S 1	7	23.00	23.45	17	21	29	50	Chiusa
S 2	1	5.00	5.45	3	5	2	7	Chiusa
S 2	2	11.00	11.45	7	6	8	14	Chiusa
S 2	3	14.00	14.45	12	9	13	22	Chiusa
S 2	4	18.00	18.45	14	16	20	36	Chiusa
S 2	5	21.00	21.45	15	22	27	49	Chiusa
S 3	1	4.00	4.45	5	2	1	3	Chiusa
S 3	2	6.50	6.95	4	3	2	5	Chiusa
S 3	3	12.00	12.45	8	12	9	21	Chiusa
S 3	4	16.00	16.45	11	13	15	28	Chiusa
S 3	5	24.00	24.45	15	24	31	55	Chiusa

Tabella 1

N_c	Compattezza di una sabbia		
< 4	Molto poco compatta		
da 4 a 10	Poco compatta		
da 10 a 30	Mediamente compatta		
da 30 a 50	Compatta		
> 50	Molto compatta		

Tratta da : “MANUALE DI GEOTECNICA” – I. COLLAS & M. HAVARD

Volendo fare la correlazione tra N_c e la densità di un sabbia risulta quanto segue:

- **molto poco compatta**, nell'intervallo che va da 3.00 a 4.50 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **poco compatta**, negli intervalli che vanno dal piano campagna a 3.00 metri, da 4.50 a 10.00 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **mediamente compatta** nell'intervallo che va da 10.00 a 17.00 metri di profondità al piano campagna attuale;
- **compatta** nell'intervallo che va da 13.00 a 13.45 metri (solo nel sondaggio S/1) e nell'intervallo che va da 17.00 a 23.00 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **molto compatta**, da 23.00 metri di profondità dal piano campagna attuale in poi.

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il Comune di Castel San Giorgio è stato classificato sismico di SECONDA CATEGORIA con grado di sismicità **S = 9** dalla **ORDINANZA P.C.M. N.3274 DEL 20 MARZO 2003**.

Tale Ordinanza propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque tipologie di suoli denominati A,B,C,D, più altri due speciali S1 e S2, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 metri di terreno (**Vs30**):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Dove:

hi = Spessore in metri dello strato i-esimo

Vi = Velocità dell'onda di taglio i-esima

N = Numero di strati

A tale scopo è stata elaborata la **Vs30** attraverso indagini penetrometriche in foro tipo SPT mediante la seguente correlazione:

5.1 Elaborazione con la correlazione di Ohta e Goto (1978)

$$V_s = 54.33 * (N_{SPT})^{0.173} * \alpha * \beta * (Z / 0.303)^{0.193}$$

dove:

α= fattore d'età (Olocene = 1.000; Pleistocene = 1.303)

β= fattore geologico (argille = 1.000; sabbie = 1.086)

Z = profondità in metri

N_{SPT} = Numero di colpi N_{SPT}

ELABORAZIONE MEDIA DEI SONDAGGI

<i>Strato</i>	<i>Litotipo</i>	<i>Spessore Strato in metri</i>	<i>N_{SPT}</i>	<i>α</i>	<i>β</i>	<i>Profondità in metri Z</i>	<i>V_s (m/s)</i>	<i>Rapporto spessore velocità</i>	<i>Tempi parziali in secondi</i>	
<i>h₁</i>	<i>piroclastiti plastiche</i>	4	3	1,000	1,086	4,00	117,41	<i>h₁/V₁</i>	0,034	
<i>h₂</i>	<i>piroclastici con pomici</i>	14	5	1,000	1,086	18,00	171,45	<i>h₂/V₂</i>	0,082	
<i>h₃</i>	<i>piroclastici addensate</i>	2	28	1,000	1,086	20,00	235,73	<i>h₃/V₃</i>	0,008	
<i>h₄</i>	<i>tufite</i>	10	49	1,000	1,086	30,00	280,83	<i>h₄/V₄</i>	0,036	
<i>h_{totale}</i>		30						<i>Somm. h_i/V_i</i>	0,160	
		V_{S30} = 30 / 0,160 = 187,71 m/s								

5.2 Risultanze finali del calcolo di V_{S30}

- **Categorie suolo di fondazione DELLA O.P.C.M. 3274:**

A: >800 m/s

B: >360 m/s

C: >180 m/s

D: >180 m/s

S1: <100 m/s

S2: Terreni liquefacibili o non ascrivibili alle altre categorie

E: Contiene alluvioni tra 5 e 20 metri su substrato rigido (V_{s30} > 800 m/s)

Metodo di calcolo di Vs30 utilizzato			
Metodo di calcolo delle V_{S30}	SONDAGGI	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione secondo l'O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003
<i>V_{S30} (Desunto dall'N_{SPT} con Ohta e Goto)</i>	S1-S2-S3	187,71	C Definizione: <i>depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza</i>

In base a tali valori riscontrati è stata elaborata una carta della distribuzione delle Vs30 illustrata nella **tavola n. 9** allegata.

6. CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO-APPLICATIVO

Alla luce di tutto quanto fin qui esposto (**vedi Tavole allegate**), e tenuto conto:

- **della** morfologia perfettamente pianeggiante del sito di interesse,
- **della** stabilità della zona in esame e di quelle circostanti (assenza di fenomeni franosi in atto e/o potenziali),
- **della** natura dei terreni costituenti il sottosuolo,
- **delle** opere di progetto,
- **dell'**assenza in superficie di falde acquifere,

il sedime di imposta **si presta** all'esecuzione dei lavori di progetto, pertanto, **non si hanno motivi ostativi tali da sconsigliare la fattibilità degli interventi di progetto.**

Per quanto attiene la Cartografia Tematica redatta dall'Autorità di Bacino del Sarno (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Norme di attuazione), si evince che l'**area** oggetto di studio è riportata come (**vedi tavola n. 13**):

- **fuori** dalla fascia fluviale A Montana;
- **fuori** dalla fascia fluviale A Valliva;
- **fuori** dalla fascia fluviale B Montana;
- **fuori** dalla fascia fluviale B Valliva;

- **fuori** dalla fascia fluviale C;
- **esente** da Rischio Idraulico;
- a **Pericolosità** da Frana **Bassa o Trascurabile (P1)**;
- a **Rischio** da Frana **Moderato (R1)**.

Comunque, le opere di progetto e le eventuali opere accessorie quali sbancamenti, rinterri, drenaggi, consolidamenti, muri di sostegno etc., saranno calcolati dal tecnico Progettista utilizzando i parametri che seguono:

Da **0.00** a **0.60** metri di profondità dal piano campagna attuale (**Terreno vegetale**)

Da **0.60** a **3.00** metri e da **4.50** a **10.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Poco compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.3 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 23 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.04 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E = 40 \text{ Kg/cm}^2$

Da **3.00** a **4.50** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Molto poco compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.0 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 21 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.04 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E = 30 \text{ Kg/cm}^2$

Da **10.00** a **17.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Mediamente compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.5 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 27 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.14 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 90 \text{ Kg/cm}^2$

Da **17.00** a **23.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.6 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 30 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 100 \text{ Kg/cm}^2$

Da **23.00** metri di profondità **in poi** dal piano campagna attuale e di spessore non definito (Termine litologico **Molto compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.7 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi \geq 35 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.11 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 200 \text{ Kg/cm}^2$

Si resta, comunque, a disposizione per chiarimenti di quanto esposto e per eventuali interventi in sede di realizzazione dell'opera.

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

ELABORATI GRAFICI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 1

STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

LEGENDA CARTA GEOLOGICA

(N.B. Gli indici posti entro parentesi () si riferiscono a formazioni non aggiornate.)

Olocene

Detrito di (s)da sciolto o debolmente cementato, (frammisto a materiale piroclastico di livello (dt)).
Spiaggia attuale; duna quasi distrutta (dt).

Riempimento dei "Lagni nolani", di lagune; sabbie litorene, limi e torbe del F. Sarno (F).
Vecchi elvei del F. Sarno (F).

Alluvioni subatlantici e recenti: sabbie, ghiaie, coperture eluviali, argille palustri, lapilli rimangiati della Piana di Castellmare-Valle di Pompei; depositi limnopelustri della Piana di Dragoni (F).

Prodotti d'eruzioni vesuviane e materiali di dilavamento = pedogenizzati del M. Somma (F).
Lapilli chiari non differenziali, depositi piroclastici e loro suoli rossicci, grigiastri talora commisti a detrito calcareo; piccole scorie (S. Valentini) sovrapposti a (F) (F).

PLEISTOCENO

VESUVIO - SOMMA Istorici: dopo l'anno 79 a. D. ("= Vulcano Vesuvio", Auct.).
Lave dei secoli XVII-XX; leuciti a tendenza feitrica, diopside (=" Vesuviti", Auct.), da grigio-ferro a scure, compatte o vacuolari, con fenocristalli di leucite, pirosseni e biotite (F).
Ceneri, lapilli, e scorie di lancio con effusioni laviche feitriche intercalate (Cono Vesuviano attuale) (F).

NEOSSOMMA e PALEOSSOMMA
Resti archeologici romani d'età imperiale e discariche di scavo (Pompei, Stabia-S. Marco) (F).
Lapilli e cineriti delle pendici vesuviane inferiori in parte pedogenizzati (= "Terre vecchie", Auct.) dell'eruzione del 79 a.D. e precedenti; areniti piroclastiche, pomici bianchi (Pompei, Stabia). Paleosuolo = formato, grigio chiaro, da sabbioso ed argilloso, con ceramica d'età eneolitica (F).
Lave protostoriche (= "Oltavianiti augiliche", Auct.) in parte sepolte nella pianura (Pompei, Proggione, Oltaviano) (F).
Banchi lavici intercalati (feniti leucitici) nella parte alta e media del M. Somma (F).
Prodotti cineritici e scorie del Neossoma (F).

PLEISTOCENO

Traverzino con alternanze di materiale piroclastico o alluvionale in letti, talora stratificato, con impronte vegetali.

Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimangiato, (frequentemente copertura di ridotto spessore (H) del "Tufo campano").
Formazione delle del "Tufo grigio litoido campano" Auct. in gran parte ignimbritica, a scorie nere, a luoghi giallastro, con fessurazione colonnare, colante superfici e depressioni paleomorfologiche (F) (= (F), (F), (F) del F° 183-184 "Isola d'Ischia-Napoli").

PLEISTOCENO

Breccia di pendio ad elementi eterogenei e dimensioni variabili, generalmente con stratificazione conforme alla morfologia. Lembi di terrazzi costituiti da breccie ad elementi angolosi, provenienti dalle formazioni calcareo-dolomitiche mesozoiche, a cemento calcitico, in strati in genere poco evidenti.

PLIOCENE

Puddinghe poligeniche ad elementi prevalentemente mesozoici e cemento calcitico, generalmente stratificate, prive di fossili. **QUATERNARIO-PLIOCENE SUPERIORE?**

PLIOCENE

Sabbie gialle stratificate con Panopeidi e Pettinidi. **PLIOCENE?**

MIOCENO

Argille, argille marnose e sabbioso-silteose, talora con gessi, grigie e grigio azzurre; sabbie più o meno cementate giallastre con alternanze, a luoghi lentiformi, di puddinghe poligeniche con rari ciottoli cristallini, a matrice arenacea. Microfauna scarsa e oligotipica. **MESSINIANO-TORTONIANO**.
Argille plastiche azzurre con *Bolivina* *miocenica* GIANNOTTI, *Ehrembergina dinopolii* GIANNOTTI, *Oboloides italica* DI NAPOLI, *Bolivina arca* MACGADYEN, ecc. **TORTONIANO**.
Arenarie più o meno grossolane, mal cementate, giallastre e grigie con intercalazioni di argille silteose, puddinghe poligeniche a matrice arenacea (Canale, Volturno Iripina, M. Vergine). **TORTONIANO?**

Arenarie quarzoso-micacee giallastre, subordinatamente quarzorenitiche, con intercalazioni di marne, calcari marnosi, brecciole calcaree a *Miozypina* sp., *Nephrolepidina* sp. e nummuliti rimangiaste. **ELVEZIANO? - LANGHIANO**.

SERIE CARBONATICA

PALEOCENO

Calcarenitiche e breccioline poligeniche grigie e nocciola scuro, con rari frammenti di Rudiste e con *Spirulina* sp., *Globorotalia* sp., *Coskinolina* cf. *liburnica* STACHE, alveoline, rotoline, ecc., in piccole placche trasgressive sui calcari e le dolomie liassiche dei versanti S. e W. dei Mai (tav. Solofra). **PALEOCENO**.

CRETACICO

Calcari grigi, bianchi o avana, detritici, a luoghi cristallini (Monti di Avella), compatti, raramente conglomeratici, con livelli biostromali ed Hippuritidae e Radiolidae e con *Dicystina* sp., *Cuneolina* sp., *Thaumatoporella* sp.; calcari avana o bianchi a *Cistacoline fallax* RECHE, con rare rudiste (Hippuritidae e Radiolidae) e con abbondanti Diceratidae e gastropodi; frequenti intercalazioni dolomitiche. **SENONIANO - CENOMANIANO**; in continuità su:

Formazioni marne

CRETACICO

Alternanze di calcari dolomitici e calcari detritici e microcristallini, grigiastri o avana, con Diceratidae, Miliolidae ed Orbitolinidae; calcari e conglomerati calcarei di colore grigio scuro, con fite intercalazioni di marne verdastre e calcari marnosi grigi, e con brachiopodi, lamellibranchi e con Orbitolinidae; livello marnoso detritico-conglomeratico ad *Orbitolina* spp.; calcari dolomitici e calcari conglomeratici in vari toni del grigio, calcari e calcari dolomitici avana e biancastri con rare intercalazioni di marne fogliettate giallastre e verdastre e con Diceratidae (*Requienia* Auct.), piccole nerinidi miliolidi, *Cuneolina composita* SARTONI & CRESCENTI, *C. scarsellii* DE CASTRO, *Ovalvolutina reicheli* DE CASTRO e *Salpingoporella dinarica* RADOVICIC; dolomie saccaroidi grigie e giallastre in strati e banchi, a luoghi con intercalazioni di calcari oolitici biancastri. **ALBIANO - VALANGINIANO**; in continuità su:

GIURASSICO

Dolomie e calcari dolomitici grigi, calcari finemente detritici avana a Nerinee ed altri gastropodi, e con *Salpingoporella annulata* CAROZZI. Organismo C FAVRE e con *Clypeina jurassica* FAVRE, Tironico; calcari finemente detritici, calcari oolitici avana, con *Cladocropsis mirabilis* FELIX, *Kurnubia* sp., *Pfenderina* sp., Kimmeridgiano-Batoniense; calcari oolitici e pseudooolitici avana, calcari dolomitici e dolomie a laminazione interna con, alla base, intercalazioni di calcari conglomeratici; dolomie grigie e rosate con intercalazioni di calcari oolitici bianchi, Dogger p.p. - Lias sup. p.p. **MALM SUPERIORE-LIAS SUPERIORE** p.p.; in continuità su:

GIURASSICO

Calcari pseudooolitici avana e grigi a *Paleodasycladus mediterraneus* (PIA), con lamellibranchi speltizzati del livello a *Lithotia*; calcari finemente detritici e pseudooolitici grigi, a luoghi calcari dolomitici e dolomie con *P. mediterraneus* (PIA), brachiopodi, megalodontidi e con *Orbitopsella praecursor* GUMBEL nella parte alta; scogliere dolomitiche e calcarenitiche con selce (M. Fagiostello, tav. Solofra). **LIAS SUPERIORE** p.p. - **LIAS INFERIORE** p.p.; in continuità su:

TRIAS

Dolomie e calcari dolomitici da grigi a bianchi, generalmente cristallini, in strati e banchi sterili nella parte superiore; con sottili lamine stromatolitiche con Megalodontidi, *Gersillota exilis* STOPPANI, *Pleurotomaria* sp. e *Dasycladus* nella parte inferiore. **LIAS INFERIORE** p.p. - **NORICO** p.p.; in continuità su:

TRIAS

Dolomie grigie ben stratificate, talora straterellate e zonate, con alternanze di livelli argillosi grigi e verdastri e scisti bituminosi, con, nella parte alta, livelli lentiformi lignitiferi ed ittilitici (Jaune di M. Pettine). **NORICO**; in continuità su:

GIURASSICO

Alternanze, con frequenti passaggi laterali, di calcari, calcari marnosi, marne ed argille grigie e giallastre, con *Myophoria vestita* ALBERTI ed *Atisula diciptens*. **SALOMON. CARNICO**; in continuità su:

GIURASSICO

Dolomia bianca e grigio perla, prevalentemente massiccia o mal stratificata e cataclastica nella porzione inferiore, con sporadiche e sottili intercalazioni di marne rossastre e verdi e con rari bivalvi speltizzati. **CARNICO?**

SERIE CALCAREO-SILICO-MARNOSA

Alternanze di calcari e marne silicifere, marne e marne argillose varicolori straterellate, calcarenitiche grigie, diaspri rosso-violacei, selce rosso mattoncino con radiolari, spicole di spugne, *Vidalina martana* FARINACCI, *Orbitopsella praecursor* GUMBEL e Valvulinidi nella parte alta. (Formazione degli "Scisti silicei"). **GIURA-NORICO**; in continuità su:

TRIAS

Calcari, calcari dolomitici, dolomie e brecciole calcaree a liste e noduli di selce, con *Halobia* sp. e *Posydonomya* sp. **CARNICO**.

Schema dei rapporti stratigrafici

Immersione ed inclinazione degli strati: \angle Inghiottoito.

Strati suborizzontali. \parallel Grotta.

10° - 45° \angle Cono di deiezione antico.

45° - 80° \angle Sorgente importante.

80° - 90° \angle Sorgente.

Strati verticali \perp Sorgente minerale (S = solfurea, NaCl = salina, CO₂ = Carbonicata).

Foglie: le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata. \angle Pozzo per ricerche acqua e sua profondità in metri.

Foglio presunto: le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata. \angle Pozzo con acqua minerale e sua profondità in metri (Velle di Pompei, Picarelli, Grottolella).

Sovrescormimento: i trattini indicano la parte sovrascorsa. \angle Linea di riva d'età romana imperiale.

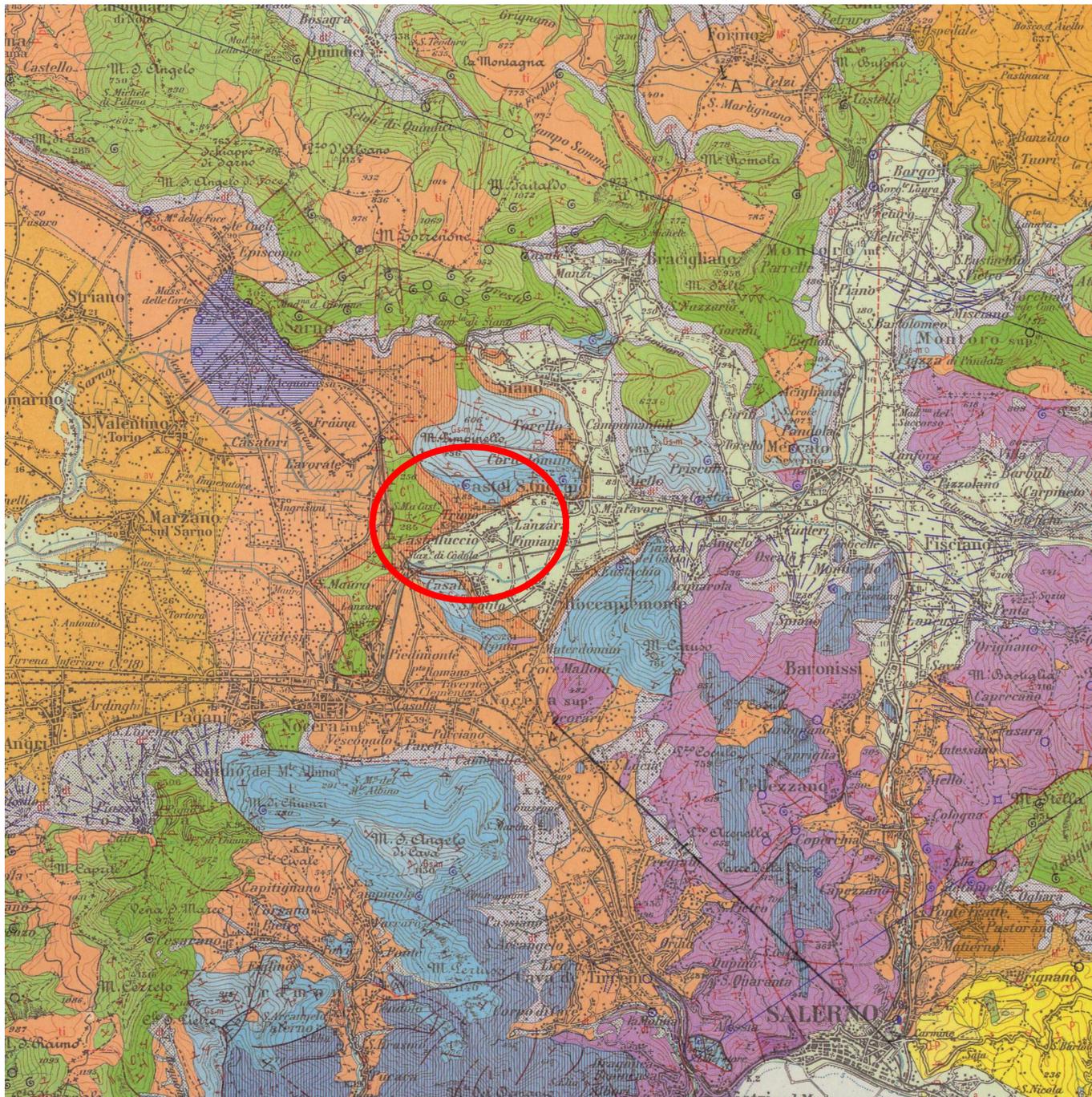
Zona cataclastica. \angle Località fossilifera.

Giacimento preistorico (a Nord-Ovest di Cicciano). \angle Colate laviche sepolte e loro profondità in metri.

Terzetto morfologico: fessile, ripa. \angle Cava.

Dolina. \angle Traccia di sezione.

**CARTA GEOLOGICA DELL'AREA CON
UBICAZIONE
SITO DI INTERESSE**
Rappresentazione non in scala canonica



STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 2

AEROFOTOGRAMMETRIA 1 : 5.000

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 3

RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO 1 : 2.000

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 4

DATI CATASTALI 1 : 2.000

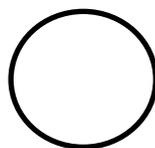
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 5

CARTA GEOLITOLOGICA 1 : 5.000



Area in esame

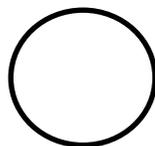
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 6

CARTA DEL RISCHIO SISMICO 1 : 2.000



Area in esame

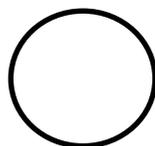
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 7

CARTA IDROGEOLOGICA 1 : 5.000



Area in esame

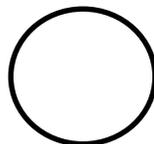
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 8

CARTA DELLA STABILITA' 1 : 5.000



Area in esame

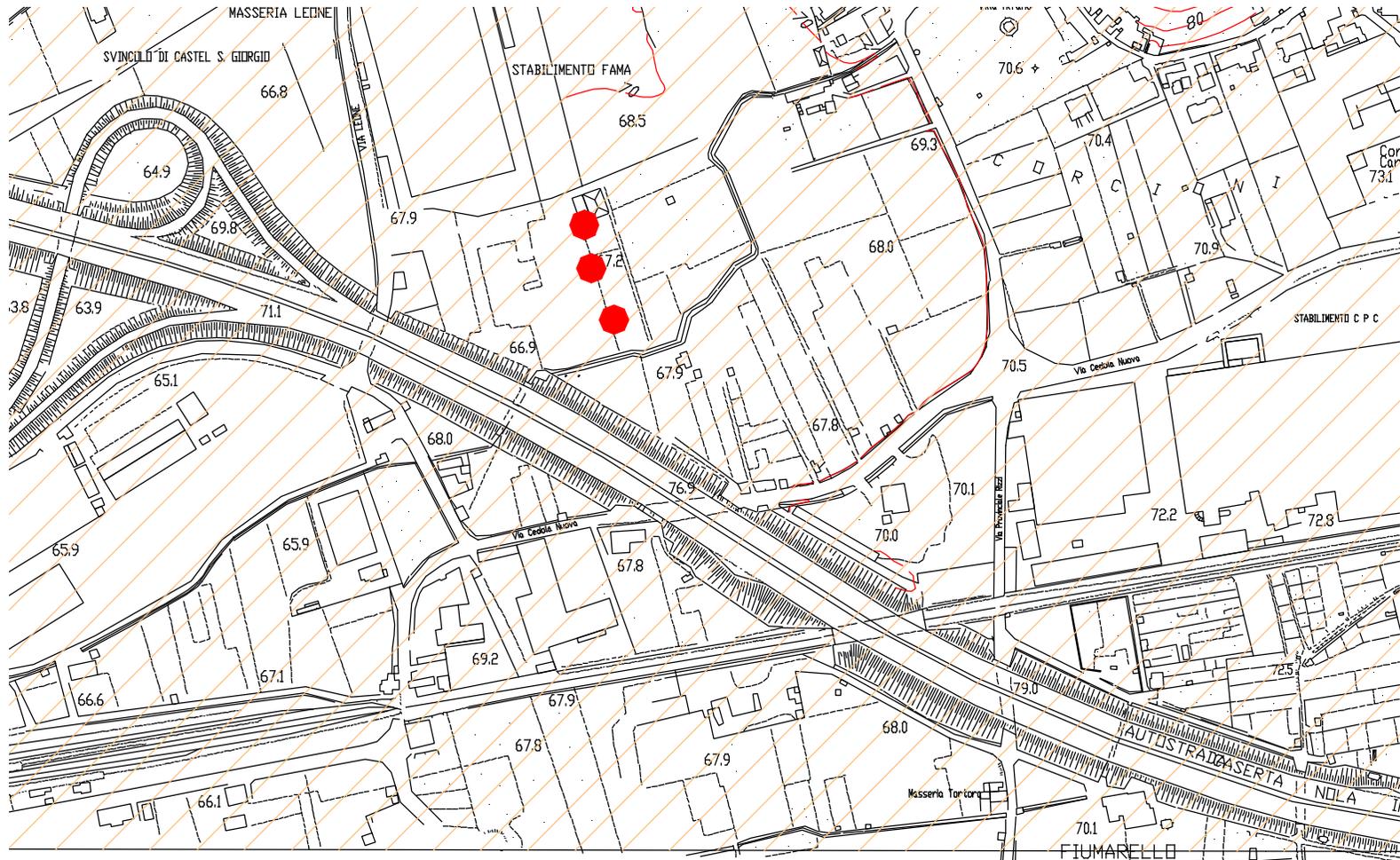
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

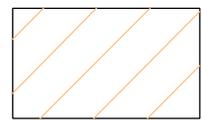
TAVOLA N. 9

CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30



CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30

legenda



vs30 calcolata: 187,71 m/sec
 categoria di suolo secondo D.P.C.M. 3274/2003: SUOLO TIPO C



UBICAZIONE SONDAGGI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

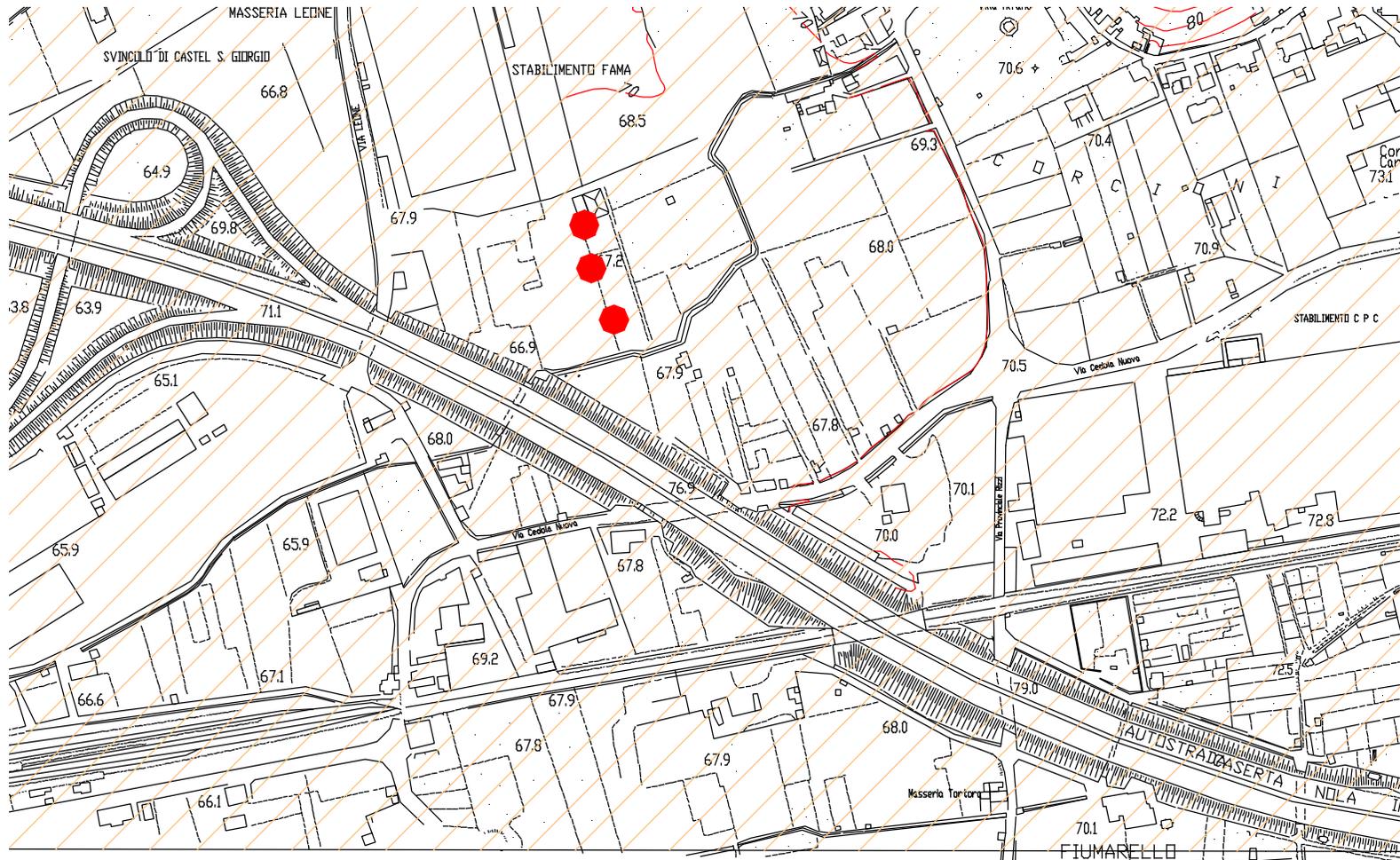
TAVOLA N. 10

CARTA UBICAZIONE PROVE TECNICHE IN SITO 1 : 300

Legenda:

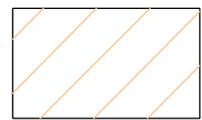
S/N = Sondaggi meccanici diretti a rotazione e carotaggio continuo





CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30

legenda



vs30 calcolata: 187,71 m/sec
 categoria di suolo secondo D.P.C.M. 3274/2003: SUOLO TIPO C



UBICAZIONE SONDAGGI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 11

COLONNE STRATIGRAFICHE E PROVE SPT

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/1
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	1
	2R				2
	3/R	3.50	3.00-3.45 m		3
		3.80	Nc=2 -3 -2	Pomici e lapilli	4
	4/R			Piroclastiti generalmente arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. A luoghi si rinvencono inclusi organici di natura vegetale	5
		8.00	7.00-7.45 m Nc=5 -1 -2		6
	5/R			Piroclastiti arenitiche con inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica.	7
	6/R	10.60	10-10.45 m Nc=27 -5 -7		8
		12.00		Piroclastiti arenitiche ricche di pomici e lapilli	9
	7/R	12.50		Ghiaia a pezzatura eterometrica di natura carbonatica	10
	8/R			Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	11
		14.60	13-13.45 m Nc=14-11-12		12
		15.00		Ghiaia a pezzatura eterometrica	13
	9/R			Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	14
17.00		16.50	17-17.45 m Nc=13-15-19	Sabbia nerastra grossolana	15
	10/R	17.90		Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	16
		19.40	19-19.45 m Nc=15-17-21		17
		20.00		Tufite % Continua →	18
					19
					20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/1
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	12/R			Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	13/R		23-23.45 m Nc=17-21-29		22
	14/R				23
	15/R	Spessore non definito ↓			24
	16/R	30.00			25
					26
					27
				28	
				29	
				Scala grafica	
				30	
			<i>Fine sondaggio</i>	31	
				32	
				33	
				34	
				35	
				36	
				37	
				38	
				39	
				40	

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/2
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	1
	2R				2
		3.70			3
		4.00		Pomici e lapilli	4
	3/R		5.00-5.45 m Nc=3 - 5 - 2	Piroclastiti arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. Raramente si rinvencono inclusi organici di natura vegetale	5
6.00	4/R				6
	5/R				7
		8.50			8
	6/R			Piroclastiti arenitiche con rari inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica.	9
	7/R	10.50			10
			11-11.45 m Nc=7 - 6 - 8	Piroclastiti arenitiche ricche di pomici e lapilli	11
	8/R	12.50			12
		13.20		Pomici e lapilli	13
	9/R		14-14.45 m Nc=12- 9 -13	Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	14
		14.50			15
	10/R	16.30		Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	16
17.00	/R			Sabbia nerastra grossolana	17
		18.00	18-18.45 m		18
	12/R		Nc=14-16-20	Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	19
		19.60			19
	13/R	20.00		Tufite % Continua →	20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/2
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	14/R	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Spessore non definito</div> 	21-21.45 m Nc=15-22-27	Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	15/R				22
	16/R				23
		24			
		25.00	25		
				<i>Fine sondaggio</i>	26
					27
					28
					29
					30
					31
					32
					33
					34
					35
					36
					37
					38
					39
					40

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/3
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	1
	2R				2
	3/R				3
					4
		4.40	4.00-4.45 m Nc=5 -2 - 1	Pomici e lapilli	5
	4/R	4.60		Piroclastiti cineritiche debolmente argillificate intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. Da 6.00 a 7.00 metri di profondità prevalgono le piroclastiti arenitiche con rare inclusioni litoidi minute, poligeniche ed alterate	6
					7
	5/R		6.50-6.95 m Nc=4 -3 - 2		8
		9.20			9
	6/R	10.50			10
				Piroclastiti arenitiche con inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica	11
	7/R	12.40	12-12.45 m Nc=8 -12 - 9	Piroclastiti arenitiche con pomici e lapilli minuti	12
				Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	13
		14.00			14
	8/R	14.30		Pomici e lapilli	15
	9/R			Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	16
		16.60	16-16.45 m Nc=11-13-15		17
				Sabbia nerastra grossolana	18
	10/R	17.80			19
	11/R	19.90		Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	20
		20.00		Tufite % Continua →	20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/3
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	12/R			Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	13/R				22
	14/R		24-24.45 m Nc=15-24-31		23
	15/R	Spessore non definito			24
	16/R	30.00			25
					26
					27
				28	
				29	
				Scala grafica	
				30	
			<i>Fine sondaggio</i>	31	
				32	
				33	
				34	
				35	
				36	
				37	
				38	
				39	
				40	

Ferrentino dott. Prisco
GEOLOGO

DITTA “DE MAIO MARMI S.r.l.”
CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N ° 447/1998 come modificato dal D.P.R. N ° 440/2000)

RELAZIONE GEOLOGICA

PROSPEZIONI GEOLOGICHE E GEOGNOSTICHE

Nocera Superiore, aprile 2011

Dr Geologo Prisco FERRENTINO

INDICE

PREMESSA E METODO DI STUDIO.....	pag. 2
LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI – INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE	pag. 3
CARTE TEMATICHE.....	pag. 6
- Carta geolitologica	
- Carta del rischio sismico	
- Carta idrogeologica	
- Carta della stabilità	
INDAGINI EFFETTUATE.....	pag. 7
- Sondaggi meccanici e stratigrafia del sottosuolo	
- Prove penetrometriche dinamiche pesanti del tipo “SPT”	
CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	pag. 10
CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO- APPLICATIVO.....	pag. 12

ALLEGATI

ELABORATI GRAFICI

- TAVOLA N. 1 - STRALCIO DELLA CARTA GEOLOGICA D'ITALIA
- TAVOLA N. 2 – AEROFOTOGRAMMETRIA
- TAVOLA N. 3 – RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO
- TAVOLA N. 4 – DATI CATASTALI
- TAVOLA N. 5 – CARTA GEOLITOLOGICA
- TAVOLA N. 6 – CARTA GEOMORFOLOGICA
- TAVOLA N. 7 – CARTA IDROGEOLOGICA
- TAVOLA N. 8 – CARTA DELLA STABILITA'
- TAVOLA N. 9 – CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30
- TAVOLA N. 10 – CARTA UBICAZIONE PROVE TECNICHE IN SITO
- TAVOLA N. 11 – COLONNE STRATIGRAFICHE E PROVE SPT
- TAVOLA N. 12 - FOTO
- TAVOLA N. 13 – CARTE TEMATICHE AUTORITA' DI BACINO DEL SARNO

BIBLIOGRAFIA

ASSEVERAZIONE

1. PREMESSA E METODO DI STUDIO

Su incarico del Sig. De Maio Michele e per conto della Ditta "DE MAIO MARMI S.r.l." di Castel San Giorgio (SA) è stata seguita un'indagine geognostica ed è stata redatta una relazione geologica, relativa alla Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

La finalità prefissa è stata quella di determinare, a mezzo di indagini dirette, le caratteristiche fisico - meccaniche dei litotipi, nonché le successioni ed i rapporti stratigrafici esistenti nell'area (**vedi tavole nn. 2 – 3 - 4**), il tutto ai sensi della **L.R. N. 9/83, DECRETO MINISTERIALE 11.03.1988 e ORDINANZA P.C.M. N. 3274 DEL 20 MARZO 2003.**

Le indagini geologiche, geomorfologiche, geognostiche ed i successivi approfondimenti geologico - tecnici, sono stati finalizzati alla valutazione dei fattori che concorrono alla stabilità dell'area ed alla definizione delle problematiche eventualmente imposte al progetto dalle caratteristiche del sottosuolo. Le prospezioni sono consistite nella consultazione della bibliografia geologica ed idrogeologica esistente per l'area in esame, nel rilevamento geologico di superficie, nella esecuzione di sondaggi meccanici diretti e prove penetrometriche dinamiche pesanti del tipo "SPT" (**vedi tavole nn. 10 – 11**).

Inoltre, è stata consultata anche la Cartografia Tematica redatta dall'Autorità di Bacino del Sarno (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Norme di attuazione), da cui si evince che l'area oggetto di studio è riportata come (**vedi tavola n. 13**) :

- fuori dalla fascia A Montana;
- fuori dalla fascia A Valliva;
- fuori dalla fascia B Montana;
- fuori dalla fascia B Valliva;
- fuori dalla fascia C;
- esente da Rischio Idraulico;
- a Pericolosità Bassa o Trascurabile;
- a Rischio Moderato.

Lo stato dei luoghi che di seguito si descrive si riferisce al periodo della prima decade del mese di aprile 2011.

2. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI - INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO GENERALE

L'area oggetto del presente studio è riportata sul Foglio 11 - Mappale 95 ed è situata in Località "Fusaro" – Codola del Comune di Castel San Giorgio (SA); essa si presenta stabile con una morfologia regolare di pianura, pertanto, esente da fenomeni franosi in atto e/o potenziali. La quota topografica media è di +67m sul livello del mare.

2.1) Cenni geolitologici:

Sotto l'aspetto geologico - strutturale, la nostra area di studio ricade nell'alto bacino dal fiume Sarno il quale interessa il margine meridionale dei monti S. Angelo e Pizzo d'Alvano, i monti Picentini occidentali, il margine settentrionale dei monti di Salerno e quello orientale dei monti Lattari. Questi rilievi, prevalentemente carbonatici, circoscrivono più rami vallivi orientati secondo direzioni NS e EO. La valle del Torrente Solofrana, in cui ricade la nostra area di studio, rappresenta parte di un basso strutturale individuatosi a partire dalla fine di Pliocene.

Nei rilievi che circoscrivono la valle del Solofrana, la successione stratigrafica è costituita, dal basso verso l'alto, da **(vedi tavola n. 1)**:

- dolomie triassiche molto fratturate;
- calcari e calcari dolomitici con intercalazioni di dolomie, ben stratificati e fratturati di età Giurassico - Cretacico inferiore;
- calcari cretacei stratificati molto fratturati;
- depositi in facies di flysch costituiti da argille, marne e calcari marnosi;
- depositi pleistocenici costituiti da brecce cementate, stratificate, depositi detritici con intercalazioni di piroclastici rimaneggiati e paleosuoli.

Dalla bibliografia geologica e dalla Carta Geologica d'Italia (Foglio 185 – Salerno) risulta che i terreni costituenti il sottosuolo della zona in esame sono:

a = Alluvioni subattuali e recenti: sabbie, ghiaie, coperture eluviali, argille palustri, lapilli rimaneggiati;

tv = Travertino con alternanze di materiale piroclastico o alluvionale in letti, talora stratificato, con impronte vegetali;

ti = Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimaneggiato, frequentemente copertura di ridetto spessore del "Tufo campano";

tl = Formazione detta del "Tufo grigio litoide campano", in gran parte ignimbratica, a scorie nere, a luoghi giallastro, con fessurazione colonnare, colmante superfici e depressioni paleomorfologiche;

dt² = detrito di falda o debolmente cementato, frammisto a materiale piroclastico dilavato;

PC = Calcareni e breccioline poligeniche grigie e nocciola scuro;

C_s⁵ = Calcari grigi, bianchi o avana detritici;

C⁵⁻¹ = Alternanza di calcari dolomitici e calcari detritici;

G_{sm} = Dolomie e calcari dolomitici grigi;

L = Calcari pseudoolitici avana e grigi;

L¹-T⁵ = Dolomie e calcari dolomitici da grigi a bianchi, generalmente cristallini, in strati e banchi sterili nella parte superiore;

T⁵ = Dolomie grigie ben stratificate, talora straterellate e zonate, con alternanze di livelli argillosi grigi e verdastri e scisti bituminosi, con, nella parte alta, livelli lentiformi ligniferi ed ittiolitici.

Dal punto di vista strutturale, nella valle sono visibili i segni della tettonica compressiva miocenica e quelli della tettonica distensiva più recente. Di quest'ultima, le maggiori evidenze si hanno lungo i margini dei massicci carbonatici, in quanto i loro versanti si sono impostati su importanti discontinuità strutturali orientate prevalentemente NO-SE e NE-SO (**vedi tavola n. 1**).

2.2) Situazione idrogeologica dell'area in esame

La nostra area di studio è collocata nell'alto bacino del fiume Sarno ed è circoscritta a nord-ovest dai rilievi carbonatici dei monti di Sarno, a sud dai monti di Salerno e a ovest dai monti Picentini occidentali.

Detti rilievi individuano altrettante strutture idrogeologiche che presentano peculiarità, sia nei confronti delle modalità di flusso idrico sotterraneo che relativamente ai recapiti della circolazione idrica sotterranea.

Sulla base della successione stratigrafica che affiora in detti rilievi e della permeabilità relativa dei diversi litotipi presenti, nella nostra area di studio si possono individuare diversi complessi idrogeologici:

- 1) **complesso dolomitico**: permeabile per fatturazione, quasi sempre tettonizzato e raramente carsificato, con un grado di permeabilità relativa medio-alto;

- 2) **complesso calcareo**: caratterizzato da un elevato grado di permeabilità per fatturazione e carsismo e costituisce l'acquifero principale delle idrostrutture dei monti di Sarno e dei Picentini occidentali;
- 3) **complesso detritico-alluvionale**: caratterizzato da una scarsa permeabilità per porosità variabile da bassa a media in relazione alla granulometria dei terreni.

2.3) Schema della circolazione idrica sotterranea

La nostra area, sotto l'aspetto idrogeologico, ricade nell'**Unità Idrogeologica della valle del Solofrana**.

Dal punto di vista idrogeologico, l'area in esame si colloca nella zona di contatto tra la parte occidentale della "Unità idrogeologica della valle del Solofrana" e quella sud orientale della "Unità idrogeologica della piana del Sarno:

A) La prima è costituita da depositi alluvionali e piroclastici, di spessore anche superiore agli 80 – 90 metri, i quali riempiono un'incisione impostata su due importanti faglie con orientamento Nord – Sud ed Est – Ovest. Nell'area settentrionale, detti depositi poggiano sui sedimenti terziari delle "unità Irpine", nella parte meridionale, invece, essi vengono a diretto contatto con la serie carbonatica.

B) La seconda è caratterizzata da una fitta rete idrica superficiale formata dal fiume Sarno e dai suoi affluenti che, unitamente alle favorevoli condizioni climatiche del luogo ed alla eccezionale fertilità agricola. Anche il sottosuolo è ricco d'acqua. Infatti una falda di notevole portata, alimentata dai massicci calcarei che fungono da serbatoi, attraversa la piana e si riversa in mare. La suddivisione della circolazione idrica sotterranea è legata all'interposizione di livelli tufacei, con spessori oscillanti tra qualche metro e le diverse decine di metri, tra i depositi alluvionali e quelli vulcanoclastici sciolti. Naturalmente la tipica fratturazione colonnare del tufo agevola la comunicazione idraulica fra le due falde e, più in dettaglio, si delinea un flusso di drenanza da quella sovrastante il tufo verso quella ad esso sottoposta. Localmente, tale interazione è del tutto impedita dalla presenza di livelli di pozzolane rimaneggiate, poco permeabili, sovrapposte al tufo, che raggiungono spessori massimi di qualche decina di metri. Riguardo alla ricarica delle suddette falde, quella superficiale è alimentata per lo più dagli apporti meteorici diretti, quella sottoposta al tufo è condizionata, sia dall'alimentazione laterale che dall'alimentazione ad opera della falda sovrastante, mentre quella basale dell'acquifero carbonatico riceve soprattutto l'alimentazione dei massicci limitrofi alla piana. (Celico P. 1983).

3. CARTE TEMATICHE

Ai sensi della Legge Regionale n. 9/83 e dell'ORDINANZA P.C.M. N. 3274 del 20 marzo 2003 sono state redatte, attraverso un dettagliato rilevamento geologico, geomorfologico di superficie e nell'esecuzione di indagini dirette, le seguenti carte tematiche:

- **carta geolitologica (vedi tavola n. 5);**
- **carta del rischio sismico (vedi tavola n. 6);**
- **carta idrogeologica (vedi tavola n. 7);**
- **carta della stabilità (vedi tavola n. 8);**
- **carta della distribuzione delle Vs30 (vedi tavola n. 9).**

Per la redazione delle **tavole nn. 5 – 6 – 7 - 8** sono state utilizzate, in quanto perfettamente rispondenti, quelle dell'Indagine Geologico – Tecnica e Geognostica del Territorio Comunale di Castel San Giorgio (SA) finalizzata al P.R.G. ed al P.R.

3.1 CARTA GEOLITOLOGICA (vedi tavola n. 5)

Il Rilevamento geolitologico di superficie, eseguito su base topografica 1:5.000, ha interessato l'intera area in esame. Tale rilevamento ha consentito di redigere la carta **Geolitologica** illustrata nella **tavola n. 5** allegata dalla quale si possono evincere i vari terreni che caratterizzano l'area nell'intorno della nostra area di studio così di seguito dettagliati:

- 1) *depositi piroclastici e alluvionali;*
- 2) *coperture piroclastiche;*
- 3) *roccia calcarea.*

3.2 CARTA DEL RISCHIO SISMICO (vedi tavola n. 6)

Le indicazioni riportate sulla carta della zonazione sismica del territorio in prospettiva sismica allegata a P.R.G. fanno rientrare il sito in oggetto nella zona RMB "Aree a medio basso rischio sismico (raggiungere il tufo compatto dove possibile, evitare di poggiare le fondazioni su terreni molto sciolti-sabbie, pomici) e con un coefficiente dell'intensità sismica **C = 0.07**.

3.3 CARTA IDROGEOLOGICA (vedi tavola n. 7)

Il Rilevamento idrogeologico di superficie, eseguito su base topografica 1:5.000, è stato esteso oltre l'area in esame al fine di poter disporre di un quadro circa le caratteristiche di permeabilità dei terreni presenti.

Nel corso del rilevamento, quindi, sono stati riscontrati due complessi idrogeologici:

COMPLESSO PIROCLASTICO E ALLUVIONALE: caratterizzato da permeabilità da media a alta per fessurazione e porosità.

COMPLESSO CARBONATICO: caratterizzato da permeabilità alta per fratturazione e carsismo.

3.4 CARTA DELLA STABILITA' (vedi tavola n. 8)

Al fine di individuare le aree a diversa **stabilità** del suolo in generale sono stati analizzati gli elementi che la influenzano e la determinano; tali elementi sono: la LITOLOGIA, LA GEOMORFOLOGIA, L'ERODIBILITA' e la PERMEABILITA' dei litotipi in relazione alla circolazione idrica.

Si è giunti quindi all'elaborazione di una carta attraverso la sovrapposizione e la combinazione dei suddetti fattori allo scopo di essere utilizzata per una classificazione dei vari gradi di sicurezza offerti dai terreni in funzione della realizzazione di qualsiasi opera o manufatto. Pertanto, l'area in esame può essere definita **stabile**.

4. INDAGINI EFFETTUATE

4.1) Sondaggi meccanici e stratigrafia del sottosuolo

Lo studio geologico – tecnico è stato condotto su quella parte del sottosuolo che verrà influenzata dalla Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale.

Per l'accertamento della natura e delle caratteristiche litologiche dei terreni costituenti il sottosuolo, sono stati eseguiti n°3 sondaggi meccanici (**vedi tavole nn. 10 - 11 - 12**) con

attrezzatura a carotaggio continuo di $\varnothing 101$ mm, spinti fino alla profondità massima di 30 mt dal piano campagna.

In tutti i livelli indagati si è provveduto a prelevare campioni significativi a mezzo dei quali è stato possibile ricostruire la sequenza stratigrafica dell'intero complesso in esame (**vedi tavola n. 11**).

Dall'esame dei suddetti sondaggi risulta che nell'ambito della profondità raggiunta, il sottosuolo della zona è costituito principalmente da materiali sciolti o pseudocoerenti di natura vulcanica e sedimentaria. Essi hanno consentito di accertare, in accordo con la geologia dei luoghi, che il sottosuolo dell'area è costituito prevalentemente da termini vulcanici e/o variamente combinati a materiali alluvionali. Questi risultano formati da termini prevalentemente a granulometria limo - sabbiosa, costituiti da scorie, ceneri vulcaniche, pomici e lapilli in fase d'alterazione.

Dall'osservazione diretta dei campioni estratti è stato possibile distinguere i seguenti orizzonti:

- sabbie piroclastiche argillificate;
- sabbie piroclastiche con pomici e lapilli;
- sabbie arenitiche con pomici di media consistenza;
- tufite grigia.

Nei fori di sondaggio è stata rilevata una piccola falda alla profondità di 17.00 metri dal piano campagna attuale, generalmente, si è rinvenuta un tenore di umidità naturale caratteristica dei terreni in oggetto. Nel sondaggio S/2 è stata rilevata una piccola falda anche a 6.00 metri dal piano campagna.

Dopo l'esecuzione dei sondaggi si è provveduto immediatamente al rinterro dei fori ed al ripristino dello stato dei luoghi.

4.2) Prove penetrometriche SPT (vedi tabella 1):

Al fine di determinare le caratteristiche meccaniche dei litotipi, si è proceduto all'esecuzione di Prove Penetrometriche SPT (Standard Penetration Test) effettuate nel corso dei sondaggi eseguiti (**vedi tavola n. 11**).

Per l'esecuzione delle suddette indagini è stato adoperato un **Penetrometro SPT** con maglio battente di 63 Kg e altezza di caduta 76 cm.

I valori delle letture del numero di colpi N per l'affondamento della punta sono riportati nella **tabella 1** allegata.

Dall'analisi dei suddetti valori penetrometrici, si può constatare una netta rispondenza tra i suddetti valori sperimentali ed i risultati dei sondaggi effettuati.

Infatti, si può notare come i valori riscontrati, presentino una progressione costante in perfetto accordo con la natura dei terreni riscontrati nelle perforazioni.

Tali valori, N_c da 4 a rifiuto, consentono di classificare i terreni incontrati come **“sabbie piroclastiche argillificate con caratteristiche mediocri sovrapposte a sabbie piroclastiche e tufite grigia con caratteristiche geomeccanica buone”**, in accordo con quanto rilevato nei sondaggi.

Sondaggio	Prova (n°)	Quote		Numero di colpi				Tipo di punta
		da metri	a metri	1° tratto 15 cm	2° tratto 15 cm	3° tratto 15 cm	ΣN_c 2° + 3° tratto	
S 1	1	3.00	3.45	2	3	2	5	Chiusa
S 1	2	7.00	7.45	5	1	2	3	Chiusa
S 1	3	10.00	10.45	27	5	7	12	Chiusa
S 1	4	13.00	13.45	14	11	12	33	Chiusa
S 1	5	17.00	17.45	13	15	19	34	Chiusa
S 1	6	19.00	19.45	15	17	21	38	Chiusa
S 1	7	23.00	23.45	17	21	29	50	Chiusa
S 2	1	5.00	5.45	3	5	2	7	Chiusa
S 2	2	11.00	11.45	7	6	8	14	Chiusa
S 2	3	14.00	14.45	12	9	13	22	Chiusa
S 2	4	18.00	18.45	14	16	20	36	Chiusa
S 2	5	21.00	21.45	15	22	27	49	Chiusa
S 3	1	4.00	4.45	5	2	1	3	Chiusa
S 3	2	6.50	6.95	4	3	2	5	Chiusa
S 3	3	12.00	12.45	8	12	9	21	Chiusa
S 3	4	16.00	16.45	11	13	15	28	Chiusa
S 3	5	24.00	24.45	15	24	31	55	Chiusa

Tabella 1

N_c	Compattezza di una sabbia		
< 4	Molto poco compatta		
da 4 a 10	Poco compatta		
da 10 a 30	Mediamente compatta		
da 30 a 50	Compatta		
> 50	Molto compatta		

Tratta da : “MANUALE DI GEOTECNICA” – I. COLLAS & M. HAVARD

Volendo fare la correlazione tra N_c e la densità di un sabbia risulta quanto segue:

- **molto poco compatta**, nell'intervallo che va da 3.00 a 4.50 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **poco compatta**, negli intervalli che vanno dal piano campagna a 3.00 metri, da 4.50 a 10.00 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **mediamente compatta** nell'intervallo che va da 10.00 a 17.00 metri di profondità al piano campagna attuale;
- **compatta** nell'intervallo che va da 13.00 a 13.45 metri (solo nel sondaggio S/1) e nell'intervallo che va da 17.00 a 23.00 metri di profondità dal piano campagna attuale;
- **molto compatta**, da 23.00 metri di profondità dal piano campagna attuale in poi.

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Il Comune di Castel San Giorgio è stato classificato sismico di SECONDA CATEGORIA con grado di sismicità **S = 9** dalla **ORDINANZA P.C.M. N.3274 DEL 20 MARZO 2003**.

Tale Ordinanza propone l'adozione di un sistema di caratterizzazione geofisica e geotecnica del profilo stratigrafico del suolo mediante cinque tipologie di suoli denominati A,B,C,D, più altri due speciali S1 e S2, da individuare in relazione ai parametri di velocità delle onde di taglio mediate sui primi 30 metri di terreno (**Vs30**):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_i}}$$

Dove:

h_i = Spessore in metri dello strato i-esimo

V_i = Velocità dell'onda di taglio i-esima

N = Numero di strati

A tale scopo è stata elaborata la **Vs30** attraverso indagini penetrometriche in foro tipo SPT mediante la seguente correlazione:

5.1 Elaborazione con la correlazione di Ohta e Goto (1978)

$$V_s = 54.33 * (N_{SPT})^{0.173} * \alpha * \beta * (Z / 0.303)^{0.193}$$

dove:

α= fattore d'età (Olocene = 1.000; Pleistocene = 1.303)

β= fattore geologico (argille = 1.000; sabbie = 1.086)

Z = profondità in metri

N_{SPT} = Numero di colpi N_{SPT}

ELABORAZIONE MEDIA DEI SONDAGGI

<i>Strato</i>	<i>Litotipo</i>	<i>Spessore Strato in metri</i>	N_{SPT}	α	β	<i>Profondità in metri Z</i>	V_s (m/s)	<i>Rapporto spessore velocità</i>	<i>Tempi parziali in secondi</i>
h_1	<i>piroclastiti plastiche</i>	4	3	1,000	1,086	4,00	117,41	h_1/V_1	0,034
h_2	<i>piroclastici con pomici</i>	14	5	1,000	1,086	18,00	171,45	h_2/V_2	0,082
h_3	<i>piroclastici addensate</i>	2	28	1,000	1,086	20,00	235,73	h_3/V_3	0,008
h_4	<i>tufite</i>	10	49	1,000	1,086	30,00	280,83	h_4/V_4	0,036
h_{totale}		30						<i>Somm. h_i/V_i</i>	<i>0,160</i>
		$V_{S30} = 30 / 0,160 = 187,71 \text{ m/s}$							

5.2 Risultanze finali del calcolo di V_{S30}

- *Categorie suolo di fondazione DELLA O.P.C.M. 3274:*

A: >800 m/s

B: >360 m/s

C: >180 m/s

D: >180 m/s

S1: <100 m/s

S2: Terreni liquefacibili o non ascrivibili alle altre categorie

E: Contiene alluvioni tra 5 e 20 metri su substrato rigido ($V_{s30} > 800 \text{ m/s}$)

Metodo di calcolo di V_{S30} utilizzato			
Metodo di calcolo delle V_{S30}	SONDAGGI	Valori in metri al secondo	Categoria suolo di fondazione secondo l'O.P.C.M. n.3274 del 20 marzo 2003
<i>V_{S30} (Desunto dall'N_{SPT} con Ohta e Goto)</i>	<i>S1-S2-S3</i>	<i>187,71</i>	C <i>Definizione:</i> <i>depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate o di argille di media consistenza</i>

In base a tali valori riscontrati è stata elaborata una carta della distribuzione delle Vs30 illustrata nella **tavola n. 9** allegata.

6. CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI DI CARATTERE GEOLOGICO-APPLICATIVO

Alla luce di tutto quanto fin qui esposto (**vedi Tavole allegate**), e tenuto conto:

- **della** morfologia perfettamente pianeggiante del sito di interesse,
- **della** stabilità della zona in esame e di quelle circostanti (assenza di fenomeni franosi in atto e/o potenziali),
- **della** natura dei terreni costituenti il sottosuolo,
- **delle** opere di progetto,
- **dell'**assenza in superficie di falde acquifere,

il sedime di imposta **si presta** all'esecuzione dei lavori di progetto, pertanto, **non si hanno motivi ostativi tali da sconsigliare la fattibilità degli interventi di progetto.**

Per quanto attiene la Cartografia Tematica redatta dall'Autorità di Bacino del Sarno (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Norme di attuazione), si evince che l'**area** oggetto di studio è riportata come (**vedi tavola n. 13**):

- **fuori** dalla fascia fluviale A Montana;
- **fuori** dalla fascia fluviale A Valliva;
- **fuori** dalla fascia fluviale B Montana;
- **fuori** dalla fascia fluviale B Valliva;

- **fuori** dalla fascia fluviale C;
- **esente** da Rischio Idraulico;
- a **Pericolosità** da Frana **Bassa o Trascurabile (P1)**;
- a **Rischio** da Frana **Moderato (R1)**.

Comunque, le opere di progetto e le eventuali opere accessorie quali sbancamenti, rinterri, drenaggi, consolidamenti, muri di sostegno etc., saranno calcolati dal tecnico Progettista utilizzando i parametri che seguono:

Da **0.00** a **0.60** metri di profondità dal piano campagna attuale (**Terreno vegetale**)

Da **0.60** a **3.00** metri e da **4.50** a **10.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Poco compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.3 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 23 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.04 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E = 40 \text{ Kg/cm}^2$

Da **3.00** a **4.50** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Molto poco compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.0 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 21 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.04 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E = 30 \text{ Kg/cm}^2$

Da **10.00** a **17.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Mediamente compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.5 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 27 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.14 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 90 \text{ Kg/cm}^2$

Da **17.00** a **23.00** metri di profondità dal piano campagna attuale (Termine litologico **Compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.6 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi = 30 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.00 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 100 \text{ Kg/cm}^2$

Da **23.00** metri di profondità **in poi** dal piano campagna attuale e di spessore non definito (Termine litologico **Molto compatto**)

- Peso Specifico Naturale	$\gamma = 1.7 \text{ g/cm}^3$
- Angolo di Attrito Interno	$\phi \geq 35 \text{ gradi}$
- Coesione	$c = 0.11 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico	$E \geq 200 \text{ Kg/cm}^2$

Si resta, comunque, a disposizione per chiarimenti di quanto esposto e per eventuali interventi in sede di realizzazione dell'opera.

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

ELABORATI GRAFICI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 1

STRALCIO CARTA GEOLOGICA D'ITALIA

LEGENDA CARTA GEOLOGICA

(N.B. Gli indici posti entro parentesi () si riferiscono a formazioni non aggiornate.)

Olocene

Detrito di (s)da sciolto o debolmente cementato, (frammisto a materiale piroclastico di livello (dt)).
Spiaggia attuale; duna quasi distrutta (dt).

Riempimento dei "Lagni nolani", di lagune; sabbie litorene, limi e torbe del F. Sarno (F).
Vecchi elvei del F. Sarno (F).

Alluvioni subatlantici e recenti: sabbie, ghiaie, coperture eluviali, argille palustri, lapilli rimangiati della Piana di Castellmare-Valle di Pompei; depositi limnopelustri della Piana di Dragoni (F).

Prodotti d'eruzioni vesuviane e materiali di dilavamento = pedogenizzati del M. Somma (F).
Lapilli chiari non differenziali, depositi piroclastici e loro suoli rossicci, grigiastri talora commisti a detrito calcareo; piccole scorie (S. Valentini) sovrapposti a (F) (F).

PLEISTOCENE

VESUVIO - SOMMA Istorici: dopo l'anno 79 a. D. ("= Vulcano Vesuvio", Auct.).
Lave dei secoli XVII-XX; leuciti a tendenza feitrica, diopside (=" Vesuviti", Auct.), da grigio-ferro a scure, compatte o vacuolari, con fenocristalli di leucite, pirosseni e biotite (F).

Ceneri, lapilli, e scorie di lancio con effusioni laviche feitriche intercalate (Cono Vesuviano attuale) (F).

NEOSSOMMA e PALEOSSOMMA.
Resti archeologici romani d'età imperiale e discariche di scavo (Pompei, Stabia-S. Marco) (F).
Lapilli e cineriti delle pendici vesuviane inferiori in parte pedogenizzati (= "Terre vecchie", Auct.) dell'eruzione del 79 a.D. e precedenti; areniti piroclastiche, pomici bianchi (Pompei, Stabia). Paleosuolo = formato, grigio chiaro, da sabbioso ed argilloso, con ceramica d'età eneolitica (F).

Lave proglottistiche (= "Oltavianiti augiliche", Auct.) in parte sepolte nella pianura (Pompei, Poggioreale, Oltaviano) (F).

Banchi lavici intercalati (feniti leucitici) nella parte alta e media del M. Somma (F).

Prodotti cineriti e scorie del Neossoma (F).

Traverzino con alternanze di materiale piroclastico o alluvionale in letti, talora stratificato, con impronte vegetali.

Tufi incoerenti, suoli, materiale detritico e piroclastico rimangiato, (frequentemente copertura di ridotto spessore (H) del "Tufo campano").
Formazione delle del "Tufo grigio litoido campano" Auct. in gran parte ignimbritica, a scorie nere, a luoghi giallastro, con fessurazione colonnare, colante superfici e depressioni paleomorfologiche (F) (= (F), (F), (F) del F° 183-184 "Isola d'Ischia-Napoli").

Breccia di pendio ad elementi eterogenei e dimensioni variabili, generalmente con stratificazione conforme alla morfologia. Lembi di terrazzi costituiti da breccie ad elementi angolosi, provenienti dalle formazioni calcareo-dolomitiche mesozoiche, a cemento calcitico, in strati in genere poco evidenti.

PLIOCENE

Puddinghe poligeniche ad elementi prevalentemente mesozoici e cemento calcitico, generalmente stratificate, prive di fossili. QUATERNARIO-PLIOCENE SUPERIORE?

Sabbie gialle stratificate con Panopeidi e Pettinidi. PIOCENE?

MIOCENE

Argille, argille marnose e sabbioso-silteose, talora con gessi, grigie e grigio azzurre; sabbie più o meno cementate giallastre con alternanze, a luoghi lentiformi, di puddinghe poligeniche con rari ciottoli cristallini, a matrice arenacea. Microfauna scarsa e oligotipica. MESSINIANO-TORTONIANO.

Argille plastiche azzurre con *Bolivina* *miocenica* GIANNOTTI, *Ehrembergina dinopolii* GIANNOTTI, *Oboloides italica* DI NAPOLI, *Bolivina arca* MACGADYEN, ecc. TORTONIANO.

Arenarie più o meno grossolane, mal cementate, giallastre e grigie con intercalazioni di argille silteose, puddinghe poligeniche a matrice arenacea (Canale, Volturno Iripina, M. Vergine). TORTONIANO?

Arenarie quarzoso-micacee giallastre, subordinatamente quarzorenitiche, con intercalazioni di marne, calcari marnosi, brecciole calcaree a *Miozypina* sp., *Nephrolepidina* sp. e nummuliti rimangiate. ELVEZIANO? - LANGHIANO.

TERRENI DI POSIZIONE INCERTA TRA MIOCENE E CRETACICO

Argille e marne silteose grigio-plumbee, o varicolori, talora sciolte e con intercalazioni più o meno frequenti di calcari marnosi, siliciferi, e manganesiferi e di arenarie; inglobano pezzame e pacchi di strati di varia natura (calcari marnosi, calcari detritici, diaspri) e di varia età; affiorano generalmente con giacitura caotica ed in rapporti tettonici con gli altri terreni mesozoici e terziari. MIOCENE? - OLIGOCENE.

Brecciole ad elementi calcarei bianchi grigi e rosati, con Orbitoidi, Globotruncane e frammenti di Rudiste; calcareniti e calcilutiti di colore biancastro ed avana, ben stratificate, talora con selce in liste o noduli; frequenti intercalazioni di argille marnose e marne rosse e grigie. EDCENE? - CRETACICO SUPERIORE.

SERIE CARBONATICA

Calcareniti e breccioline poligeniche grigie e nocciola scuro, con rari frammenti di Rudiste e con *Spiralina* sp., *Globorotalia* sp., *Coskinolina* cf. *liburnica* STACHE, alveoline, rotoline, ecc., in piccole placche trasgressive sui calcari e le dolomie liassiche dei versanti S. e W. dei Mai (tav. Solofra). PALEOCENE.

PALEOCENE

Calcari grigi, bianchi o avana, detritici, a luoghi cristallini (Monti di Avella), compatti, raramente conglomeratici, con livelli biostromali ed Hippuritidae e Radiolidae e con *Dicystina* sp., *Cuneolina* sp., *Thaumatoporella* sp.; calcari avana o bianchi a *Cistacoline fallax* RECHE, con rare rudiste (Hippuritidae e Radiolidae) e con abbondanti Diceratiidae e gastropodi; frequenti intercalazioni dolomitiche. SENONIANO - CENOMANIANO; in continuità su.

Formazioni marne

Cretacico

Alternanze di calcari dolomitici e calcari detritici e microcristallini, grigiastri o avana, con Diceratiidae, Miliolidae ed Orbitolinidae; calcari e conglomerati calcarei di colore grigio scuro, con fite intercalazioni di marne verdastre e calcari marnosi grigi, e con brachiopodi, lamellibranchi e con Orbitolinidae; livello marnoso detritico-conglomeratico ad *Orbitolina* spp.; calcari dolomitici e calcari conglomeratici in vari toni del grigio, calcari e calcari dolomitici avana e biancastri con rare intercalazioni di marne fogliettate giallastre e verdastre e con Diceratiidae (*Requienia* Auct.), piccole nerineidi miliolidi, *Cuneolina composita* SARTONI & CRESCENTI, *C. scarsellii* DE CASTRO, *Ovalvolutina reicheli* DE CASTRO e *Salpingoporella dinarica* RADOVICIC; dolomie saccharoidi grigie e giallastre in strati e banchi, a luoghi con intercalazioni di calcari oolitici biancastri. ALBIANO - VALANGINIANO; in continuità su:

Dolomie e calcari dolomitici grigi, calcari finemente detritici avana a Nerinee ed altri gastropodi, e con *Salpingoporella annulata* CAROZZI. Organismo C FAVRE e con *Clypeina jurassica* FAVRE, Tironico; calcari finemente detritici, calcari oolitici avana, con *Cladocropsis mirabilis* FELIX, *Kurnubia* sp., *Pfenderina* sp., Kimmeridgiano-Batoniense; calcari oolitici e pseudooolitici avana, calcari dolomitici e dolomie a laminazione interna con, alla base, intercalazioni di calcari conglomeratici; dolomie grigie e rosate con intercalazioni di calcari oolitici bianchi, Dogger p.p. - Lias sup. p.p. MARM SUPERIORE-LIAS SUPERIORE p.p.; in continuità su:

Giura-Lias

Calcari pseudooolitici avana e grigi a *Paleodasycladus mediterraneus* (PIA), con lamellibranchi speltizzati del livello a *Lithotia*; calcari finemente detritici e pseudooolitici grigi, a luoghi calcari dolomitici e dolomie con *P. mediterraneus* (PIA), brachiopodi, megalodontidi e con *Orbitopsella praecursor* GUMBEL nella parte alta; scogliere dolomitiche e calcareniti con selce (M. Fagiostello, tav. Solofra). LIAS SUPERIORE p.p. - LIAS INFERIORE p.p.; in continuità su:

Dolomie e calcari dolomitici da grigi a bianchi, generalmente cristallini, in strati e banchi sterili nella parte superiore; con sottili lamine stromatolitiche con Megalodontidi, *Gersillota exilis* STOPPANI, *Pleurotomaria* sp. e *Dasycladace* nella parte inferiore. LIAS INFERIORE p.p. - NORICO p.p.; in continuità su:

Dolomie grigie ben stratificate, talora straterellate e zonate, con alternanze di livelli argillosi grigi e verdastri e scisti bituminosi, con, nella parte alta, livelli lentiformi lignitiferi ed ittilitici (Jaune di M. Pettine). NORICO; in continuità su:

Alternanze, con frequenti passaggi laterali, di calcari, calcari marnosi, marne ed argille grigie e giallastre, con *Myophoria vestita* ALBERTI ed *Arctula diciptens*. SALOMON. CARNICO; in continuità su:

Dolomia bianca e grigio perla, prevalentemente massiccia o mal stratificata e cataclastica nella porzione inferiore, con sporadiche e sottili intercalazioni di marne rossastre e verdi e con rari bivalvi speltizzati. CARNICO?

SERIE CALCAREO-SILICO-MARNOSA

Alternanze di calcari e marne silicifere, marne e marne argillose varicolori straterellate, calcareniti grigie, diaspri rosso-violacei, selce rosso mattono con radiolari, spicole di spugne, *Vidalina martana* FARINACCI, *Orbitopsella praecursor* GUMBEL e Valvulinidi nella parte alta. (Formazione degli "Scisti silicei"). GIURA-NORICO; in continuità su:

Trias

Calcari, calcari dolomitici, dolomie e brecciole calcaree a liste e noduli di selce, con *Halobia* sp. e *Posydonomya* sp. CARNICO.

Giura-Lias

Trias

Immersione ed inclinazione degli strati: \perp Inghiottoito.

Strati suborizzontali. \parallel Grotta.

10° - 45° \angle Cono di deiezione antico.

45° - 80° \angle Sorgente importante.

80° - 90° \angle Sorgente.

Strati verticali \perp Sorgente minerale (S = solfurea, NaCl = salina, CO₂ = Carbonicata).

Foglie: le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata. \perp Pozzo per ricerche acqua e sua profondità in metri.

Foglio presunto: le frecce indicano l'immersione, i trattini la parte ribassata. \perp Pozzo con acqua minerale e sua profondità in metri (Velle di Pompei, Picarelli, Grottolella).

Sovrescormimento: i trattini indicano la parte sovrascorsa. \perp Linea di riva d'età romana imperiale.

Zona cataclastica. \perp

Località fossilifera. \perp

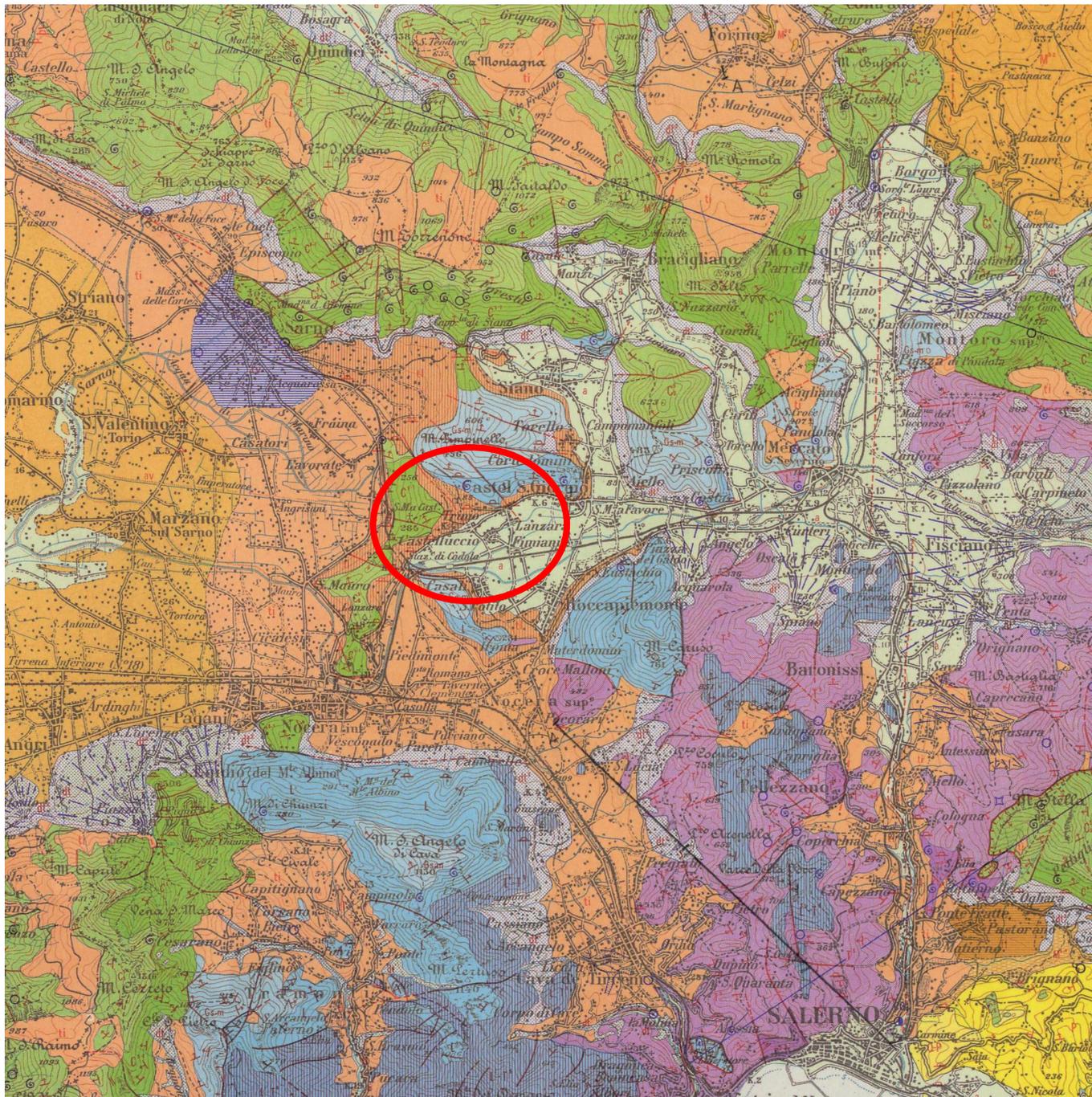
Giacimento preistorico (a Nord-Ovest di Cicciano). \perp Colate laviche sepolte e loro profondità in metri.

Terzozzo morfologico: fessure, ripa. \perp Cava.

Dolina. \perp Traccia di sezione.

Schema dei rapporti stratigrafici

**CARTA GEOLOGICA DELL'AREA CON
UBICAZIONE
SITO DI INTERESSE**
Rappresentazione non in scala canonica



STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 2

AEROFOTOGRAMMETRIA 1 : 5.000

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 3

RILIEVO AEROFOTOGRAMMETRICO 1 : 2.000

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 4

DATI CATASTALI 1 : 2.000

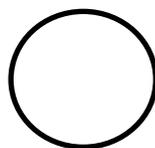
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 5

CARTA GEOLITOLOGICA 1 : 5.000



Area in esame

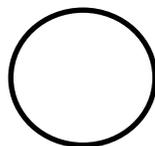
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 6

CARTA DEL RISCHIO SISMICO 1 : 2.000



Area in esame

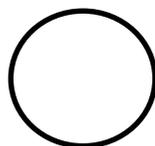
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 7

CARTA IDROGEOLOGICA 1 : 5.000



Area in esame

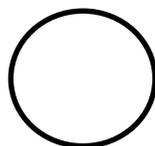
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 8

CARTA DELLA STABILITA' 1 : 5.000



Area in esame

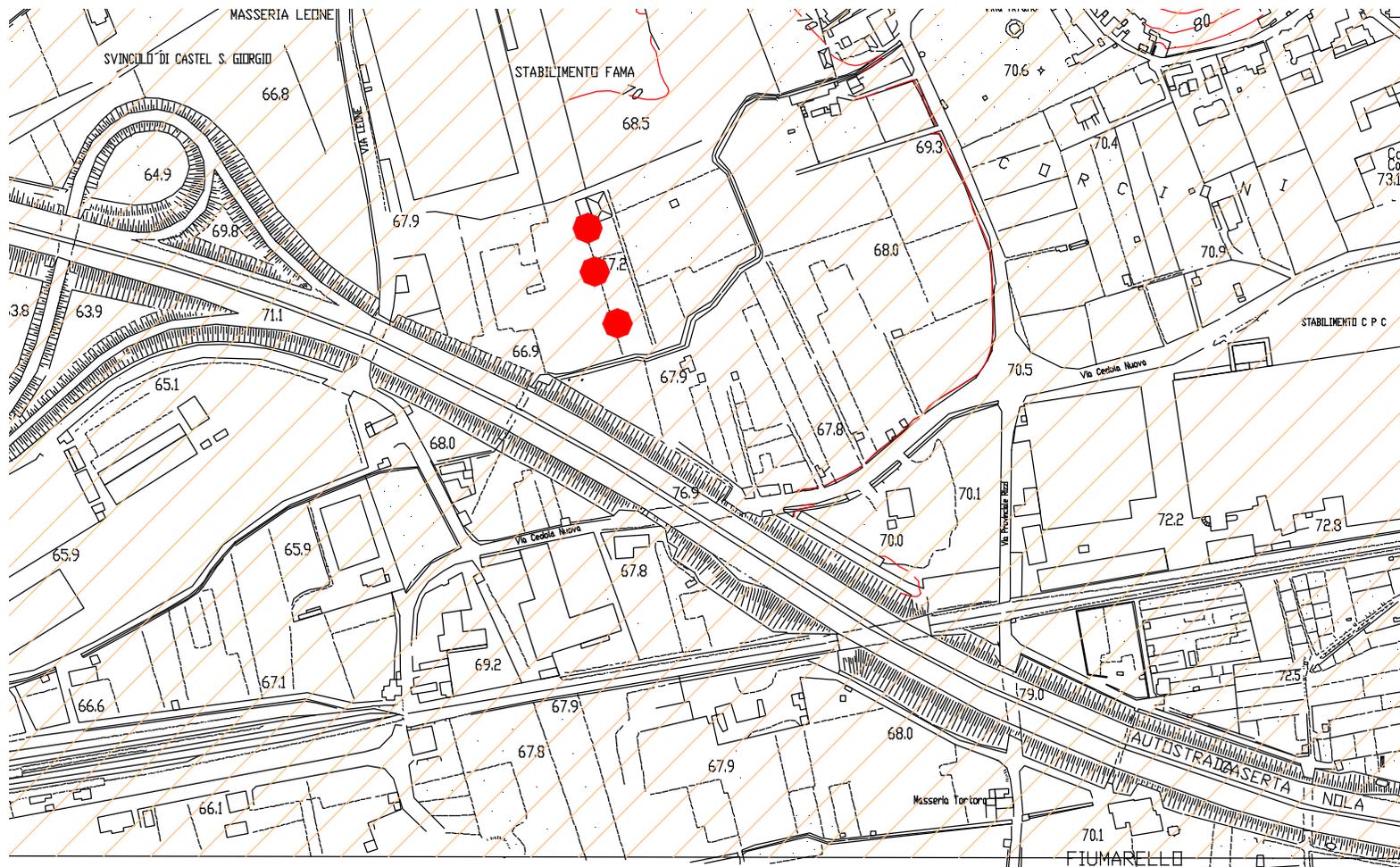
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 9

CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30



CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30

legenda



vs30 calcolata: 187,71 m/sec
 categoria di suolo secondo D.P.C.M. 3274/2003: SUOLO TIPO C



UBICAZIONE SONDAGGI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

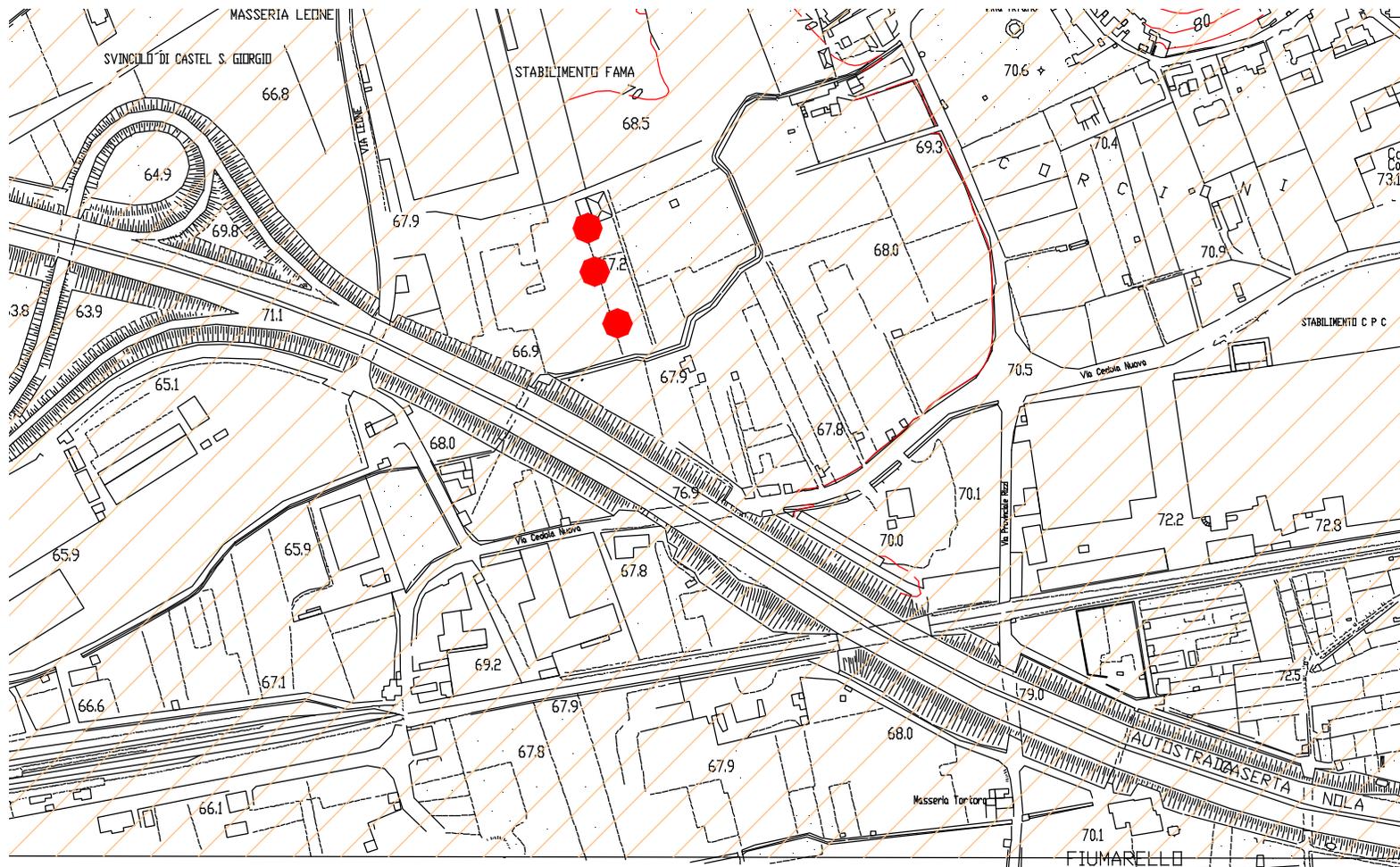
TAVOLA N. 10

CARTA UBICAZIONE PROVE TECNICHE IN SITO 1 : 300

Legenda:

S/N = Sondaggi meccanici diretti a rotazione e carotaggio continuo





CARTA DELLA DISTRIBUZIONE DELLE VS30

legenda



vs30 calcolata: 187,71 m/sec
 categoria di suolo secondo D.P.C.M. 3274/2003: SUOLO TIPO C



UBICAZIONE SONDAGGI

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 11

COLONNE STRATIGRAFICHE E PROVE SPT

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/1
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	 1
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	 2
	2R				 3
	3/R	3.50	3.00-3.45 m		
		3.80	Nc=2 -3 -2	Pomici e lapilli	 4
	4/R			Piroclastiti generalmente arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. A luoghi si rinvencono inclusi organici di natura vegetale	 5
		8.00	7.00-7.45 m Nc=5 -1 -2		 6
	5/R			Piroclastiti arenitiche con inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica.	 7
	6/R	10.60	10-10.45 m Nc=27 -5 -7		 8
		12.00		Piroclastiti arenitiche ricche di pomici e lapilli	 9
	7/R			Ghiaia a pezzatura eterometrica di natura carbonatica	 10
		12.50			 11
	8/R			Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	 12
		14.60	13-13.45 m Nc=14-11-12		 13
		15.00		Ghiaia a pezzatura eterometrica	 14
	9/R			Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	 15
		16.50	17-17.45 m Nc=13-15-19		 16
	10/R			Sabbia nerastra grossolana	 17
		17.90			 18
	11/R			Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	 19
		19.40	19-19.45 m Nc=15-17-21		 20
		20.00		Tufite % Continua →	 20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/1
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	12/R			Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	13/R		23-23.45 m Nc=17-21-29		22
	14/R				23
	15/R	Spessore non definito			24
	16/R	30.00			25
					26
					27
				28	
				29	
				Scala grafica	30
				<i>Fine sondaggio</i>	31
					32
					33
					34
					35
					36
					37
					38
					39
					40

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/2
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	 1
	1R	3.70		Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	 2
	2R				 3
	3/R				4.00
	4/R	6.00	5.00-5.45 m Nc=3 - 5 - 2	Piroclastiti arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. Raramente si rinvencono inclusi organici di natura vegetale	 5
	5/R				 6
	6/R				8.50
	7/R	10.50			 8
	8/R				 9
	8/R	12.50	11-11.45 m Nc=7 - 6 - 8	Piroclastiti arenitiche ricche di pomici e lapilli	 10
	9/R				 11
	9/R	13.20		Pomici e lapilli	 12
	10/R				 13
	10/R	14.50	14-14.45 m Nc=12- 9 -13	Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	 14
	11/R				 15
	11/R	16.30		Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	 16
	12/R				 17
	12/R	18.00	18-18.45 m Nc=14-16-20	Sabbia nerastra grossolana	 18
	13/R				 19
	13/R	19.60		Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	 20
	14/R				 21
	14/R	20.00		Tufite % Continua →	 22

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/2
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	14/R	Spessore non definito ↓	21-21.45 m Nc=15-22-27	Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	15/R				22
	16/R				23
		24			
		25			
		25.00		Fine sondaggio	Scala grafica
					26
					27
					28
					29
					30
					31
					32
					33
					34
					35
					36
					37
					38
					39
					40

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/3
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sistema di perforazione : Carotaggio continuo
Diametro : 101 mm

Falda	Camp N°	Profondità metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLGICI
		0.60		Terreno vegetale	
	1R			Piroclastiti a granulometria media intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusi pomicei talvolta alterati, lapilli e rari clasti litoidi di natura carbonatica	1
	2R				2
	3/R				3
			4.00-4.45 m		4
		4.40	Nc=5 -2 - 1	Pomici e lapilli	5
		4.60		Piroclastiti cineritiche debolmente argillificate intercalate e frammiste a piroclastiti arenitiche con inclusioni litoidi minute e poligeniche. Da 6.00 a 7.00 metri di profondità prevalgono le piroclastiti arenitiche con rare inclusioni litoidi minute, poligeniche ed alterate	6
	4/R				7
	5/R		6.50-6.95 m Nc=4 -3 - 2		8
		9.20			9
	6/R	10.50		Piroclastiti arenitiche con inclusi litoidi a pezzatura minuta di natura carbonatica	10
				Piroclastiti arenitiche con pomici e lapilli minuti	11
	7/R	12.40	12-12.45 m Nc=8 -12 - 9		12
				Sabbia nerastra monogranulare con inclusi litoidi minuti e poligenici	13
		14.00			14
	8/R	14.30		Pomici e lapilli	15
				Piroclastiti cineritiche con rari inclusi litoidi minuti e poligenici	16
	9/R	16.60	16-16.45 m Nc=11-13-15		17
		17.00		Sabbia nerastra grossolana	18
	10/R	17.80			19
				Pozzolana costituita da piroclastiti arenitiche intercalate e frammiste a piroclastiti cineritiche. Colore giallo	19
	11/R	19.90			20
		20.00		Tufite % Continua →	20

COLONNA STRATIGRAFICA

Committente : DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." – CASTEL SAN GIORGIO (SA)
Sondaggio : S/3
Lavoro : Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale
Località : Località "Fusaro" – Codola - CASTEL SAN GIORGIO (SA)

Falda	Camp N°	Profondità 20 metri	SPT Nc x 45 cm	LITOLOGIA	SIMBOLI LITOLOGICI
	12/R			Tufite grigia costituita da piroclastiti cineritiche addensate con pomici, lapilli e scorie laviche passante con la profondità a tufo grigio tenero terroso	21
	13/R				22
	14/R		24-24.45 m Nc=15-24-31		23
	15/R	Spessore non definito ↓			24
	16/R	30.00			25
					26
					27
				28	
				29	
				Scala grafica	
				30	
			<i>Fine sondaggio</i>	31	
				32	
				33	
				34	
				35	
				36	
				37	
				38	
				39	
				40	

STANDARD PENETRATION TEST (S.P.T.)

Lavoro: Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

Sondaggio	Prova (n°)	Quote		Numero di colpi				Tipo di punta
		da metri	a metri	1° tratto 15 cm	2° tratto 15 cm	3° tratto 15 cm	Σ Nc 2°+ 3° tratto	
S 1	1	3.00	3.45	2	3	2	5	Chiusa
S 1	2	7.00	7.45	5	1	2	3	Chiusa
S 1	3	10.00	10.45	27	5	7	12	Chiusa
S 1	4	13.00	13.45	14	11	12	33	Chiusa
S 1	5	17.00	17.45	13	15	19	34	Chiusa
S 1	6	19.00	19.45	15	17	21	38	Chiusa
S 1	7	23.00	23.45	17	21	29	50	Chiusa
S 2	1	5.00	5.45	3	5	2	7	Chiusa
S 2	2	11.00	11.45	7	6	8	14	Chiusa
S 2	3	14.00	14.45	12	9	13	22	Chiusa
S 2	4	18.00	18.45	14	16	20	36	Chiusa
S 2	5	21.00	21.45	15	22	27	49	Chiusa
S 3	1	4.00	4.45	5	2	1	3	Chiusa
S 3	2	6.50	6.95	4	3	2	5	Chiusa
S 3	3	12.00	12.45	8	12	9	21	Chiusa
S 3	4	16.00	16.45	11	13	15	28	Chiusa
S 3	5	24.00	24.45	15	24	31	55	Chiusa

Nc	Compattezza di una sabbia
< 4	Molto poco compatta
da 4 a 10	Poco compatta
da 10 a 30	Mediamente compatta
da 30 a 50	Compatta
> 50	Molto compatta

Tratta da : "MANUALE DI GEOTECNICA" – I. COLLAS & M. HAVARD

STUDIO GEOLOGICO TECNICO

Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località “Fusaro” – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 12

FOTO



Foto 1 – Sondaggio S/1



Foto 2 – Sondaggio S/3



Foto 3 – Sondaggio S/2



Foto 4 – Fase esecutiva prova SPT



Foto 5 e 6 – Cassette catalogatrici con campioni rimaneggiati

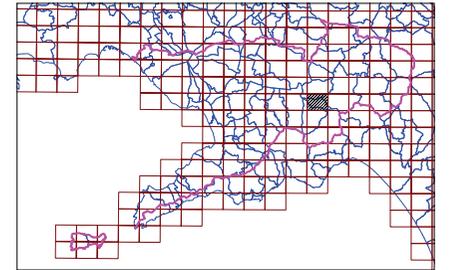
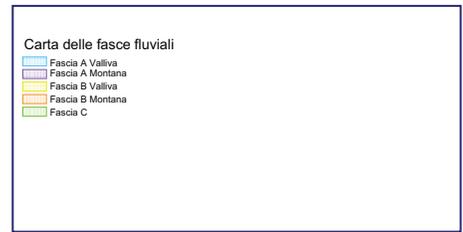
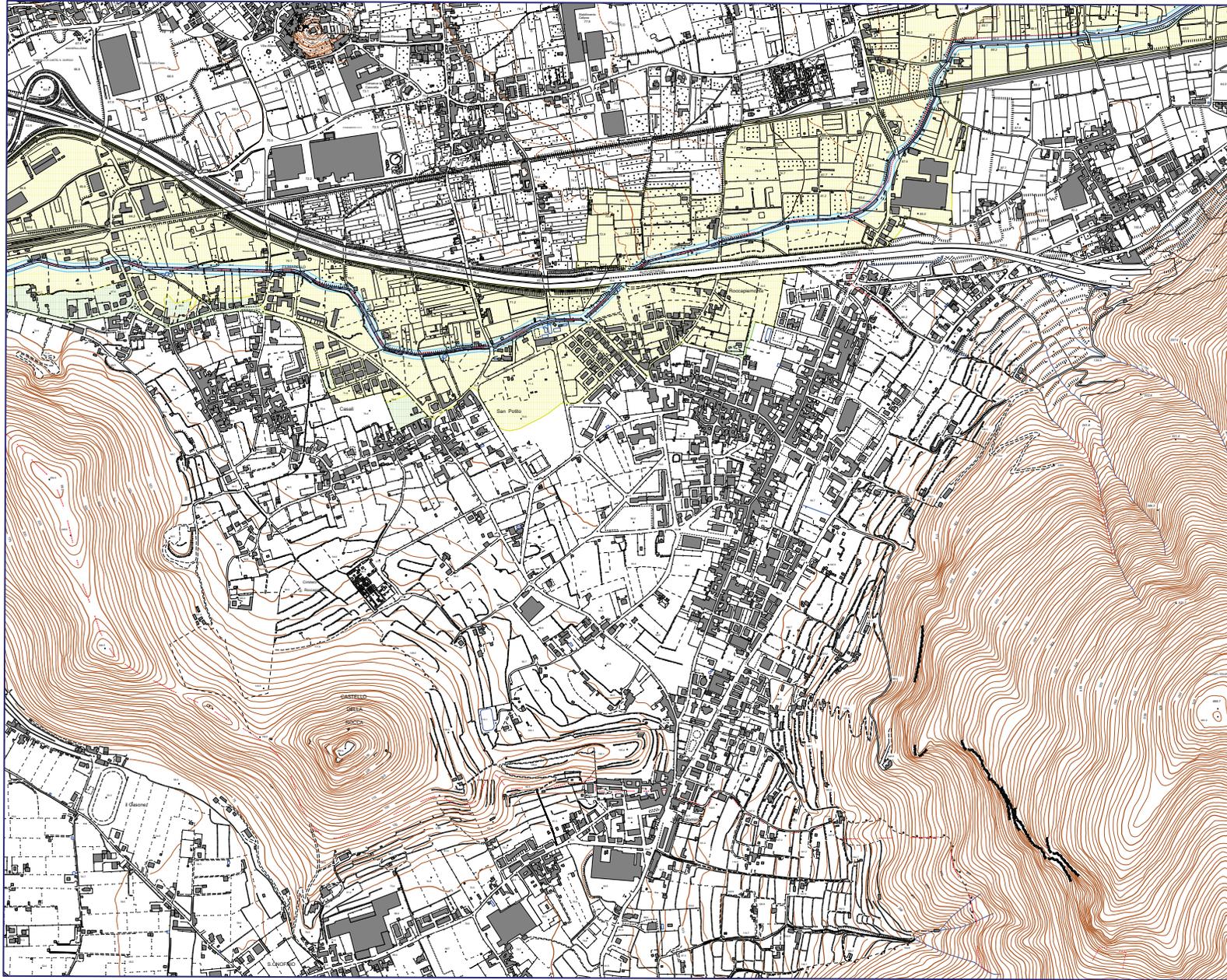
STUDIO GEOLOGICO TECNICO

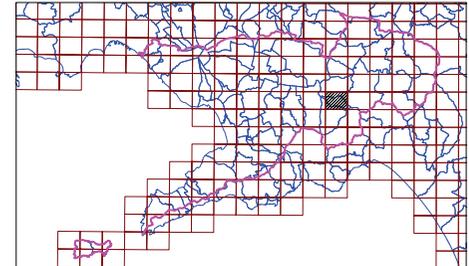
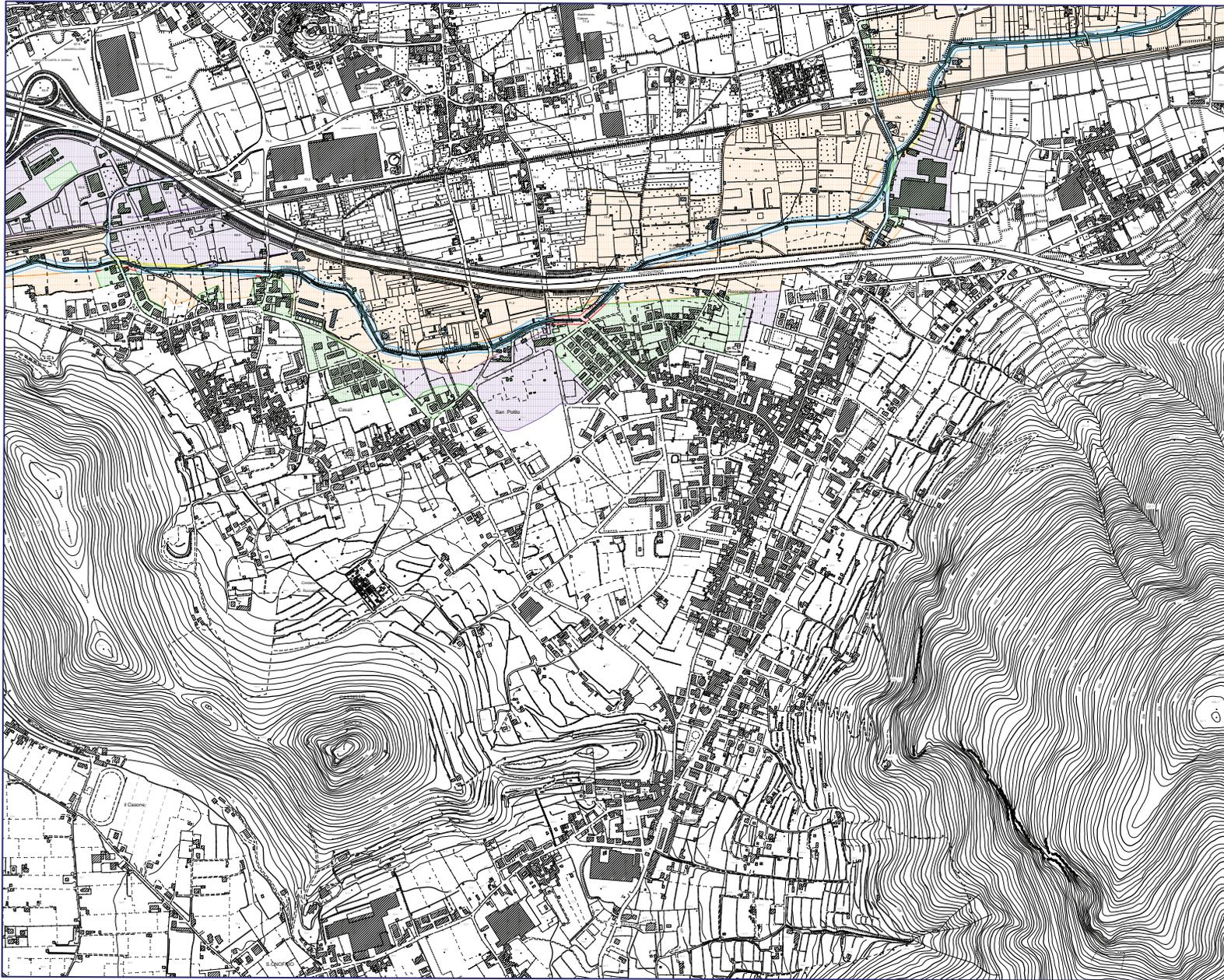
Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA).

(Ai sensi del D.P.R. N °447/1998 come modificato dal D.P.R. N °440/2000)

TAVOLA N. 13

CARTE TEMATICHE AUTORITA' DI BACINO DEL SARNO 1 : 5.000





BIBLIOGRAFIA

- **CARTA GEOLOGICA D'ITALIA (FOGLIO N. 185 - SALERNO)**
 - **CARTA TOPOGRAFICA D'ITALIA**
 - **CARTA IDROGEOLOGICA DELL'APPENNINO MERIDIONALE**
 - **Pietro Celico - "Idrogeologia dell'Italia Centro - Meridionale" - QUADERNI DELLA CASSA PER IL MEZZOGIORNO, 1983**
 - **Gaetano Amato, Gennaro Barba, Enrico Bottiglieri, Franco Ortolani - "Indagine Geologico – Tecnica e Geognostica del Territorio Comunale di Castel San Giorgio (SA) finalizzata al P.R.G. ed al P.R.**
 - **Autorità di Bacino Regionale del Sarno - Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – NORME DI ATTUAZIONE**
-
- **Prisco Ferrentino – Prospezioni geologiche e geognostiche con Relazione Geologica per un Progetto di un Opificio Industriale (Capannone e Palazzina Uffici) in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 96) del Comune di Castel San Giorgio (SA), 2007**

Dichiarazione Sostitutiva dell'Atto di Notorietà

Io sottoscritto FERRENTINO PRISCO

nato a NOCERA SUPERIORE (SA) il 23/05/1962

residente in NOCERA SUPERIORE (SA)

via F. Ricco, 3

iscritto all'Ordine Nazionale dei Geologi dal 18/12/1987 con n. 6386, nonché all'Ordine dei Geologi della Regione Campania con n. 579, valendomi della disposizione di cui all'art. 4 della legge 4 gennaio 1968 N. 15, e consapevole delle pene stabilite per le false attestazioni e le mendaci dichiarazioni dagli artt. 483, 495 e 496 del Codice Penale, dichiaro sotto la mia personale responsabilità di :

avere seguito le prospezioni geognostiche e di aver redatto la relazione geologica relativa alla Realizzazione di un Piazzale Pertinenziale ad un Opificio Industriale in Località "Fusaro" – Codola (Foglio 11 - Mappale 95) del Comune di Castel San Giorgio (SA) (Ai sensi del D.P.R. N ° 447/1998 come modificato dal D.P.R. N ° 440/2000) per conto della DITTA "DE MAIO MARMI S.r.l." con sede in Via Cav. D'Auria n. 60 del Comune di Castel San Giorgio (SA).

L'indagine è stata espletata nel pieno rispetto delle seguenti normative:

- ART. 17 Legge 2/2/1974 N. 64;
- D.M. emanati ai sensi ART. 1 e 3 LEGGE 2/2/1974 N. 64;
- Ai sensi degli art.. 14 e 15 della L.R. 9/1983;
- D.M. 24/01/1986;
- D.M. 20/11/1987;
- D.M. 11/03/1988;
- D.M. 16/01/1996;
- O.P.C.M. N. 3274 del 20/03/2003.

Tutte le copie sono identiche all'originale

NOCERA SUPERIORE: aprile 2011

IL DICHIARANTE
