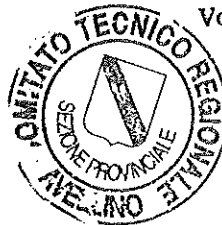




COMITATO TECNICO REGIONALE  
SEZIONE PROVINCIALE AVELLINO

Esaminato nell'adunanza del Comitato in  
data 27 MAG. 2003

Voto n. 5567  
IL SEGRETARIO



IL SEGRETARIO C.T.R.  
Avv. Antonio Mauriello

AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE  
AVELLINO  
SERVIZIO URBANISTICO  
PIANI GENERALI  
VISTO con riferimento alla deliberazione  
n. C. P. n. 140 del 26/9/03  
e al D.P.A.P. n. 01 del 13 GEN. 2004  
IL DIBENTE  
Liliana Monaco

# PIANO REGOLATORE GENERALE

## Relazione Geologico-Tecnica

COMUNE DI ALTAVILLA IRPINA  
Provincia di Avellino

07 MAR. 2003

Copia conforme all'originale esistente  
agli atti di quest'Ufficio ed adottato con  
deliberazione del Commissario ad  
acta n. 1 del 22/04/2002, esecutiva  
a norma di legge e modificata a  
seguito delle osservazioni accolte con  
deliberazione del Commissario ad  
acta n. 2 del 6/2/2003 e successiva  
n. 3 del 07/03/2003, esecutive a  
norma di legge.

IL CONSULENTE GEOLOGO

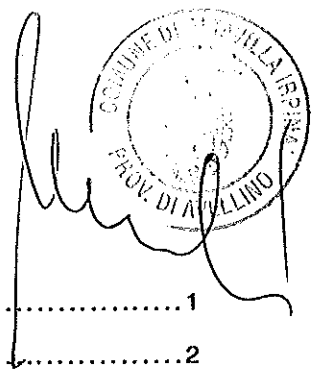
IL SEGRETARIO COMUNALE  
Dott.ssa Angiola Loffredo

VISTO: IL COMMISSARIO AD ACTA  
Ing. Liliana Monaco

VISTO: IL RESPONSABILE DELL'U.T.  
Arch. Nicola Tirelli



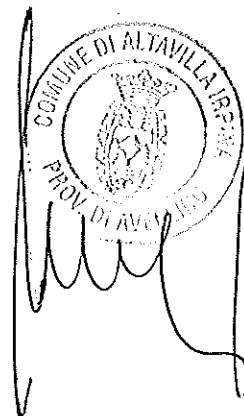
può essere utilizzato solo al fine di cui in intestazione. Ogni altro uso, per intero od in parte, anche in fotocopia, deve essere preventivamente autorizzato dal consulente



- Inquadramento topografico ..... 1
- Modalità di indagine..... 2
- Geomorfologia.....3
- Caratteri litostratigrafici e strutturali dell'area in esame .....3
- Idrogeologia.....7
- Elaborati cartografici.....8
- Caratteristiche tecniche dei terreni..... 10
- Zonazione sismica..... 17

dr. Costantino Severino  
- geologo -

R/DIC92/64



Nel mese di dicembre 1992 l'Amm.ne Comunale di Altavilla Irpina, mi incaricava di rielaborare ed aggiornare, alla luce delle vigenti normative, le Indagini geognostiche per l'intero Territorio Comunale, anche al fine di verificare la compatibilità geologico- tecnica con le scelte urbanistiche da intraprendere per l'approvazione del Piano Regolatore Generale.

La presente relazione, redatta in base ai risultati ottenuti dalle indagini, è stata rielaborata ed aggiornata, in special modo, nella parte di geotecnica e di microzonazione sismica.

La cartografia geologoco-tecnica è stata ripresa, nei suoi caratteri fondamentali, da quella già esistente, con l'aggiunta di una carta della stabilità aggiornata e più confacente alle esigenze attualmente richieste.

#### - Inquadramento topografico

Il Comune di Altavilla è ubicato nelle tavolette I N-W del foglio 185 e II S-W del foglio 173 dei tipi dell'I.G.M.

Con una superficie di 14.1 Km<sup>2</sup> presenta massimi relativi di 566 m s.l.m. e minimi di 205 m s.l.m. corrispondenti al Monte Toro ed all'impluvio regionale, rappresentato dall'alveo del Fiume Sabato.

Il centro urbano, ad una altitudine media di circa m 334 s.l.m. è servito dalla SS 88 e della SP 85.

Comune di Altavilla Irpina (AV)

-----  
Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

**dr. Costantino Severino**  
**- geologo -**

**- Modalità di indagine**

Le indagini eseguite si sono articolate in un rilevamento di campagna in scala 1:5.000, ritenuta la più idonea, e da una serie di indagini specifiche rappresentate da sondaggi geognostici e prospezioni geofisiche.

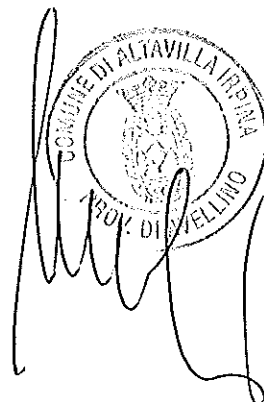
I primi, eseguiti con sonda a rotazione a carotaggio continuo a circolazione d'acqua, hanno fornito una carotatura minima del 75% che è stata fornita al committente in cassette catalogatrici così come previsto dal Capitolato d'Appalto e dal relativo foglio di Patti e Condizioni sottoscritto dall'Impresa.

Venivano inoltre prelevati campioni indisturbati ed eseguite prove penetrometriche Standard (S.P.T.); alcuni fori di sondaggi, in cui veniva rilevata la presenza di acqua di falda venivano attrezzati con piezometro di tipo Casagrande e quindi chiusi con tombini metallici onde verificare in tempi successivi, l'oscillazione della falda acquifera rilevata.

Venivano altresì eseguite una serie di prospezioni geofisiche di tipo sismico a rifrazione di supporto alla identificazione dei terreni presenti ed alla successiva ipotesi di zonazione sismica del territorio.

Sui campioni prelevati nel corso delle perforazioni venivano eseguite in varia misura analisi di laboratorio destinate alla loro identificazione fisica e meccanica. In base ai risultati ottenuti sono stati redatti i seguenti elaborati:

- carta geolitologica di tutto il territorio comunale
- carta ubicazione indagini in situ
- colonne stratigrafiche con indicazione, ove presenti, dei livelli di falda, delle prove penetrometriche effettuate e dei campioni indisturbati analizzati
- carta delle pendenze
- sezioni geologiche
- carta della microzonazione di tutto il territorio comunale in scala 1:5.000
- indagini geofisiche.



**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

**-----**  
**Plano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**

**dr. Costantino Severino**  
- geologo -

**- Geomorfologia**

Il comprensorio comunale é ben inquadrabile dal punto di vista geomorfologico. L'area é effettivamente compresa tra il fiume Sabato (a Nord ed ad Est) ed il torrente Embriciera, ad Ovest che isolano una lunga dorsale ad andamento N-S con massimo relativo in Monte Toro. Le pendenze presenti sono varie e dipendono essenzialmente (come si vedrà) da fattori specificamente geolitologici. Si passa infatti da pareti anche a picco, in corrispondenza di materiali litoidi, a dolci superfici peneplanate, generalmente lungo gli alvei fluviali già descritti.

Le aree descritte sono tributarie, in parti pressoché eguali, di ambedue i corsi d'acqua.

Lo spartiacque superficiale, corrente in linea di massima lungo l'allineamento Altavilla - Monte Toro - Montefredane, coincide generalmente con quello profondo. Lungo i due versanti si sviluppa una idrografia superficiale abbastanza regolare, non essendo i due versanti, per la loro esposizione simmetrica, più o meno particolarmente preferenziati per quantità o regolarità di precipitazioni.

La rete idrografica, anche se ben distribuita, si articola comunque generalmente in una serie di aste torrentizie subparallele, scarsamente o per nulla gerarchizzate, a portata stagionale. I contatti alluvionali di fondovalle salgono lungo i versanti e presentano talora fenomeni di terrazzamento.

**- Caratteri litostratigrafici e strutturali dell'area in esame**

Le litofacies presenti nel comprensorio comunale sono da riferire a terreni di origine, età, ed habitus deposizionale diverso.

Il rilevamento ha consentito la redazione di una carta geolitologica di base, che evidenzia le linee di contatto tra diverse formazioni; le sezioni, anche esse



**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

**Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**

**dr. Costantino Severino**  
**- geologo -**

riportate in allegato, evidenziano le sequenze relative ed ipotizzano una rappresentazione delle coltri e del loro rapporti.

I terreni presenti nel comprensorio sono comunque tutti terrigeni. La formazione di base é rappresentata da una facies molassica sabbiosa-limoso, sciolta, ben rappresentata nell'area. La componente principale (sabbie e limi giallastri ed avana, generalmente ben compattati o consolidati, saturi, scarsamente plastici) passa sovente, verticalmente o lateralmente, a lembi di smembramento o a facies detritiche a granulometria più grossolana (sabbie e ghiaie eterogranulari, poligeniche, sovente arrotondate in facies pseudopuddingoidi).

La giacitura del complesso é generalmente caotica, senza evidenti tracce di stratificazione nell'ambito del singolo complesso. Gli spessori sono comunque notevoli tanto che la formazione assume vera e propria funzione di imbasamento regionale.

Trasgressiva su tale complesso é una formazione conglomeratico-puddingoide, a granulometria grossolana, a matrice micritica talvolta pseudocristallina e spatosa. Si tratta di una formazione potente e regolare, a clasti poligenici ma in prevalenza calcareo-marnosi; la matrice, sabbiosa o calcarea, cementa fortemente gli inclusi tanto che la formazione, quando non alterata, é ad habitus litoide duro e resistente. La presenza della matrice sabbiosa molto geliva per l'elevata porosità, e facilmente alterabile, ha determinato, nel complesso, una fascia sfumata di alterazione di spessore variabile da alcuni dm a qualche metro, trasformando la facies descritta in un sabbione ghiaioso, a modesta consistenza generalmente dovuta a deboli fenomeni.

L'attacco e l'azione talora rilevante degli agenti esogeni sulle facies conglomeratiche e molassiche hanno dato origine ad una formazione di età più recente; alla formazione di tale facies hanno contribuito inoltre in maniera determinante gli episodi glaciali pleistocenici. Le successive fasi liquide esogene (piogge, fenomeni di erosione incanalata e diffusa) avevano buon gioco sulle coltri superficiali così fortemente alterate. Ciò, unitamente alla

**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

**Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**

**dr. Costantino Severino**  
**- geologo -**

favorevole acclive morfologia, consentiva la formazione di un complesso detritico residuale, rappresentato da sfasciume e materiale da accumulo deposizionale e gravitativo, generalmente sistemato a quota intermedia.

L'impovertimento indiretto della frazione fine (limi sabbie) ad opera della azione ablatrice delle acque di circolazione superficiale, ha portato a potenti accumuli breccioidi e ghiaiosi, eterogranulari, detritici, disposti e stratificati generalmente senza alcun ordine e schema. I contatti relativi di tale formazione di origine quaternaria, anche se non recente (Olocene di base), sono generalmente con le molasse alla base, e con le puddinghe lateralmente.

Il bacino comunque subiva una normale evoluzione regressiva che portava alla formazione, come ultima fase della sequenza terrigena Pliocene superiore-Quaternario antico, di una facies evaporitica di mare sottile e palude.

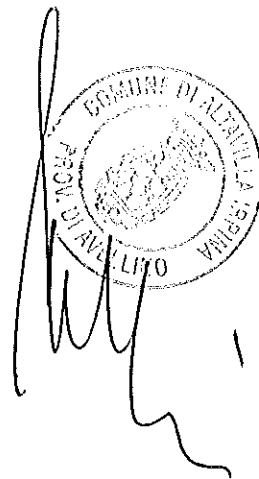
Tale facies, possibile per aversi avuto un isolamento di bacino di piccole dimensioni tra le località Barba, Tufo e Starza, si evolveva in una serie classica di deposizione chimico-fisica (gessi). Questi subivano, ad opera di agenti organici, una successiva trasformazione dando origine alla formazione solfifera che serve le miniere della SAIM e della Di Marzo. La formazione descritta, per vari motivi, è presente a fondovalle.

Su tale morfologia, già ben modellata, interveniva in tempi recenti ed attuali, una facies terrigena piroclastica caratterizzata da granulometrie fini. La formazione, dovuta a episodi vulcanici del complesso flegreo-vesuviano, è costituita da sabbie e limi sciolti, ceneri e pozzolane generalmente di color marrone ed avana. La formazione di base, granulometricamente molto regolare, è localmente inquinata da materiale e granulometria più grossolana (pomici, lapilli, scorie).

La glacitura originaria di tali materiali, generalmente distribuiti, in origine, in maniera regolare su tutte le superfici esposte, non è più rilevabile; gli agenti meteorici hanno completamente dilavato e rimaneggiato tali terreni, intervenendo in senso chimico e fisico sui sedimenti. Nel primo caso si è avuta una progressiva argillificazione degli abbondanti feldspati presenti nella matrice trachitica dei prodotti. Ciò ha portato ad uno spostamento dell'habitus

**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

**Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**



**dr. Costantino Severino**  
- geologo -



granulometrico verso termini più sottili, con aumento indiretto del peso specifico, e riduzione proporzionale della porosità e dell'indice dei vuoti. Il risultato è stato la formazione di serie limose plastiche, dotate talora di debole coesione, ed in possesso di angoli d'attrito interno più ridotti rispetto agli originali. L'azione fisica si è esplicata soprattutto nel trasporto solido e nella rideposizione dei terreni a quote più basse. Si determinano, così, sequenze anche potenti di materiali a livelli suborizzontali, con livelli residuali localizzati di pomici eterogranulari sottili. Il complesso è sovente plastico e generalmente scarsamente o per nulla consolidato.

Le fratture esistenti nel blocco comprendente il territorio comunale, sono invece semplici linee di distensione contemporanee o successive alla messa in posto delle facies conglomeratiche che, per la loro rigidità si sono smembrate in sottunità senza particolare significato strutturale.

L'ultima formazione, presente in cartografia, è costituita da una sequenza alluvionale, frutto di fasi diverse di accumulo e costituita irregolarmente di prodotti di dilavamento o residuali di tutte le formazioni finora descritte, che hanno contribuito, in maniera diversa, alla formazione di potenti coltri di fondovalle che, come già detto, sono state interessate da fenomeni di terrazzamento e sovraincisione del talweg.

La glacitura, come è evidente, è caotica ma si verificano spesso, per azione di trascorse fasi di sovralluvionamento, arricchimenti indiretti specie di materiali ghiaiosi.

Vanno infine menzionati alcuni affioramenti tufacei litoidi (tufo grigio campano), presenti a sud dell'abitato e generalmente fortemente alterati, fino ad essere trasformati in limi e pozzolane sabbiose che ancora conservano una pseudocoazione originale.

Strutturalmente l'area di studio e, in particolare il comprensorio comunale, risentono solo in maniera indiretta delle fasi tettoniche del tardo Pliocene.

In effetti le più grosse faglie esistenti sono quelle lungo cui corrono i corsi d'acqua principali; in particolare assume importanza la frattura lungo cui corre il Sabato e che divide il blocco di Altavilla dal blocco di Tufo-Torrioni. Si tratta di

**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

**-----**  
**Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**



**dr. Costantino Severino**  
**- geologo -**

grosse faglie di distensione, interessanti l'imbasamento profondo con sviluppo e rigetto notevoli.

#### **- Idrogeologia**

Idrogeologicamente i terreni descritti presentano due diversi comportamenti. Il complesso conglomeratico specie nella fascia superficiale alterata e lungo le superfici di discontinuità, si comporta da discreto acquifero. La sua elevata permeabilità, comunque, in uno con l'acclive morfologia, non consente accumuli significativi a profondità modeste. In pratica le acque di infiltrazione e di circolazione, per la elevata permeabilità della rete, sono drenate rapidamente a valle ed alimentano il patrimonio subalveo dei corsi d'acqua principali, primo tra tutti il Sabato.

Ciò comporta una pressoché totale assenza di falda acquifera continua. Le difformi caratteristiche di alterazione della coltre conglomeratica superficiale consentono, comunque, il verificarsi, in condizioni geomorfologiche particolari, di macchie acquifere localizzate, destinate ad alimentare localmente prese d'acqua e pozzi, ad andamento e sfruttamento stagionale.

Diverso é il caso delle alluvioni di fondovalle, dove la presenza di una subalvea potente ed a rapida ricarica, consente la utilizzazione di patrimoni idrici cospicui.

Le coltri di copertura piroclastica presentano una lenta infiltrazione, causate dall'abbondanza della frazione fine che comunque rimane su valori tali da consentire un agevole assorbimento delle acque meteoriche. Ciò appare testimoniata dalla mancanza quasi assoluta di fenomeni di ruscellamento superficiale o di erosione.

In particolare le coltri di alterazione e di scollamento, rappresentate da limi e limi argillosi presentano brusche variazioni delle permeabilità relative, inoltre i materiali più recenti quali le piroclastiti del tardo quaternario, generalmente sciolte, non consolidate e altamente porose, hanno determinato la formazione

**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

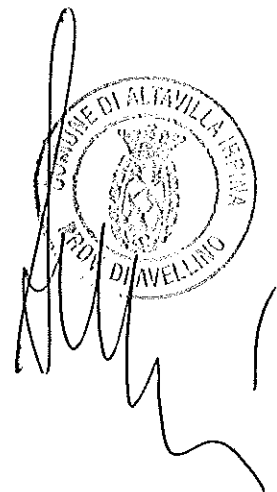
**Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**



**dr. Costantino Severino**  
- geologo -

di strutture stratigrafiche ad elevata permeabilità, ormai completamente occupate da acque di infiltrazione.

La estrema eterogeneità dei sedimenti, complicata da fenomeni di fluitazione e trasporto solido, ha consentito pertanto la formazione, nell'ambito delle frazioni granulometriche più grossolane, di falde acquifere superficiali, sovente interdigrate che si svuotano lentamente l'una nell'altra ed a cui attingono alcuni pozzi stagionali.



#### **- Elaborati cartografici**

Tra gli allegati cartografici assume particolare importanza la carta geolitologica; rilevata in scala 1:5.000 riporta gli affioramenti delle formazioni presenti nell'area del comune, ottenuti con indagini di superficie; i contatti sono quelli effettivi sul terreno e consentono una adeguata correlazione tra le formazioni.

La coltre di terreno agrario superficiale è stata ritenuta influente ai fini del rilevamento e della redazione della carta stessa fino a spessori elevati e comunque sempre superiori ai 2/3 metri. Ad esempio, le alluvioni di fondo valle sono cartografate tenendo anche conto della effettiva morfologia dell'alveo. Scompaiono, quindi, secondo le normali procedure di rilevamento geologico, le normali fasi di sovralluvionamento delle anse fluviali che, litologicamente, rientrano nella formazione di imbasamento.

In analogia, scompare, dal rilevamento la copertura piroclastica presente a quote più elevate, data la più che accelerata attività erosiva lungo il pendio, che ha ridotto la coltre superficiale a poco più di un lembo di copertura agraria.

In questa carta sono riportate anche le caratteristiche idrogeologiche delle singole litofacies.

In effetti, partendo da premesse di permeabilità relative, si sono identificati i terreni, anche in base a specifici accertamenti di campagna, in una

**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

**Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**

dr. Costantino Severino  
- geologo -

serie di classi che vanno da permeabilità discrete (brecce e conglomerati) a permeabilità elevate fino a permeabilità praticamente nulle.

Altresì importanti sono le sezioni stratigrafiche redatte in scala 1:5.000 che consentono di evidenziare i rapporti litostratigrafici tra le diverse formazioni; laddove possibile (presenza di sondaggi geognostici, conoscenza precisa degli spessori presentati nelle sezioni) sono stati incrementati fino ad una profondità ragionevolmente certa.

Sono state infine realizzate la carta delle pendenze e la carta di microzonazione. La prima presenta, raggruppata in classi omogenee, i terreni compresi in pendio secondo le classi riferite nella allegata legenda.

La carta, oltre ad essere utilizzata così com'è, risulta comoda per la determinazione del fattore  $\alpha_1$ ; \*\*\* inoltre, combinata alla carta geolitologica, è un insostituibile strumento previsionale dei fenomeni di dissesto.

Infatti le zone in pendio impostate in genere nella formazione conglomeratico-puddingoide presentano nella maggior parte dei casi versanti anche sub-verticali assolutamente stabili.

Le altre formazioni hanno pendii generalmente più dolci e che non superano l'angolo limite di stabilità.

La carta della microzonazione, infine, redatta in base ai risultati delle prospezioni sismiche eseguite dalla COGETEC s.r.l. di Roma, evidenzia classi di terreni a caratteristiche incrementali sismiche diverse.

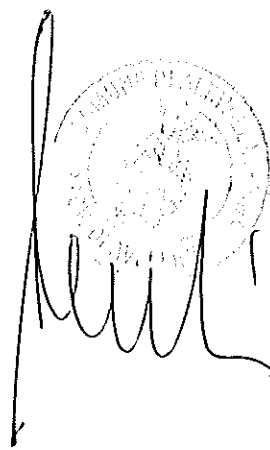
Vengono raggruppate, in questa, per fasce omogenee, i terreni ad uniforme incremento sismico; essa è stata redatta utilizzando i risultati di prospezioni sismiche a rifrazione secondo le modalità descritte nel fascicolo allegato.

---

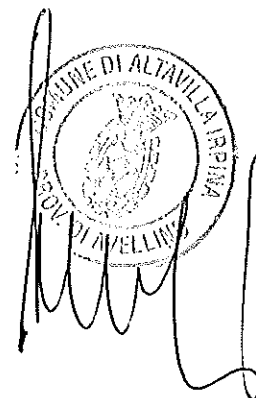
\*\*\* (Castelli Guidi, Geotecnica e Tecnica delle fondazioni, volume II, pag. 785).

Comune di Altavilla Irpina (AV)

-----  
Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.



dr. Costantino Severino  
- geologo -



#### - Caratteristiche tecniche dei terreni

Si riportano quindi di seguito le differenti formazioni identificate sul territorio comunale delle quali vengono specificate le caratteristiche geotecniche e geosismiche, con particolare riferimento ai materiali presenti nel centro urbano e nelle sue immediate adiacenze.

### Formazioni sciolte e coesive

#### Alluvioni:

si tratta di depositi alluvionali di fondovalle e di sub-alvea costituiti da sabbie e limi plastici sciolti con abbondante materiale ciottoloso ghialoso che affiorano lungo i corsi di acqua principali quali il torrente Avellola ed il fiume Sabato. Le caratteristiche geotecniche, diretta conseguenza della frazione ghialosa presente, possono essere così sintetizzate:

peso di volume	$\gamma$	=	1,9 - 2,10 g/cm <sup>3</sup>
coesione drenata	$c'$	=	0,05 Kg/cm <sup>2</sup>
angolo di attrito	$\phi'$	=	30° - 33°
Velocità On . Longitudinali	VI	=	1,0 - 1,2 km/sec

#### Materiale di copertura:

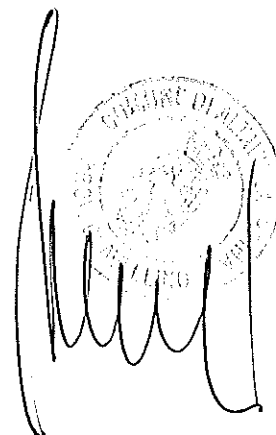
accumulo di varia origine e natura costituito essenzialmente da limi più o meno sabbiosi.

Nell'ambito di questo materiale si evidenziano due litotipi, C1 e C2, caratterizzati da differenti caratteristiche fisico-meccaniche influenzate dalla presenza o meno della falda freatica nei primi 10 mt di profondità.

Comune di Altavilla Irpina (AV)

-----  
Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

dr. Costantino Severino  
- geologo -



Copertura C1:

é caratterizzata dalla prevalenza della frazione sabbiosa che si presenta generalmente satura ma nella quale é assente la falda freatica.

Le caratteristiche geotecniche possono essere così sintetizzate:

peso di volume	$\gamma$	=	1,8 - 1,9 g/cm <sup>3</sup>
coesione drenata	$c'$	=	nulla
angolo di attrito	$\phi'$	=	30°
Velocità On . Longitudinali	VI	=	0,3 - 0,6 km/sec

Copertura C2:

é caratterizzata dalla prevalenza di materiale limoso che é sede di una cospicua falda freatica a profondità variabile dal 5 al 10 mt di profondità. Le caratteristiche geotecniche possono essere così sintetizzate:

peso di volume	$\gamma$	=	1,9 - 2,00 g/cm <sup>3</sup>
coesione drenata	$c'$	=	0,10 Kg/cm <sup>2</sup>
angolo di attrito	$\phi'$	=	28° - 30°
Velocità On . Longitudinali	VI	=	0,3 - 0,6 km/sec

Sabbie e limi di origine piroclastica:

si tratta di limi e sabbie di colore avana e grigi di origine piroclastica, spesso argillificati, alternati a luoghi a materiale detritico sciolto proveniente dall'alterazione del materiale litoide sottostante ed a livelli di pomici biancastre granulari.

Si presentano generalmente scarsamente addensati e sovente plastici.

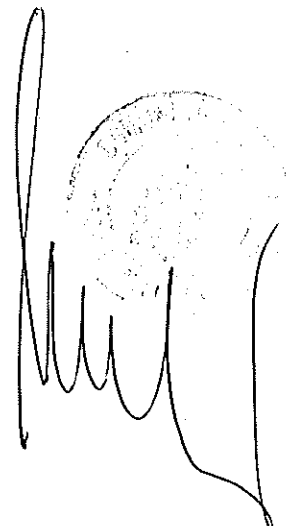
Le caratteristiche geotecniche possono essere così sintetizzate:

Comune di Altavilla Irpina (AV)

Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

dr. Costantino Severino  
- geologo -

peso di volume	$\gamma$	=	1,6 - 1,7 g/cm <sup>3</sup>
coesione drenata	$c'$	=	0,15 Kg/cm <sup>2</sup>
angolo di attrito	$\phi'$	=	26° - 28°
Velocità On . Longitudinali	VI	=	0,6 - 1,5 km/sec



#### Tufo grigio:

si tratta di un banco tufaceo litoide di colore dal marrone al giallo, con livelli di scorie e pomici, esso é riconducibile alla formazione del "tufo grigio campano", e trattasi di un affioramento di modesta estensione nella zona NW del territorio comunale ai limiti con il comune di Pietrastornina.

Le caratteristiche geotecniche possono essere così sintetizzate:

peso di volume	$\gamma$	=	1,6 - 1,7 g/cm <sup>3</sup>
coesione drenata	$c'$	=	nulla
angolo di attrito	$\phi'$	=	30° - 33°
Velocità On . Longitudinali	VI	=	1,0 - 1,4 km/sec

#### Sabbie:

sabbie più o meno cementate giallastre con alternanze di puddinghe poligeniche e di limi ed argille sabbiose, che derivano dall'alterazione dei materiali arenacei sottostanti.

Le caratteristiche geotecniche possono essere così sintetizzate:

peso di volume	$\gamma$	=	1,9 - 2,1 g/cm <sup>3</sup>
coesione drenata	$c'$	=	0,1 - 0,2 Kg/cm <sup>2</sup>
angolo di attrito	$\phi'$	=	23° - 25°
Velocità On . Longitudinali	VI	=	1,0 - 2,00 km/sec

Comune di Altavilla Irpina (AV)

-----  
Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

dr. Costantino Severino  
- geologo -

## **Ammassi rocciosi**

### **Formazione conglomeratico - puddingoide:**

é costituita da breccie e puddinghe poligeniche e polimorfe ad elementi discreti generalmente ben cementate a cemento arenaceo, in banchi e strati.

Sono caratterizzati da permeabilità talora elevata per dissoluzione e determinata da fenomeni di paleocarsismo.

Questo materiale presenta velocità di propagazione delle onde sismiche variabile da 3.8 a 5 Km/sec.

### **Conglomerati a blocchi:**

si tratta della facies detritica della formazione conglomeratica; é costituita da materiale di accumulo gravitativo, in sacche e livelli indifferenziati, irregolari. Presenta generalmente buona permeabilità per fratturazione. La velocità di propagazione delle onde sismiche é di circa 3.8 Km/sec.

### **Arenarie:**

arenarie quarzoso micacee in blocchi con sovente intercalazioni di marne, calcari - marnosi e brecciole calcaree. Si presentano alterati in superficie. La velocità di propagazione delle onde sismiche varia da 2.3 a 3.00 Km/sec.

Le formazioni testé riportate non rientrano tra quelle assimilabili alla teoria elasto-plastica del Terzaghi, e pertanto la loro classificazione viene effettuata mediante l' R.Q.D. (Rock Quality Designation); tali ammassi litoidi, al cui interno sono presenti

Comune di Altavilla Irpina (AV)

Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.



dr. Costantino Severino  
- geologo -

discontinuità quali fratture e diaclasi, si differenziano, talvolta in maniera notevole, riguardo al comportamento meccanico della roccia sana che lo costituisce.

In definitiva la roccia in sito può essere pensata come un insieme di blocchi, aventi caratteristiche meccaniche simili o derivabili da quelle della roccia sana, separati tra loro da superfici o zone di debolezza costituite dai giunti di stratificazione, dalle fratture e dalle diaclasi.

Una caratterizzazione di tali tipi di terreni può, infatti, essere accertata in base all' R.Q.D. (Rock Quality Designation), che viene comunemente ricavato da un carotaggio dei materiali costituenti l'ammasso da classificare:

Qualità della roccia	R.Q.D. (%)
molto povera.....	0 - 25
povera .....	25 - 50
media .....	50 - 75
buona .....	75 - 90
eccellente .....	90 - 100

Nel caso specifico si è utilizzata un'altra relazione, di tipo sperimentale, esistente tra l' R.Q.D. ed il rapporto tra la velocità di propagazione delle onde sismiche di compressione misurata in sito ( $V_f$ ) e quella, dedotta da dati bibliografici, relativa ad un campione di roccia sana ( $V_I$ ) assimilabile a quella presente nell'area in esame.

Comune di Altavilla Irpina (AV)

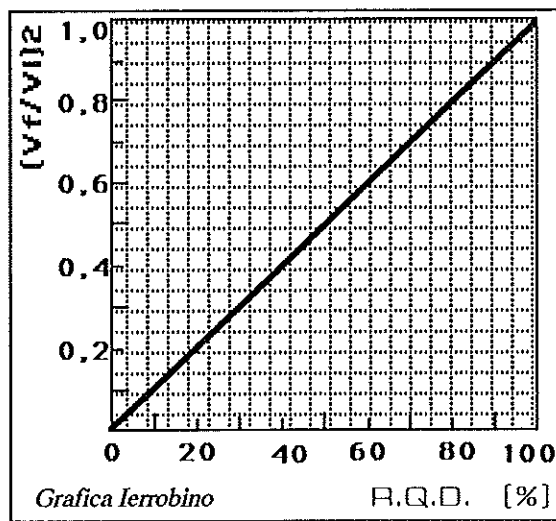
Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.





dr. Costantino Severino  
- geologo -

La relazione, di tipo lineare, esistente tra  $(V_f/V_I)^2$  ed R.Q.D. é mostrata nella seguente figura:



Stampa circolare del Comune di Altavilla Irpina, Prov. di Avellino, con una firma manoscritta sovrapposta.

Con riferimento alle litologie in esame, è lecito ipotizzare, in base ad i risultati ottenuti da indagini sismiche a rifrazione relative alle medesime litologie eseguite in aree limitrofe, che la formazione presente è dotata di una velocità di propagazione delle onde P pari a circa 3500 m/sec.

Per la stessa roccia, sana, dati bibliografici riportano una velocità pari a 5000 m/sec; si ottiene, quindi:

- $V_f$  med = 3500 m/sec;
- $V_I$  = 5000 m/sec; **Roccia conglomeratico-puddingoide**
- $(V_f/V_I)^2$  = 0,49;
- R.Q.D. = 49 %.

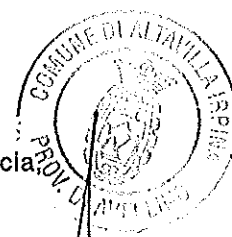
Ciò consente, quindi, di classificare, in entrambi i casi, le rocce tra quelle di qualità povera.

La presenza, in affioramento, del substrato litoide fratturato, accertata nel corso dei sopralluoghi e dalle indagini dirette cui si fa riferimento, lascia individuare, in esso, il litotipo al quale affidare i carichi fondali.

Comune di Altavilla Irpina (AV)

-----  
Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

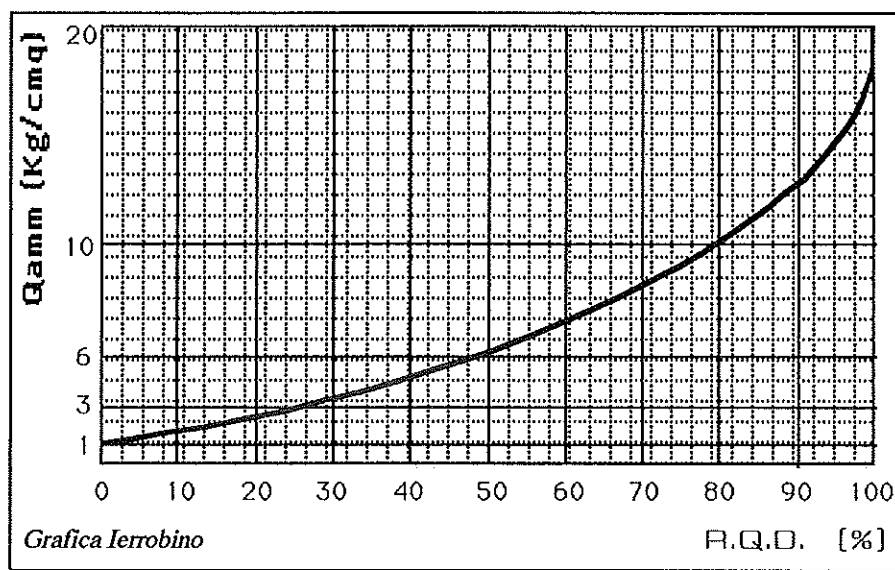
dr. Costantino Severino  
- geologo -



La definizione del carico massimo sopportabile da una fondazione su roccia dipende, oltre che dalla resistenza della roccia, dalla sua compressibilità.

Essa è funzione della spaziatura, dell'apertura e dell'eventuale materiale di riempimento dei giunti.

Poichè le medesime caratteristiche influenzano l'R.Q.D., si propone un legame empirico tra quest'ultimo e la pressione ammissibile, secondo la curva riportata nel seguente grafico:



La curva riportata è stata ricavata nell'ipotesi che la fondazione subisca un cedimento massimo dell'ordine di 1 cm e che l' R.Q.D. assuma un valore uniforme, al di sotto del piano di fondazione, per una profondità pari alla larghezza della fondazione stessa.

Nel presente caso, verificata la presenza di tali condizioni, per un R.Q.D. pari al 30%, la pressione ammissibile è di circa 6 Kg/cm<sup>2</sup>.

Le caratteristiche riassunte, mediate dalle indagini eseguite nei vari sondaggi, sono da intendersi come indicative dei termini litologici presenti, la loro effettiva presenza areale, gli spessori relativi nonché le caratteristiche geotecniche puntuali

Comune di Altavilla Irpina (AV)

Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

dr. Costantino Severino  
- geologo -



sono da ricercare ogni qual volta si prevedono insediamenti, pubblici o privati, nelle singole aree.

#### - Zonazione sismica

Tale zonazione ha lo scopo di definire le zone omogenee relativamente alla risposta geologico-meccanica dei terreni superficiali ed in special modo dei termini litologici interessati dalle opere di fondazione.

Tale zonazione viene effettuata basandosi su una puntuale classificazione tecnica delle "litofacies" presenti nell'area in esame ed in particolare su valori di densità media dei terreni in sito e sui valori delle velocità medie di propagazione delle onde sismiche longitudinali nell'orizzonte considerato. Questi due parametri consentono una determinazione del valore di "rigidità" dell'orizzonte stesso, che viene proposto come valore caratterizzante dell'insieme di proprietà che ne definiscono la sua risposta meccanica e dinamica.

Il valore massimo di "rigidità" viene attribuito ai litotipi, di importanza regionale, che forniscono una risposta globale ottimale (nel caso che ci interessa si fa riferimento al calcare compatto).

Con riferimento a tale litotipo si determinano progressivamente i termini più scadenti cui corrispondono condizioni di risposta relativa più gravosa.\*

In tale classificazione viene inoltre introdotta anche l'influenza della falda idrica locale nei casi di maggiore interesse progettuale e che corrispondono ad una falda freatica con pelo libero variabile tra il piano di fondazione e circa 5 metri al di sotto di esso.

Tali parametri consentono di ricavare l'incremento sismico locale  $\eta$  e quindi il coefficiente di risposta meccanica ed idrologica del terreno (C1) che in uno con il coefficiente legato ad incidenze morfotettoniche (C2) definiscono il coefficiente ( $\epsilon$ ) di

---

\* (Medvedev S.V. (1965) Engineering - Seismology - Israel).

Comune di Altavilla Irpina (AV)

-----  
Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

dr. Costantino Severino  
- geologo -



fondazione, comunemente utilizzato nella determinazione del valore della forza sismica orizzontale da considerare nei calcoli progettuali.\*\*

Ad ulteriore chiarimento di quanto descritto si riportano le relazioni di calcolo alle quali si potrà fare riferimento:

$\gamma$  Densità terreno in situ  
 $V_l$  Velocità onde sismiche longitudinali

- Rigidità

$\gamma_0 \times V_{l0}$  roccia di riferimento  
 $m (\gamma \times V_l)$  media sezione stratigrafica presente

- Incremento sismico

$$n_r = 1.67 \log \gamma_0 \times V_{l0} / (\gamma \times V_l) m$$

- Presenza di falda freatica e profondità h

$$n_w = c^{-(0.04h^2)}$$

- Incremento Totale

$$n = n_r + n_w$$

Utilizzando quindi le relazioni di Medvedev vengono confrontati i valori di rigidità ottenuti per le litofacies presenti sul territorio comunale e quella di una roccia di riferimento, nel nostro caso il calcare, al quale si attribuisce un valore di rigidità 12.6; si considerano inoltre orizzonti di 10 mt dal p.c.

\*\* (L. Brolli - La zonizzazione geologico-tecnica del territorio - settembre 1977).

Comune di Altavilla Irpina (AV)

-----  
Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

**dr. Costantino Severino**  
- geologo -



In tabella A sono riportate le rigidità delle litofacies caratteristiche del territorio comunale alle quali vengono fatti corrispondere i valori dell'incremento sismico proprio di ogni condizione litologica ed idrologica.

Sono state quindi identificate sul territorio comunale 5 zone a differenza di incremento sismico  $n = 0.5$ , nell'ambito delle quali si verifica una decrescenza delle proprietà fisico-meccaniche e della risposta dinamica dei materiali considerati.

ZONA 1	$0 < N < 0.5$
ZONA 2	$0.5 < N < 1$
ZONA 3	$1 < N < 1.5$
ZONA 4	$1.5 < N < 2$
ZONA 5	$2 < N < 2.5$

Utilizzando il grafico riportato tabella B é possibile infine far corrispondere ai valori dell'incremento sismico locale i valori del coefficiente di fondazione ( $\epsilon$ ).

Di seguito vengono riportati i valori di N per aree omogenee del territorio comunale. I valori del coefficiente di fondazione, esulando dalle finalità del presente lavoro, non vengono riportate e per la loro definizione si rimanda ad indagini puntuali.

## **ZONA 1**

La zona 1 é caratterizzata dagli affioramenti delle litofacies dei conglomerati compatti e variamente fratturati o a blocchi con  $0 < n < 0.5$ .

Si tratta genericamente di materiale lapideo dotato di elevate o buone caratteristiche meccaniche quali elasticità, deformabilità e portanza.

Per quanto riguarda l'utilizzo geomeccanico dei terreni non si pongono limitazioni di fattibilità (qualsiasi tipo di fondazioni), dovranno essere comunque

**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

**-----**  
**Plano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**

**dr. Costantino Severino**  
**- geologo -**

verificate di volta in volta le condizioni locali di stabilità d'insieme in relazione alla situazione morfologica e strutturale (cavità-fratture).

## **ZONA 2**

La zona 2 interessa un piccolo affioramento di arenarie con  $0.5 < n < 1$ .

Dal punto di vista geomeccanico si tratta di materiale lapideo dotato di buone caratteristiche geomeccaniche in particolare la resistenza meccanica globale sarà funzione della resistenza propria della matrice e del grado di cementazione dell'ammasso.

Non si pongono comunque limitazioni per l'utilizzo dei terreni, sarà di volta in volta opportuno verificare le condizioni di portanza per le costruzioni più impegnative unitamente alla verifica delle condizioni di stabilità globale dell'area di interesse progettuale.

## **ZONA 3**

La zona 3 é caratterizzata dall'affioramento dei materiali alluvionali delle sabbie limose e dei limi e sabbie di origine piroclastica con  $1 < n < 1.5$ .

Si tratta generalmente di sedimenti variamente coerenti o incoerenti a facies omogenee o miste; sotto il profilo geotecnico si ha frequente variazione delle caratteristiche fisico-meccaniche sia in senso orizzontale che verticale.

Per quanto riguarda l'utilizzo di questi terreni bisognerà condizionare la fattibilità delle opere ad una più puntuale caratterizzazione geotecnica del piano di posa delle fondazioni, dalla quale dipenderà il preciso dimensionamento delle opere stesse.

L'indagine geognostica verrà approfondita in funzione delle caratteristiche e dell'importanza del progetto, nonché della entità dei carichi trasmessi.

Nei terreni in pendio verrà di volta in volta verificata la stabilità globale dei terreni interessati dalla fondazione.

**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

-----  
**Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**



**dr. Costantino Severino**  
- geologo -



#### **ZONA 4**

La zona 4 é caratterizzata da terreni detritici e di copertura di origine piroclastica in condizione di sottosuolo privo di acqua con falda freatica a profondit  superiore a 10 mt, con  $1.5 < n < 2$ .

Si ha una diminuzione delle caratteristiche fisico-meccaniche e quindi una netta decrescenza della risposta geomeccanica rispetto alle condizioni di risposta ottimale regionale della litofacies di riferimento.

Per quanto riguarda l'utilizzazione di questi terreni, la fattibilit , nonch  il dimensionamento delle opere di fondazione, saranno funzione di una puntuale indagine geognostica per la determinazione della stratigrafia, delle caratteristiche idrologiche locali e della caratterizzazione geotecnica del terreno costituente il piano di posa delle fondazioni.

L'indagine dovr  essere approfondita in misura adeguata all'importanza del progetto e all'entit  dei carichi trasmessi, tenendo conto della posizione e dell'oscillazione della falda freatica.

Nelle zone in pendio verr  verificata la stabilit  di insieme delle fondazioni tenendo conto delle condizioni idrologiche locali.

#### **ZONA 5**

In questa zona affiorano i medesimi terreni della zona precedente ma in condizioni di falda freatica nei primi 10 mt di profondit ; si considera infatti che l'incidenza del fattore idrologico, in prospettiva di sollecitazioni dinamiche, pu  determinare fenomeni di instabilit  e comunque caratteristiche geomeccaniche pi  scadenti.

Ovunque in questa zona   stata comunque riscontrata la presenza di terreni con migliori caratteristiche geomeccaniche a profondit  di 15-20 mt e comunque   possibile ritrovare il substrato conglomeratico tra i 20 e i 30 mt.

Comune di Altavilla Irpina (AV)

Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

**dr. Costantino Severino**  
**- geologo -**



In funzione di ciò, la fattibilità e le relative scelte progettuali saranno funzione di una completa conoscenza geognostica e geotecnica delle condizioni locali.

Potrà essere sconsigliabile l'utilizzo dei terreni in pendio per opere di notevole interesse, o comunque in tutte le circostanze ove risulti massima l'amplificazione locale dell'intensità sismica.

In caso di riparazione o ristrutturazione di edifici esistenti, bisognerà condizionare gli interventi ad un'attenta analisi e valutazione delle condizioni locali.

Bisogna precisare infine che la zonazione effettuata è da considerarsi comunque di massima, in particolare l'amplificazione sismica, per le varie litofacies, è da considerare valida per facies litologiche omogenee ed isotrope da un punto di vista litologico, strutturale e meccanico.

Sarà quindi importante, in caso di situazioni geolitologiche particolari o di costruzioni di notevole interesse progettuale, valutare l'andamento delle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni tramite un'approfondita indagine geognostica.

A conclusione di tutta l'indagine svolta sul territorio comunale, si è ritenuto opportuno elencare in forma sintetica criteri di valutazione onde poter definire i requisiti indispensabili e da accertare all'atto della realizzazione di futuri progetti esecutivi.

Tali prescrizioni sono la sintesi delle indagini di campagna (rilevamento geolitologico-sondaggi meccanici e prospezioni sismiche) e di laboratorio che in sintonia di quanto consigliato dai più recenti studi in materia consentono di ottenere indicazioni indispensabili sulla risposta locale dei terreni in presenza di sisma.

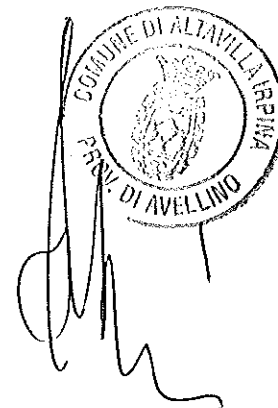
Pertanto sulla corretta progettazione di futuri insediamenti, principalmente a carattere edilizio, intervengono una serie di fattori geologici e geotecnici già discussi precedentemente e che dipendono da diversi parametri.

**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

**Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**



**dr. Costantino Severino**  
**- geologo -**



Il fattore litogeologico, il più importante, penalizza in maniera diversa terreni a litofacies differenti; si va da situazioni di particolare tranquillità (formazione conglomeratica specie se non alterate) ad aree con terreni a caratteristiche meccaniche mediamente buone, sia in funzione della resistenza al taglio che alla compressione.

In tali casi interviene a complicare la situazione l'aggravante dell'incremento che questi terreni, specie se di spessore relativo modesto, determinano sul valore sismico locale.

L'idrogeologia è un altro fattore essenziale sia per le implicazioni meccaniche che per quelle sismiche. Nel primo caso l'acqua interviene direttamente in delicati equilibri di pressioni interstiziali, perdita di coesione, riduzione di peso specifico reale, etc., pur non verificandosi le condizioni per fenomeni di liquefazione della frazione sabbiosa. Nel secondo caso, ove la profondità della falda sia inferiore a 10 m diversi autori (Medvedev, Popov) dimostrano come quest'ultima influenzi direttamente l'incremento sismico locale.

Il pendio ha, ancora, un'importanza fondamentale visto che l'ATC ne evidenzia la grande importanza (pur senza arrivare all'effetto dosso) superiore od almeno eguale al fattore geologia. \*\*\*

Esiste, infine, un fattore locale di immediata importanza, rappresentato dalla presenza di cavità sotterranee generalmente a volumetria modesta.

Va in tal caso valutata l'effettiva influenza che tali situazioni hanno sui bulbi di scarico delle fondazioni.

Tutto ciò porta ad una serie di prescrizioni da adottare qualora concorrono uno o più delle seguenti situazioni:

- presenza di rocce da fondazione non rappresentate da materiali litoidi cementate;
- presenza di prevedibile falda acquifera superficiale;
- possibilità di cavità sotterranee;

---

\*\*\* (Cestelli Guidi - Geotecnica e tecnica delle fondazioni)

Comune di Altavilla Irpina (AV)

-----  
Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.

**dr. Costantino Severino**  
- geologo -

- presenza di pendii, se complicati da discontinuità litologiche (es. coltri di copertura su versanti conglomeratici).

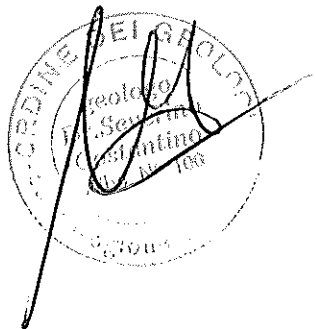
In tali casi o in casi ad essi assimilabili, indagini puntiformi andranno eseguite onde verificare l'effettiva resistenza meccanica dei terreni, la presenza e l'influenza della falda acquifera sia in funzione geotecnica che sismica.

L'influenza del pendio inoltre può essere studiata di volta in volta con l'ausilio di verifiche di stabilità che ne valuteranno i coefficienti.

Tanto per incarico ricevuto.

Avellino, Dicembre 1992

**dr. Costantino Severino**



**Comune di Altavilla Irpina (AV)**

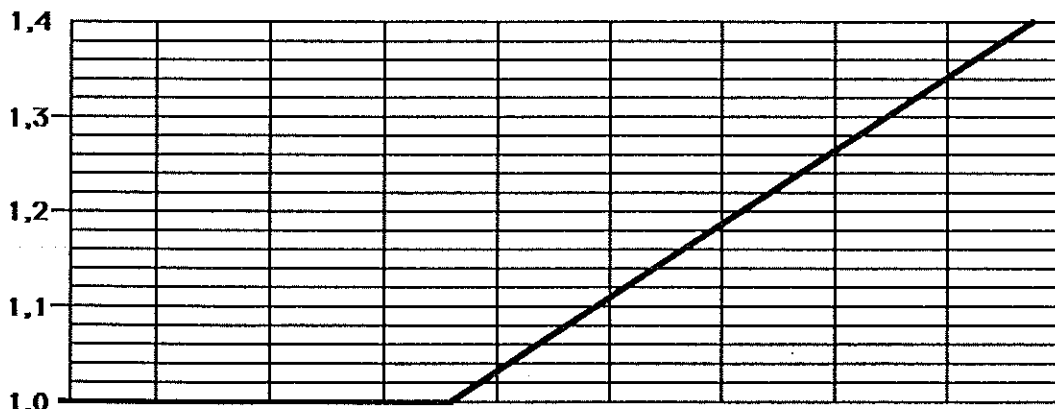
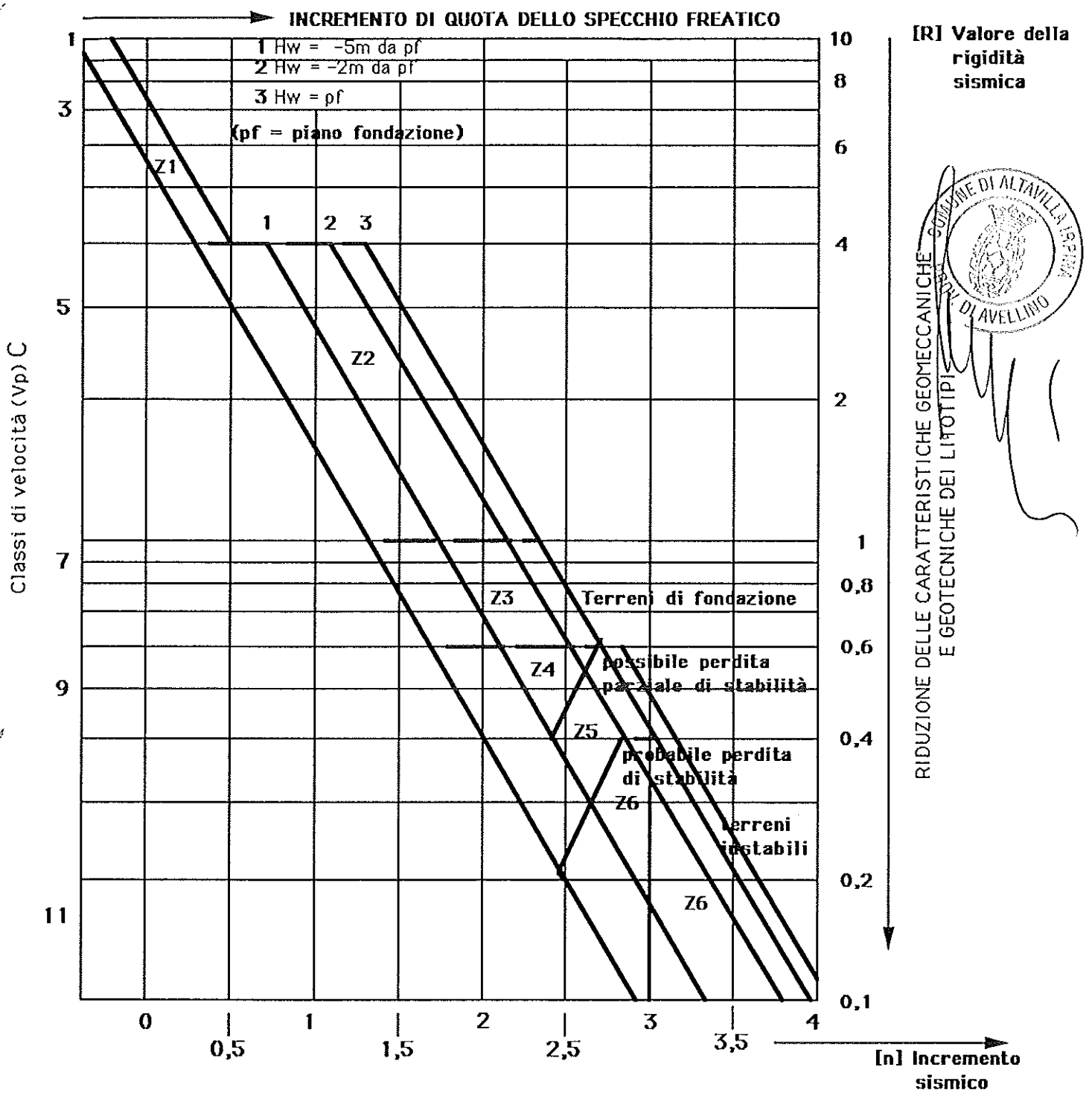
**Piano Regolatore Generale - Indagine geognostica.**

# Tabella corrispondenze classi/velocità

Classi	Velocità [m/sec]	Descrizione litologica
C1	5000	Calcari compatti, massicci o scarsamente fratturati
C2	3807	Calcari stratificati, mediamente fratturati
C3	3000	Calcari ed arenarie sottilmente stratificate, molto fratturate
C4	2485	Arenarie e marne (flysch) sottilmente stratificate e molto fratturate. Conglomerati e breccie ben cementati, poco fratturati
C5	1747	Conglomerati scarsamente cementati, parzialmente degradati più o meno degradati. Arenarie poco compatte. Marne poco compatte e marne argillose. Argille sovraconsolidate. Sabbie e ghiaie poco cementate.
C6	900	Marne molto argillose, marne argillose, argille consolidate. Sabbie e ghiaie scarsamente limose, molto dense.
C7	500	Argille dure. Sabbie e ghiaie limose, dense. Sabbie grossolane.
C8	408	Sabbie e ghiaie con limo, dense, con lenti limose. Argille dure.
C9	324	Sabbie e ghiaie molto limose, mediamente dense. Sabbie sciolte. Argille plastiche.
C10	250	Sabbie argillose molto sciolte con lenti limose od orizzonti argillosi plastici o soffici. Sabbie fini omogenee. Detrito recente.
C11	102	Argille molto soffici. Limi molto sciolti. Torbe. Riporto recente inconsistente.



# CLASSIFICAZIONE DELLE FACIES LITOLOGICHE



[C1] Coefficiente di risposta meccanica ed idrologica del terreno