



**COMUNE DI ALTAVILLA IRPINA**  
Provincia di Avellino



**PIANO URBANISTICO COMUNALE**

(Lr 16/2004 - Dgr 214/2011- Dgr 659/2007- Lr 14/1982)

**Relazione di compatibilità tra le previsioni urbanistiche del piano e le condizioni geomorfologiche dei suoli e valutazione e/o verifica geotecnica della sezione più critica**

Sindaco dott. Mario Vanni

Responsabile Ufficio Tecnico Comunale geom. Giuseppe Maselli



	<p><i>Progettista incaricato</i> Prof. Ing. Roberto <b>Gerundo</b></p> <p><i>Progettista incaricato junior</i> Dott. Ing. Carlo <b>Gerundo PhD</b></p> <p><i>Responsabile operativo</i> Dott. Ing. Miriam <b>Ceni</b></p> <p><i>Responsabile unico del procedimento</i> Geom. Giuseppe <b>Maselli</b></p> <p><i>Supporto al Responsabile del procedimento</i> Dott. Arch. Plinio <b>Vanni PhD</b></p>	Firma
	<p><i>Uso agricolo del suolo</i> Dott. Agr. Vincenzo <b>Gennarelli</b></p> <p><i>Zonizzazione acustica</i> Prof. Gennaro <b>Lepore</b></p> <p><i>Geologia e Microzonazione sismica</i> Dott. Geol. Costantino <b>Severino</b> Dott. Geol. Raffaele <b>Matteo</b></p>	 
novembre 2020	Cartografia: Carta tecnica numerica regionale della Campania 2011	Nomefile Relazione compatibilità geologica.pdf



**RELAZIONE DI COMPATIBILITÀ TRA LE PREVISIONI URBANISTICHE DEL PIANO  
E LE CONDIZIONI GEOMORFOLOGICHE DEI SUOLI E VALUTAZIONE  
E/O VERIFICA GEOTECNICA DELLA/E SEZIONE/I PIÙ CRITICHE**

(Art. 89 Dpr 380/2001 - legge 4/1974, art. 13 - Lr 9/1983, art. 14)

**Indice**

1. Premessa.....	2
2. Indagini geologiche- tecniche e geognostiche .....	5
3. Caratteristiche stratigrafiche dei suoli .....	5
4. Caratteristiche idrogeologiche.....	7
5. Stabilità dell'area .....	8
6. Caratteristiche tecniche dei terreni .....	8
7. Parametri urbanistici.....	11
8. Manufatti edili realizzabili.....	12
9. Scarico alle fondazioni.....	14
10. Valutazione geotecnica della sezione più critica.....	16
11. Conclusioni .....	17

## **1. Premessa**

L'Amministrazione comunale (Ac) di Altavilla Irpina con Delibera di Giunta Comunale (Dgc) n. 44 del 14 marzo 2016, in considerazione dell'approvazione del Piano territoriale di coordinamento provinciale (Ptcp), avvenuta con Deliberazione del Commissario Straordinario n. 42 del 25 febbraio 2014, ha valutato di procedere ad un aggiornamento e alla parziale modifica degli indirizzi strategici definiti dal Preliminare di Piano urbanistico comunale (PdiP), di cui fu preso atto, in uno con il Rapporto preliminare ambientale, con Dgc 68/2012.

L'Ac, con Dgc n. 173 del 27 settembre 2016, ha autorizzato il responsabile dell'Ufficio tecnico comunale (Utc), a stipulare apposita convenzione con il Consorzio *Construction Innovation and Sustainable Engineering* (Cise) del Politecnico di Milano per il servizio tecnico di verifica e/o formulazione delle linee guida e proposte a carattere strategico per la redazione del Piano urbanistico comunale (Puc).

Il Consorzio Cise del Politecnico di Milano ha redatto e consegnato in data 16 febbraio 2017, prot. 1709, il report finale del Documento Strategico, ove vengono descritti gli effetti positivi in tema di valorizzazione dell'insediamento urbano e del territorio rurale altavillese. Tali effetti vengono determinati attraverso la valutazione dell'indotto economico, da confrontarsi con i costi/benefici di intervento che esso comporta, anche in considerazione del valore sociale degli interventi previsti in relazione ai vantaggi ottenuti dalla collettività, per pervenire alla misura dell'efficienza e dell'efficacia della visione strategica del Puc.

L'Ac, con Dgc n. 31 del 23 febbraio 2017, ha preso atto e fatto proprio il sopracitato Documento Strategico, e ha autorizzato il Responsabile dell'Utc a procedere all'affidamento dell'incarico di redazione del Puc, del Ruc e della Vas, che è stato assegnato, una volta espletata la procedura di gara, con Determina n. 23 del 28 aprile 2017, al Raggruppamento temporaneo di professionisti (Rtp), composto dal Prof. Ing. Roberto Gerundo (capogruppo) e dal Dott. Ing. Carlo Gerundo *PhD*, con il quale è stata stipulata relativa Convenzione in data 12 maggio 2017.

L'Ac, con Dgc n. 22 del 8 febbraio 2018, ha approvato una proposta di Proiezioni Territoriali del PdiP, in uno con il Documento strategico redatto dal Cise, della quale lo stesso è parte integrante, quali aggiornamenti del sopracitato PdiP, adottato con Dgc 68/2012. Anche tale elaborato è stato trasmesso ai Sca, al fine di ottenere ulteriori eventuali indicazioni per la stesura del Rapporto ambientale che, tuttavia, non sono pervenute.

L'Ac con Dgc n. 73 del 7 maggio 2019 ha adottato il Puc che, ai sensi dell'art. 3 del Regolamento 5/2011 di attuazione della Lr 16/2004, è stato pubblicato in data 20 maggio 2019 sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania (Burc) 27/2019.

Di seguito si riporta l'elenco degli elaborati grafici che costituiscono il presente Puc (Tabella 1).

Tabella 1 - Elaborati grafici e tecnico-descrittivi del Puc di Altavilla Irpina.

<b>Settore</b>	<b>N.</b>	<b>Tavola</b>	<b>Attività</b>	<b>Foglio</b>	<b>Scala</b>
Analisi territoriale	1	1	Inquadramento territoriale	Foglio unico	25.000
	2	2	Cartografia del territorio comunale (intero territorio)	Foglio unico	6.000
	3	3	Cartografia del territorio comunale	Foglio unico	5.000
	4	4	Cartografia del territorio comunale (ambiti urbani)	Foglio unico	2.000
	5	5	Carta della pericolosità idraulica	Foglio unico	5.000
	6	6	Carta del rischio idrogeologico	Foglio unico	5.000
Analisi agronomica	7	7	Uso agricolo del suolo	Foglio unico	5.000
Analisi urbanistica	8	8	Unità di paesaggio	Foglio unico	5.000
	9	9	Sezioni censuarie, Centri e nuclei abitati Istat 2011	Foglio unico	5.000
	10	10	Uso del suolo urbano	Foglio unico	5.000
	11	11	Uso del suolo urbano (ambiti urbani)	Foglio unico	2.000
	12	12	Stato di attuazione e grado di conformità della Pianificazione generale ed attuativa vigente	Foglio unico	5.000
	13	13	Sistema delle protezioni	Foglio unico	5.000
	14	14	Sistema delle emergenze ambientali, urbanistiche ed architettoniche	Foglio unico	5.000
Analisi della mobilità	15	15	Mobilità esistente- grafo	Foglio unico	5.000
	16	16	Mobilità esistente- classificazione funzionale	Foglio unico	5.000
	17	17	Mobilità esistente- efficienza teorica	Foglio unico	5.000
Pianificazione strutturale	18	18	Piano strutturale (intero territorio)	Foglio unico	6.000
	19	19	Piano strutturale	Foglio unico	5.000
	20	20	Mobilità di progetto- grafo	Foglio unico	5.000
	21	21	Mobilità di progetto- classificazione funzionale	Foglio unico	5.000
	22	22	Mobilità di progetto- efficienza teorica	Foglio unico	5.000

<b>Settore</b>	<b>N.</b>	<b>Tavola</b>	<b>Attività</b>	<b>Foglio</b>	<b>Scala</b>
Pianificazione operativa	23	23	Zonizzazione (intero territorio)	Foglio unico	6.000
	24	24	Zonizzazione	Foglio unico	5.000
	25	25	Zonizzazione (ambiti urbani)	Foglio unico	2.000
Verifiche di coerenza	26	26	Verifica Piano operativo - Ptcp assetto strategico-strutturale	Foglio unico	6.000
	27	27	Verifica Piano operativo - Ptcp rete ecologica	Foglio unico	6.000
	28	28	Verifica Piano operativo - Ptcp aree agricole e forestali di interesse strategico	Foglio unico	6.000
	29	29	Verifica Piano operativo - Ptcp trasformabilità	Foglio unico	6.000
	30	30	Verifica Piano operativo - Carta della pericolosità idraulica	Foglio unico	6.000
	31	31	Verifica Piano operativo - Carta del rischio idrogeologico		
	32	32	Verifica Piano operativo - Carta dell'uso agricolo	Foglio unico	6.000
	33	33	Verifica Piano operativo - Carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica	Foglio unico	6.000
Relazioni	34	-	Relazione generale	/	/
Normativa	35	-	Norme tecniche di attuazione	/	/

Con Dgc n. 24 del 14 agosto 2019, l'Ac di Altavilla Irpina ha valutato e recepito le osservazioni presentate al Puc, nel termine dei 90 giorni dalla pubblicazione e a trasmesso il Puc osservato agli enti sovraordinati per l'acquisizione dei pareri e nullaosta di competenza.

Il Puc è stato trasmesso, pertanto, al Genio Civile di Avellino con nota n. 11814 del 11 settembre 2019, acquisita al protocollo regionale n. 569907 del 25 settembre 2019. L'Ente con nota 696174 del 18 novembre 2019 indirizzata al Comune di Altavilla Irpina ha richiesto, tra le altre cose, che venisse redatta relazione di compatibilità, con valutazione geotecnica rispetto alle sezioni più sollecitate, tra le previsioni dello strumento urbanistico e la situazione geomorfologica del territorio redatta dal progettista o da un tecnico abilitato, ai sensi dell'art. 13 della legge 64/1974 e dell'art 89 del Dpr 380/2001. Tale richiesta è stata reiterata con nota 496732 del 22 ottobre 2020, a seguito di integrazione documentale prodotta dal Comune di Altavilla Irpina e trasmessa al Genio Civile di Avellino con nota n. 8985 dell'11 agosto 2020.

La presente relazione, dunque, intende approfondire la compatibilità tra le previsioni dello strumento urbanistico e la situazione geomorfologica del territorio redatta, effettuando una valutazione geotecnica rispetto alle sezioni più sollecitate.

## **2. Indagini geologiche- tecniche e geognostiche**

Lo studio geologico-tecnico è stato svolto per l'intero territorio comunale, ed è stato effettuato attraverso: un rilevamento di campagna e successivo controllo e verifica delle situazioni geologiche e morfologiche esteso alla intera area comunale, una rivisitazione di tutte le indagini eseguite in tempi diversi per la redazione del vecchio Piano regolatore generale (Prg) del 1990e successiva comparazione con le indagini eseguite nel 2018 dalla DIMMS Control Spa.

Lo studio geologico tecnico ha tenuto conto sia da quanto è emerso dalle puntuali indagini di campagna eseguite, che dai risultati delle indagini condotte dall'Autorità di Bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, per redigere le carte del rischio frana (Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, adottato con delibere n.1 e 2 dal Comitato Istituzionale nella seduta del 5 aprile 2006).

Lo studio ha verificato le caratteristiche di stabilità dell'ambiente geologico, tettonico, idrologico, geostatico e geotecnico per la definizione di zone omogenee relativamente alla risposta geotecnica dei terreni superficiali in prospettiva sismica. Tale studio, in particolare, ha fornito le valutazioni fondamentali necessarie per evidenziare i problemi di pianificazione urbanistica.

Le indagini geognostiche svolte hanno permesso di conoscere la natura geolitologica dei terreni presenti e la loro estensione, soprattutto, lungo le aree dove è previsto lo sviluppo urbanistico.

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 e prove di laboratorio geotecnico, descritte, insieme alle caratteristiche stratigrafiche dei suoli, idrogeologiche e di stabilità dell'area, nella relazione geologico-tecnica allegata al Puc, di cui, di seguito, si riporta una sintesi.

## **3. Caratteristiche stratigrafiche dei suoli**

Attraverso i sondaggi geognostici effettuati è stato possibile conoscere dettagliatamente la stratigrafia dei suoli; i terreni presenti nel comprensorio sono comunque tutti terrigeni.

La formazione di base è rappresentata da una facies molassica sabbiosa-limosa, 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 etero granulari, poligeniche, sovente arrotondate in facies pseudopuddingoidi).

La giacitura del complesso è 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 è una formazione conglomeratico-puddingoide, a granulometria grossolana, a matrice micritica talvolta pseudo cristallina e spatica. 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, è 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 decimetri 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 liquido esogene (piogge, fenomeni di erosione incanalata e diffusa) avevano buon gioco sulle coltri superficiali così fortemente alterate. Ciò, unitamente alla 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'impoverimento indiretto della frazione fine (limi sabbie) ad opera della azione ablatrice delle acque di circolazione superficiale, ha portato a potenti accumuli breccioidi e ghiaiosi, etero granulari, 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 giacitura 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 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 etero granulari 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 sotto unità 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 sovra incisione del talweg.

La giacitura, 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 pseudo coesione originale.

#### **4. Caratteristiche idrogeologiche**

Le caratteristiche idrogeologiche dei terreni presenti nell'area comunale sono riportate nella carta idrogeologica allegata.

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 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 è il caso delle alluvioni di fondovalle, dove la presenza di una subalvea potente ed a rapida ricarica, consente l'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 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 interdigitate che si svuotano lentamente l'una nell'altra ed a cui attingono alcuni pozzi stagionali.

## **5. Stabilità dell'area**

L'area comunale presenta diversi gradi di stabilità dei pendii che variano da aree stabili a aree instabili. Il settore del territorio urbanizzato e quello lungo il quale sono previsti nuovi interventi urbanistici ricadono in aree stabili e mediamente stabili.

## **6. Caratteristiche tecniche dei terreni**

La caratterizzazione geotecnica è stata effettuata sui terreni presenti nel territorio comunale che sono: depositi alluvionali di fondovalle, accumuli detritici di varia origine, limi sabbiosi di origine piroclastica, tufo grigio campano, brecce e puddinghe poligeniche e polimorfe, facies detritica della formazione puddingoide, molasse sabbioso-limose, arenarie quarzoso-micacee.

Le loro caratteristiche sono di seguito descritte.

- a) Depositi alluvionali di fondovalle costituiti da ghiaia, sabbie e limi a lenti e livelli sottili, finemente interdigitati, a giacitura orizzontale. Permeabilità relativa diretta funzione del tipo granulometrico presente;
- b) Accumuli detritici di varia origine messi in posto per accumulo gravitativo, trasporto solido, scollamento e deposizione da erosione incanalata. Prevale la frazione limosa, sovente inquinata da materiale detritico di granulometria generalmente fine;
- c) Limi sabbiosi di origine piroclastica, sovente argillificati, mediamente costipati e consolidati, generalmente plastici, alternati a luoghi a materiale detritico sciolto e a livelli di pomici granulari. Sono altresì presenti affioramenti tufacei ignimbrici, con presenza di cavità di origine antropica. Permeabilità variabile di strato in strato; falda acquifera discreta per progressiva ridotta permeabilità con il crescere della profondità.
- d) Tufo grigio campano, litoide, sovente scoriaceo alterato nella parte superficiale, talora a fessurazione colonnare. Presenti a luoghi cavità di origine antropica da attività estrattiva. Tali depositi affiorano lungo i confini comunali nell'area a nord ovest del centro abitato.
- e) Brecce e puddinghe poligeniche e polimorfe ad elementi discreti generalmente ben cementate, in potenti banchi e strati con subordinato cemento sabbioso arenaceo. Presenti disperse cavità di origine antropica di modeste dimensioni. Permeabilità da dissoluzione, erosione e pseudocarsismo, talora elevata.

- f) Facies detritica della formazione puddingoide, materiale di accumulo gravitativo, sacche e livelli indifferenziati regolari. Buona permeabilità per porosità quando non ostacolata da livelli di materiale fine residuale.
- g) Molasse sabbioso-limose, trasgressive, sovente cementate, con inglobato pezzame, lembi e livelli di limi ed argille limose plastiche. Permeabilità condizionata dalla granulometria presente ma, comunque, modesta.
- h) Arenarie quarzoso-micacee in blocchi con sovente intercalazioni di marne calcari marnosi e brecciole calcaree. Presenza di cappellaccio superficiale sabbioso-limoso, in cui si sviluppa, ove possibile, una modesta circolazione idrica per porosità.

La comparazione tra sondaggi, prove di laboratorio, prove SPT e prospezioni sismiche, ha consentito di sintetizzare il tutto in zone omogenee "AREE" che in seguito si riportano e che sono rilevabili anche nella Tavola 5 - Carta Microzonazione in Prospettiva Sismica degli studi geologici.

#### AREA 1 e AREA 2

L'AREA 1 è caratterizzata dagli affioramenti delle lito facies dei conglomerati compatti e variamente fratturati o a blocchi mentre l'AREA 2 area interessa un piccolo affioramento di arenarie.

In entrambi i casi, Per quanto riguarda l'utilizzo geo meccanico dei terreni non si pongono limitazioni di fattibilità (qualsiasi tipo di fondazioni), dovranno essere comunque verificate di volta in volta le condizioni locali di stabilità d'insieme in relazione alla situazione morfologica e strutturale (cavità-fratture).

La velocità delle onde di taglio di questi terreni è molto variabile, con valori che mediamente raggiungono i 700 m/s, tuttavia localmente possono essere presenti strati conglomeratici molto addensati e cementati con valori di Vs che raggiungono i 900÷1.000 m/s. Talvolta gli strati arenacei e conglomeratici mostrano un grado di fratturazione molto elevato conferendo all'ammasso un basso grado di rigidezza sismica.

#### AREA 3

Questa area è caratterizzata dall'affioramento dei materiali alluvionali delle sabbie limose e dei limi e sabbie.

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.

La velocità delle onde S è mediamente compresa fra 350 e 400 m/s, il contrasto di velocità con i terreni del substrato è generalmente elevato.

Lo spessore dello strato soffice è compreso fra 15 e 20 metri, mentre la frequenza di risonanza da assegnare a questa zona è compresa fra 3,5 e 4,0 Hz.

Dal punto di vista geotecnico i parametri rappresentativi di queste litologie sono i seguenti:

Coesione  $C' = 0,1 \div 0,2 \text{ kg/cm}^2$

Angolo di Attrito interno  $\varphi = 23^\circ \div 25^\circ$

Peso di volume  $\gamma = 1,9 \div 2,1 \text{ t/m}^3$

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.

#### AREA 4

Questa area è caratterizzata da terreni detritici e di copertura di origine piroclastica in condizione di sottosuolo privo di acqua con falda freatica a profondità superiore a 10 mt.

Si ha una diminuzione delle caratteristiche fisico-meccaniche e quindi una netta decrescenza della risposta geo meccanica rispetto alle condizioni di risposta ottimale regionale della lito facies di riferimento.

Dal punto di vista geotecnico i parametri rappresentativi di queste litologie sono i seguenti:

Coesione  $C' = 0,1 \div 0,15 \text{ kg/cm}^2$

Angolo di Attrito interno  $\varphi = 24^\circ \div 26^\circ$

Peso di volume  $\gamma = 1,6 \div 1,7 \text{ t/m}^3$

Per quanto riguarda l'utilizzazione di questi terreni, la fattibilità, nonché 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.

#### AREA 5

In questa zona affiorano i medesimi terreni della zona precedente ma in condizioni di falda freatica nei primi 10 metri di profondità.

Si considera infatti che l'incidenza del fattore idrologico, in prospettiva di sollecitazioni dinamiche, può determinare fenomeni di instabilità e comunque caratteristiche geomeccaniche più scadenti.

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

Lo spessore dello strato soffice è variabile da 8 a 10 metri ed ha velocità delle onde di taglio che variano da 200 a 300 m/s.ed

Dal punto di vista geotecnico i parametri rappresentativi delle litologie ritrovabili nei primi 15-20 metri, che hanno velocità delle onde di taglio che variano da 200 a 300 m/s, sono i seguenti:

Coesione  $C' = 0,1 \div 0,15 \text{ kg/cm}^2$

Angolo di Attrito interno  $\varphi = 24^\circ \div 26^\circ$

Peso di volume  $\gamma = 1,6 \div 1,7 \text{ t/m}^3$

Questi terreni poggiano, generalmente con contatto discordante, su depositi costituiti da sabbie limose talvolta cementate con all'interno piccoli elementi di natura litoide ed intercalazioni lenticolari di peliti. La permeabilità di questi terreni è da considerarsi mediamente alta per porosità.

La velocità delle onde S è mediamente compresa fra 350 e 400 m/s, il contrasto di velocità con i terreni del substrato è generalmente elevato.

Dal punto di vista geotecnico i parametri rappresentativi di queste litologie sono i seguenti:

Coesione  $C' = 0,1 \div 0,2 \text{ kg/cm}^2$

Angolo di Attrito interno  $\varphi = 23^\circ \div 25^\circ$

Peso di volume  $\gamma = 1,9 \div 2,1 \text{ t/m}^3$

## **7. Parametri urbanistici**

Le zone omogenee destinate a trasformazioni urbanistico-edilizie previste nel Puc di Altavilla Irpina sono:

- Zto C - Espansione urbana integrata;
- Zto D1.2 - Aree produttive di progetto;
- Dotazioni territoriali di progetto, tra cui con componente volumetrica
  - Espansione cimiteriale.

### Zto C - Espansione urbana integrata

Tale Zto C, corrispondente alla Zona C di cui al Dim 1444/1968, è denominata "espansione urbana integrata" e comprende le porzioni di territorio destinate alla realizzazione di nuovi complessi insediativi riservati prevalentemente alla residenza e alle attività direzionali e commerciali, la cui ripartizione in termini di funzioni è lasciato alla scelta del soggetto proponente, non essendo, in ogni caso, consentito eccedere il limite massimo di nuove unità immobiliari stimate nella procedura di dimensionamento del carico insediativo residenziale (154 alloggi).

Le Zto C sono articolate in 4 comparti urbanistici di attuazione perequativa (Cuap).

La trasformazione avviene nel rispetto dei seguenti indicatori edilizi, così come definiti nel Ruec:

- |  |  |
|--|--|
| - $R_{ut} = 0,30 \text{ m}^2/\text{m}^2$ | - $H = 10,50 \text{ m}$                                      |
| - $R_{cf} = 0,40 \text{ m}^2/\text{m}^2$ | - $D_c = 5,00 \text{ m}$                                     |
| - $R_p = 0,40 \text{ m}^2/\text{m}^2$    | - $D_f = 10,00 \text{ m}$                                    |
| - $S_{pp} = 0,10 \text{ m}^2/\text{m}^3$ | - $I_{alb} = 5 \text{ alberi}/100 \text{ m}^2 \text{ di Sf}$ |

### Zto D1.2 - Aree produttive di progetto

Tale Zto comprende i lotti di progetto, a prevalente destinazione produttiva (industriale, artigianale, commerciale, direzionale e turistico-ricettiva), per le quali si applicano i seguenti parametri, rapporti e indici:

- Rut = 0,60 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Rcf = 0,40 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Rp = 0,40 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- Spp = 0,10 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>
- H = 10,50 m
- Dc = 5,00 m
- Df = 10,00 m
- Ialb = 10 alberi/100 m<sup>2</sup> di Sf

### Dotazioni territoriali di progetto

Rappresentano le aree destinate a spazi e attrezzature di uso pubblico standard necessari per le diverse Zto secondo quanto previsto dal Puc e in osservanza della normativa nazionale e regionale vigente. L'unica categoria tra le dotazioni territoriali avente componente volumetrica è l'espansione cimiteriale per le quali si applicano i seguenti parametri, rapporti e indici:

- Rcf = 0,20 mq/mq
- Rp = 0,40 mq/mq
- H = 4,50 m (per cappelle, edicole, loculi)
- H = 8,50 m (per congreghe e altri edifici religiosi)
- Df non inferiore a quanto prescritto dalle norme del Piano regolatore cimiteriale e del Regolamento edilizio cimiteriale
- Dc = 10,00 m

### **8. Manufatti edili realizzabili**

Si riporta di seguito la volumetria massima realizzabile (Vmax) in ciascuna delle Zto destinate a trasformazioni urbanistico-edilizie previste nel Puc di Altavilla Irpina.

- Zto C n. 1: Vmax = 9.304 m<sup>3</sup>
- Zto C n. 2: Vmax = 8.215 m<sup>3</sup>
- Zto C n. 3: Vmax = 5.296 m<sup>3</sup>
- Zto C n. 4: Vmax = 17.684 m<sup>3</sup>
- Zto D1.2 n.1: Vmax = 37.100 m<sup>3</sup>
- Zto D1.2 n.2: Vmax = 150.500 m<sup>3</sup>
- Dotazioni territoriali n.1 (cimitero): Vmax = 7.677 m<sup>3</sup>

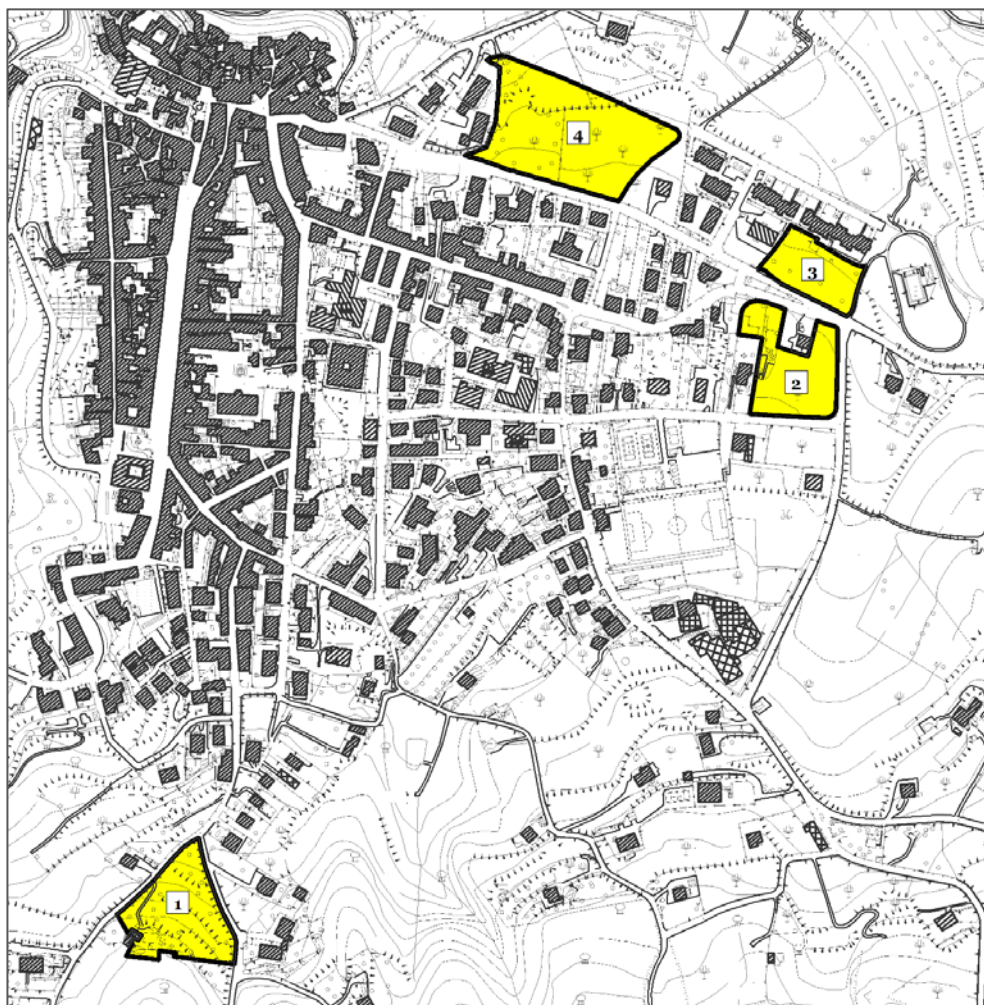


Figura 1 - Zto C - Espansione urbana integrata.

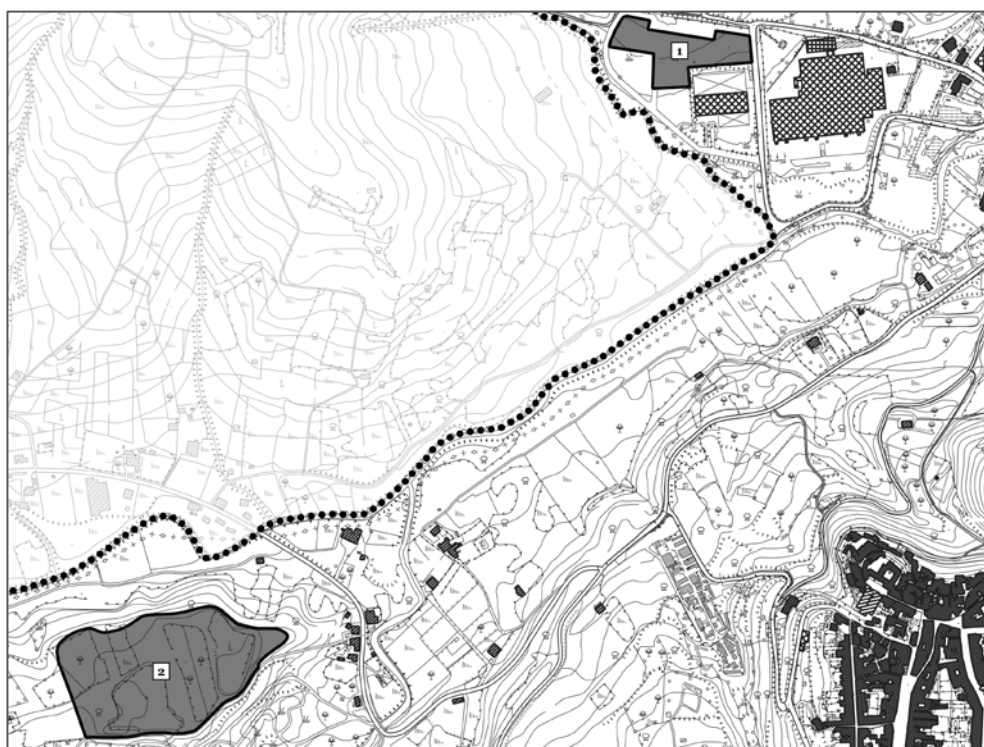


Figura 2 - Zto D1.2 - Aree produttive di progetto.





Figura 3 - Dotazioni territoriali di progetto dotati di componente volumetrica.

Di tutte le aree destinate a standard di progetto, nella stima dello scarico in fondazione, non sono state prese in considerazione i suoli destinati a verde attrezzato, a parcheggio e per istruzione, in quanto privi di potenzialità volumetrica.

### 9. Scarico alle fondazioni

Per quanto concerne la stima dello scarico alle fondazioni si è proceduto attraverso i calcoli di seguito riportati.

- Posto: S = superficie territoriale ( $m^2/m^2$ ) [per le Zto C e D] oppure  
superficie fondiaria ( $m^2/m^2$ ) [per le Dotazioni territoriali]
- Ru = rapporto di utilizzabilità territoriale ( $m^2/m^2$ ) [per le Zto C e D]  
rapporto di copertura fondiario ( $m^2/m^2$ ) [per le Dotazioni territoriali è assimilabile  
al rapporto di utilizzabilità, dal momento che si prevedono costruzioni a un solo  
piano]
- Su = superficie utile ( $m^2$ )
- hi = altezza di interpiano (m)
- Vmax = volume massimo realizzabile ( $m^3$ )
- Hmax = altezza massima del fabbricato (m)
- Np = numero di piani del fabbricato (piani)
- Scm = superficie coperta minima ( $m^2$ )
- Cirm = carico dell'interpiano di un edificio residenziale in muratura ( $kg/m^2/piano$ )

Circ = carico dell'interpiano di un edificio residenziale in cemento armato ( $\text{kg}/\text{m}^2/\text{piano}$ )  
 Cira = carico dell'interpiano di un edificio residenziale in acciaio ( $\text{kg}/\text{m}^2/\text{piano}$ )  
 Ciri = carico dell'interpiano di un capannone industriale ( $\text{kg}/\text{m}^2/\text{piano}$ )  
 Car = carico accidentale per un edificio residenziale ( $\text{kg}/\text{m}^2/\text{piano}$ )  
 Cai = carico accidentale per un capannone industriale ( $\text{kg}/\text{m}^2/\text{piano}$ )  
 Cmax = carico massimo dell'interpiano di un edificio residenziale (max di Cirm, Circ, Cira e Cai)  
 Mup = stima media della massa per unità di volume di un interpiano del fabbricato ( $\text{kg}/\text{m}^3/\text{piano}$ )  
 Cs = coefficiente di sicurezza (adimensionale)  
 Mf = stima media della massa del fabbricato (kg)  
 Mf arr = stima media della massa del fabbricato arrotondato per eccesso (kg)

Noto che: Cirm =  $800 \text{ kg}/\text{m}^2/\text{piano}$   
 Circ =  $600 \text{ kg}/\text{m}^2/\text{piano}$   
 Cira =  $300 \text{ kg}/\text{m}^2/\text{piano}$   
 Ciri =  $300 \text{ kg}/\text{m}^2/\text{piano}$   
 Car =  $200 \text{ kg}/\text{m}^2/\text{piano}$   
 Cai =  $700 \text{ kg}/\text{m}^2/\text{piano}$   
 Cmax =  $800 \text{ kg}/\text{m}^2/\text{piano}$   
 Cs = 1,5 adimensionale

Per ciascuna delle Zto sono stati effettuati i seguenti calcoli:

- (1)  $S_u = S \times R_u$
- (2)  $V_{\text{max}} = S_u \times h_i$
- (3)  $N_p = H_{\text{max}} / h_i$
- (4)  $S_{\text{cm}} = V_{\text{max}} / H_{\text{ax}}$
- (5)  $M_{\text{up}} = C_{\text{max}}$
- (6)  $M_f = M_{\text{up}} \times C_s$
- (7)  $M_f \text{ arr} = \text{arrotondamento di } M_f$

Nella tabella seguente vengono riepilogati i valori di ciascuno dei dati e dei passaggi di calcolo fino alla determinazione del  $M_f \text{ arr}$  per ciascuna delle Zto destinate a trasformazioni urbanistico-edilizie previste nel Puc di Altavilla Irpina (Tabella 2).



Tabella 2 - Riepilogo schematico dei valori e dei risultati dei calcoli effettuati.

Zto	S	Ru	Su	hi	Vmax	Hmax	Np	Scm	Mui	Mf	Marr
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m	m <sup>3</sup>	m	piano	m <sup>2</sup>	kg/ m <sup>3</sup> /piano	kg	kg
C n.1	8.861	0,3	2.658	3,5	9.304	10,5	3	886	1.500	5.981.175	6.000.000
C n.2	7.824	0,3	2.347	3,5	8.215	10,5	3	782	1.500	5.281.200	5.500.000
C n.3	5.044	0,3	1.513	3,5	5.296	10,5	3	504	1.500	3.404.700	3.500.000
C n.4	16.842	0,3	5.053	3,5	17.684	10,5	3	1.684	1.500	11.368.350	11.500.000
D1.2 n.1	11.242	0,6	6.745	5,5	37.100	10,5	2	3.533	1.500	15.899.905	16.000.000
D1.2 n.2	45.606	0,6	27.364	5,5	150.500	10,5	2	14.333	1.500	64.500.176	65.000.000
Std n.1	5.905	0,2	1.181	6,5	7.677	8,5	1	903	1.500	2.032.015	2.500.000

## 10. Valutazione geotecnica della sezione più critica

Come sezione più critica si è scelta quella che attraversa le aree in prossimità dell'area produttiva di progetto 2 prevista nel Piano Operativo. Tale sezione geolitologica è riportata in dettaglio nella Tavola 7 “Sezioni geologiche” (Figura 4) dello studio geologico, a cura del Dott. Geol. Costantino Severino e del Dott. Geol. Raffaele Matteo, di supporto al Piano urbanistico comunale, il cui tracciato, visto in planimetria, è individuato con la sigla O-C nella Tavola 5 “Microzonazione sismica” (Figura 5) del medesimo studio di dettaglio.

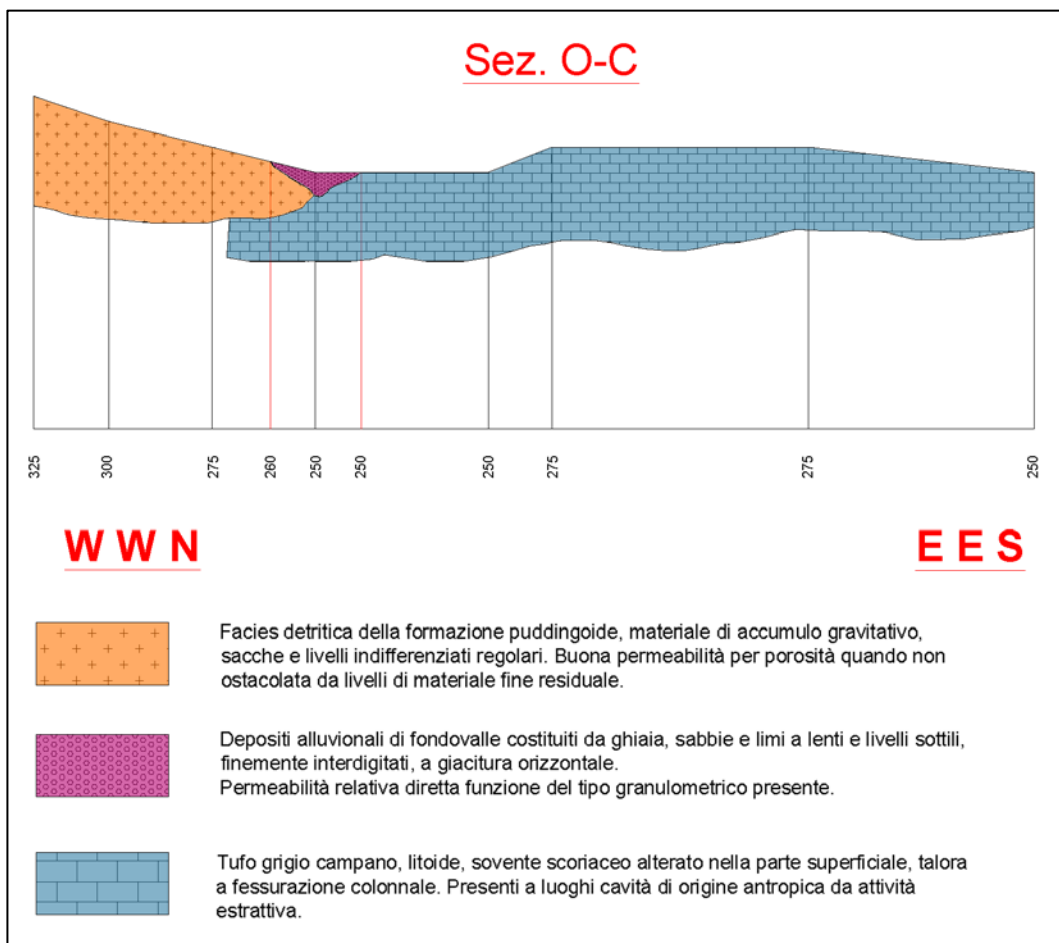


Figura 4 - Sezione geologica O-C.

