

COMUNE DI MONTEFALCONE DI VALFORTORE

BENEVENTO

Piano Regolatore Generale

- VARIANTE -

PROGETTO DI ZONAZIONE GEOTECNICA IN PROSPETTIVA SISMICA

LEGGE REGIONALE N° 9 DEL 7/01/1983

RELAZIONE GEOLOGICA

REGIONE CAMPANIA
COMITATO TECNICO REGIONALE
SEZIONE PROVINCIALE
BENEVENTO

Esaminato nell'adunanza del 10-01-95 n. 777
con parere FAVOREVOLE CON PRESCRIZIONI

COMITATO TECNICO REGIONALE
SEZIONE PROVINCIALE
BENEVENTO

Esaminato nell'adunanza del

Comitato in data 26 SET. 1994

Voto n.

743

IL SEGRETARIO

(Geom. Ruggiero Orlando)

IL SEGRETARIO

(Geom. Ruggiero Orlando)



GEOLOGIA e TERRITORIO
Studio Associato
Viale Atlantici, 5 - 82100 BENEVENTO
Telefono (0824) 43641
Partita I.V.A. 00942940628
IL GEOLOGO

LUGLIO '94

DOTT. RAFFAELE DE RIENZO

Raffaele De Rienzo

INDICE

Premessa

**Inquadramento geografico e
morfologico** pag. 4

Inquadramento geologico regionale pag. 9

Caratteri geologici pag. 11

**Caratteristiche climatiche,
idrologiche e idrogeologiche** pag. 14

**Caratteri litostratigrafici
e geotecnici** pag. 20

Indagine sismica pag. 24

**Zonizzazione del territorio in
prospettiva sismica** pag. 26

**Carta della zonizzazione
del territorio** pag. 31

Conclusioni pag. 37

PREMESSA

Nell'ambito della "**VARIANTE AL PIANO REGOLATORE GENERALE**" l'Amministrazione Comunale di Montefalcone di Valfortore (BN), ai sensi della Legge Regione Campania n°9 del 7/1/1983, ha affidato allo Studio Associato "*Geologia e Territorio*" di Benevento l'incarico di consulenza geologica relativa al "**PROGETTO DI ZONAZIONE GEOTECNICA IN PROSPETTIVA SISMICA**" delle aree interessate dallo strumento urbanistico

Finalità del progetto è stata la suddivisione delle aree in zone omogenee, per quanto riguarda la risposta sismica locale, al fine di permettere soluzioni urbanistiche compatibili con le caratteristiche idrogeomorfologiche, geotecniche, di stabilità e sismiche dei terreni .

Accettato l'incarico, si è proceduto ad una serie di sopralluoghi e rilevamenti geologici di superficie, integrati dalla consultazione della documentazione fornita dall'Amministrazione Comunale, relativa alle

indagini geognostiche e geotecniche di laboratorio, eseguite per precedenti studi sul territorio comunale.

Le risultanze di prima questa fase d'indagine hanno consentito la ricostruzione dell'assetto geolitologico generale; delle successioni litostratigrafiche locali e delle principali proprietà fisico-meccaniche dei litotipi investigati.

Per la determinazione della risposta dinamica dei terreni alle sollecitazioni sismiche, necessaria per la elaborazione della "**Carta della Zonazione in Prospettiva Sismica**", sono stati eseguiti n.8 prospezioni sismiche di tipo superficiale A-R , che hanno permesso la quantificazione dei moduli di rigidità dei litotipi che caratterizzano le aree interessate dalla variante al P.R.G. .

Recepiti i risultati delle indagini esperite, è stata redatta la presente relazione corredata dalle sottoelencate tavole ed allegati fuori testo:

- CARTA GEOLITOLOGICA	TAV. 1	SCALA 1:5.000
	TAV. 1/A	SCALA 1:2.000
- CARTA DELLA STABILITÀ	TAV. 2	SCALA 1:5.000
	TAV. 2/A	SCALA 1:2.000
- CARTA IDROGEOLOGICA	TAV. 3	SCALA 1:5.000
	TAV. 3/A	SCALA 1:2.000
- CARTA DELLA ZONIZZAZIONE	TAV. 4	SCALA 1:5.000
	TAV. 4/A	SCALA 1:2.000
- STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI E PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO		ALL. N°1
- PROSPEZIONI SISMICHE		ALL. N°2

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E MORFOLOGICO

Il territorio comunale di Montefalcone di Valfortore ricade nella Provincia di Benevento, in posizione nord/nord-est rispetto al capoluogo di provincia; ha un'estensione di circa 42 kmq e confina con i Comuni di *Foiano di Valfortore, San Giorgio la Molara, Ginestra degli Schiavoni, Castelfranco in Miscano e Roseto di Valfortore (Provincia di Foggia)*.

Le zone oggetto della variante al P.R.G., definite come "AREE DI ESPANSIONE", "AREE INDUSTRIALI", ed "AREA TURISTICA" sono ubicate rispettivamente come di seguito:

"AREE DI ESPANSIONE" Ricadono a valle del centro abitato, delimitandolo in più parti, ad eccezione del versante settentrionale.

"AREE INDUSTRIALI" Ricadono al di fuori del centro abitato, rispettivamente in posizione nordorientale sudorientale.

"AREA TURISTICA"

Ricade anch'essa al di fuori del centro urbano, in posizione sudorientale.

La loro ubicazione è riportata con apposita simbologia su ogni tavola.

L'aspetto paesaggistico del territorio comunale di Montefalcone di Valfortore, ascrivibile a quello di "alta collina", presenta come caratteristica immediata un susseguirsi di valli, piccole e grandi, che si sviluppano entro ondulazioni di forma diversificata: da mammellonari, in più punti, ad occasionalmente rupestri.

Morfologicamente possono definirsi "intagli torrentizi", con classica "sezione a V", che trovano la loro origine nell'azione erosiva esercitata dai numerosi corsi d'acqua presenti, tributari del fiume Fortore e del torrente Ginestra.

Il nucleo abitato (quota titolo di 852 m s.l.m.m.) si sviluppa su di una dorsale, con andamento S.W./N.E., sulla cui cresta è arroccato il centro storico. La parte sommitale della dorsale è caratterizzata da un

andamento topografico dolce e regolare, quindi dotata di buone caratteristiche di stabilità; di contro i suoi fianchi si presentano notevolmente acclivi e segnati in più punti da forme morfologiche che denunciano marcati fenomeni erosivi. Tale situazione, pertanto, conferisce alle fasce di versante caratteri di potenziale instabilità.

Le differenti tipologie morfologiche e di stabilità riscontrate sono da attribuire alla diversa litologia dell'ossatura della dorsale ed alle conseguenti diversificate risposte offerte dai terreni all'azione di erosione esercitata dagli agenti esogeni, e particolarmente da quelli meteorici.

Da quanto detto, in sintesi, risulta che le caratteristiche di sicura stabilità sono offerte unicamente dalle aree del centro storico. Le zone di espansione e di ampliamento, nelle quali ricadono le aree interessate variante al P.R.G., non offrono, invece, la stessa sicurezza sotto l'aspetto geostatico e, quindi, come sarà precisato nei paragrafi successivi, il loro utilizzo per fini urbanistici non potrà prescindere dalla messa in opera di adeguati interventi propedeutici di difesa e di consolidamento.

La classificazione sotto il profilo geostatico delle aree interessate dal Progetto di variante è riportata in dettaglio sulle Tavole n°2 e 2/A (Carta della Stabilità), dove, nelle scale 1:5.000 e 1:2.000, attraverso incroci e sovrapposizioni delle Carte Geolitologica ed Idrogeologica, nonché considerando i valori di acclività delle aree, sono state proposte le seguenti classi di stabilità:

- **AREE STABILI**
- **AREE POTENZIALMENTE INSTABILI**
- **AREE INSTABILI**
- **AREE SOGGETTE AD EROSIONE**

Dalla lettura della Carta risulta evidente che le aree a potenziale instabilità sono quelle caratterizzate da pendenze elevate e quelle prossime ai corsi d'acqua. Tali aree, in termini di stabilità, destano qualche preoccupazione, legata soprattutto all'azione erosiva esercitata dagli agenti atmosferici e dalle acque sia ruscellanti sia di infiltrazione. Queste aree si trovano in uno stato di equilibrio facilmente alterabile a seguito di poco accorti interventi antropici; pertanto, il loro utilizzo è subordinato ad accertamenti geognostici puntuali, allo scopo di

acquisire i dati per una corretta progettazione delle opere di contenimento e di bonifica dei versanti.

Per quanto riguarda le **aree soggette ad erosione** da parte di incisioni torrentizie, è necessario un intervento atto alla difesa delle sponde, onde evitare ulteriori scalzamenti alla base dei pendii ed il conseguente innescarsi di fenomeni eversivi.

Per le **aree instabili** naturalmente disposte al dissesto, si sconsiglia il loro utilizzo in termini di nuovi interventi edificatori.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO REGIONALE

Il Comune di Montefalcone di Valfortore è localizzato nella parte nordorientale dell'Appennino campano, tra i monti della Daunia e del Sannio; esso è quindi ubicato al margine esterno della catena sudappenninica costituita, in affioramento, da varie unità stratigrafico-strutturali di età comprese tra il Cretacico inferiore ed il Pliocene medio.

Le unità strutturali che costituiscono la catena risultano dalla deformazione di terreni sedimentari in domini paleogeografici ubicati al margine settentrionale del continente africano, ad opera di varie fasi tettoniche compressive, esplicatesi tra il Miocene ed il Pliocene, che hanno complicato gli originari rapporti geometrici delle unità paleogeografiche.

L'unità stratigrafico-strutturale che si rinviene in affioramento nel Comune di Montefalcone di Valfortore è quella delle "*Argille Varicolori*"; essa è costituita da terreni sedimentatisi in una zona di bacino profondo, fortemente subsidente ed ubicato probabilmente tra una terra cristallino-metamorfica emersa ed un'area di piattaforma

carbonatica. Tettonicamente tale unità stratigrafico strutturale è sovrapposta ai terreni del "Flysch Rosso". Difatti, in seguito al graduale spostamento del fronte di accavallamento appenninico da S/W verso N/E, innescato da una tettonica compressiva polifasica, si è avuto un ripiegamento dell'unità Sannitica con conseguente sovrascorrimento del Flysch Rosso sulla *"formazione di San Giorgio la Molara"* ed il generale accavallamento tettonico delle Argille Varicolori su questa unità.

CARATTERI GEOLOGICI

Per avere in quadro generale della situazione di superficie e del sottofondo si riporta, di seguito, uno schema semplificato dell'unità stratigrafico-strutturale delle "Argille Varicolori", basato essenzialmente sulle caratteristiche litostratigrafiche e strutturali dell'unità. Tale procedimento ha una sua validità se si tiene conto degli aspetti applicativi di carattere geotecnico e sismico, che sono i fini ultimi di questo studio.

Pertanto, a partire dal basso, si hanno le seguenti formazioni sedimentarie (Tavv. n° 1 e 1/A):

ARGILLE VARICOLORI

Questo membro è costituito da argille e marne prevalentemente siltose, grigie e varicolori, con differente grado di costipazione e scistosità, interstrati o complessi di strati calcarei, calcareo-marnosi, calcareniti, di brecce calcaree, di arenarie, diaspri e scisti diasprigni.

Tali depositi, presenti estesamente nel territorio comunale di Montefalcone di Valfortore, affiorano nell'Area Industriale ubicata a nord-est del centro abitato.

CALCARENITI, MARNE, ARENARIE ED ARGILLE

In questo membro sono stati raggruppati litologie caratterizzate da associazioni in strati alternati di arenarie, marne, marne argillose, calcari marnosi, calcareniti e brecciole calcaree.

Affiorano diffusamente e con continuità areale su buona parte del centro urbano ed interessano, ad eccezione della precedente, tutte le aree interessate dalla variante al P.R.G. .

Le arenarie, a grana variabile da fine a grossa, hanno carattere di roccia litoide, da tenera a lapidea a seconda del grado di cementazione e della maggiore abbondanza di legante tra i granuli, della frazione argillosa e di quella calcitica.

Tra i livelli arenacei sono intercalati strati di marne, marne argillose o arenacee, marne calcaree e calcareniti. La frequenza di questi interstrati varia notevolmente da zona a zona e, anche a breve distanza, nell'ambito della stessa formazione; il passaggio tra le diverse

associazioni litologiche è evidenziato da brusche variazioni di morfologia, con netta accentuazione delle forme in corrispondenza delle porzioni prevalentemente calcareo-marnose e calcarenitiche.

CARATTERISTICHE CLIMATICHE, IDROLOGICHE E IDROGEOLOGICHE

Lo studio della Carta delle isoiete edita dal Servizio Idrografico, sezione di Napoli, relativa alle precipitazioni medie/annue, e l'analisi dei dati raccolti dal medesimo Servizio nelle stazioni pluviometriche più vicine alla zona in esame, hanno fatto rilevare che il Comune di Montefalcone di Valfortore è interessato da una precipitazione media/annua pari a 800mm di pioggia, cadenti in 85 giorni. Le precipitazioni si svolgono essenzialmente nel periodo Ottobre-Marzo (80% della quantità e dei giorni), mentre nel periodo Aprile-Settembre vi è una relativa scarsità di precipitazioni.

I valori massimi della temperatura si registrano nei mesi di Luglio e Agosto, con punte medie che sfiorano i 22°, mentre le minime si hanno in Dicembre, Gennaio e Febbraio, con valori medi compresi tra 3,6° e 4,9°; i valori medi mensili sono compresi tra i circa 3,6° di Gennaio ed i 21,4° di Agosto.

Il *bilancio idrico* risulta, pertanto, negativo nei mesi di Luglio e Agosto, che sono da classificarsi relativamente "secchi", mentre i restanti sono classificabili "umidi" anche se in misura diversa.

I caratteri climatici danno ragione dei fenomeni relativi al disseccamento superficiale delle terre, nonché dei fenomeni connessi con le variazioni stagionali dei livelli freatici, che assumono un ruolo determinante ai fini della stabilità dei versanti, laddove si consideri che un aumento delle pressioni neutre dà luogo ad una diminuzione dei momenti resistenti, nonché a fenomeni connessi con il rigonfiamento ed il ritiro dei terreni coesivi.

Sotto il profilo idrogeologico si evidenziano i seguenti aspetti fondamentali:

- di superficie

E' caratterizzato dalla presenza delle aste fluviali del fiume Fortore e del torrente Ginestra e da numerosi valloni e fossi jemali, affluenti dei corsi d'acqua.

Le acque piovane, che molto spesso cadono con violenza sul suolo, acquisiscono un elevato potere dilavante ed erodente ed

incidono profondamente le pendici dei versanti, creando intagli torrentizi.

I suddetti corsi d'acqua superficiali presentano, pertanto, un marcato regime torrentizio e le loro valli, incassate nei terreni affioranti, presentano la classica "sezione a V".

- Di substrato

Le caratteristiche idrogeologiche dei terreni affioranti sono state ricavate attraverso un'analisi della circolazione idrica sotterranea, condotta mediante la misura della piezometrica nei pozzi. I dati ottenuti hanno così permesso di formulare ipotesi sulla circolazione delle acque sotterranee, sulla alimentazione delle stesse e sulle caratteristiche di permeabilità relativa dei vari terreni costituenti le formazioni litologiche prima descritte. Si fa, comunque, rilevare che non è stato possibile realizzare una Carta delle isofreatiche, data la estrema irregolarità della circolazione idrica sotterranea, a volte addirittura assente. Sono stati quindi individuati due complessi idrogeologici che, in ordine di permeabilità decrescente, vengono di seguito descritti.

Complesso a permeabilità medio-bassa

Appartengono a tale complesso i litotipi calcarenitici, marnosi, arenacei ed argillosi.

Tale complesso è permeabile per fratturazione e porosità. Il primo tipo di permeabilità è ovviamente limitato alla porzione litoide del complesso (marne e calcari marnosi).

Il grado di permeabilità relativa, pur variabile da medio a basso, è complessivamente tale da rendere gli affioramenti di scarso interesse idrogeologico.

Per ciò che attiene l'alimentazione dell'acquifero, questa dipende dalla quantità e concentrazione delle precipitazioni meteoriche.

Molto spesso, però, in tali terreni sono presenti delle falde episuperficiali di esigua portata, alimentate dalle acque di ruscellamento ed insediate al di sotto della coltre di alterazione esistente a tetto di uno strato argilloso o marnoso. La profondità è intorno ai 3,00m dal piano campagna.

Complesso impermeabile

Appartengono a tale complesso i depositi a prevalente componente argillosa, con inclusi elementi litoidi.

Esso è permeabile per porosità e, subordinatamente, per fessurazione.

Il primo tipo di permeabilità, limitato essenzialmente alla coltre alterata superficiale, è quello prevalente; il secondo è invece riferito alla sola componente litoide.

Il grado di permeabilità relativa del complesso può essere considerato pressochè nullo; è infatti da ritenere un vero e proprio impermeabile che tampona preferenzialmente la circolazione idrica sotterranea degli altri complessi. Pertanto, è evidente che l'infiltrazione efficace è molto limitata, tanto da poter essere considerata nulla; infatti, esistono degli adunamenti idrici, ma sono tutti di portata irrilevante ed insediati a profondità inferiore a 3,00 m dal piano campagna.

Se si esclude la possibilità di una limitatissima circolazione nelle rare fratture, le acque sotterranee defluiscono preferenzialmente nella fascia alterata superficiale, della profondità di pochi metri. Esiste,

quindi, un pressochè completo adattamento della superficie piezometrica alla morfologia esterna.

A completamento del quadro idrogeologico sin qui esposto è da rilevare la presenza, nel territorio comunale di Montefalcone di Valfortore, di alcune sorgenti di discreta portata (circa 1l/sec). Esse rappresentano le uniche risorse idriche e possono essere classificate come "sorgenti per limite di permeabilità definito".

Nella allegata Carta Idrogeologica (Tavv. n°3 e n°3/A), oltre ai due complessi idrogeologici, vengono riportate le linee di spartiacque, i corsi d'acqua principali e le varie incisioni torrentizie.

CARATTERI LITOSTRATIGRAFICI E GEOTECNICI

In questo paragrafo vengono descritte le proprietà fisico-meccaniche dei termini litologici costituenti il substrato delle aree interessate dalla variante al Piano Regolatore Generale; è evidente che ci si riferisce alle proprietà generali delle formazioni, in quanto esse risultano caratterizzate da un comportamento geomeccanico piuttosto variabile.

In altri termini, pur restando valide ai fini orientativi, non si potrà prescindere, per l'utilizzazione dei suoli, da una conoscenza litostratigrafica e geotecnica del substrato, in funzione del tipo di intervento da effettuare.

Partendo dal basso verso l'alto, si illustrano, di seguito, le caratteristiche generali dei vari complessi:

- ARGILLE VARICOLORI

Sono caratterizzate da una frazione prevalentemente detritica, a granulometria sottile, argillosa e, più raramente, argilloso-marnosa e marnosa, non omogenea, discontinua, di colorazione grigia, violacea e

rossastra, cui si associano variamente ed irregolarmente distribuiti, in senso orizzontale e verticale, elementi di dimensione variabile, di natura lapidea, generalmente calcarea, calcareo-marnosa e calcareo-arenacea.

Caratteristica della frazione sottile, argillosa, è la scagliosità (intesa in senso tessiturale), cioè la proprietà di suddividersi, allo stato secco, in scaglie piuttosto consistenti e, diventare invece plastica, con basso indice di consistenza, quando impregnata d'acqua.

Allo stato secco tali terreni presentano scarsa compressibilità ed elevata resistenza al taglio.

La parte più superficiale, per uno spessore dell'ordine di qualche metro, si presenta molto alterata e degradata, con conseguente scadimento delle proprietà meccaniche.

In tali strati di terreno, inoltre, è facile che si possa instaurare una circolazione idrica episuperficiale.

Il contatto con l'acqua riduce ulteriormente la resistenza meccanica ed inoltre favorisce lo scivolamento della coltre superficiale sugli strati integri, generando fenomeni di dissesto superficiale.

I parametri geotecnici più significativi delle Argille Varicolori, considerate con un contenuto medio d'acqua pari al 20%, sono i seguenti:

- Peso dell'unità di volume (γ)	1,90 - 2,10 kg/cmc
- Angolo di attrito interno (ϕ)	18° - 23°
- Coesione (c)	0,05 - 0,13 kg/cmq
- Modulo edometrico (E)	41 - 65 kg/cmq

- CALCARENITI, MARNE, ARENARIE ED ARGILLE

Questa formazione risulta caratterizzata da un'alternanza aritmica di livelli di marne ed argille policrome e da orizzonti di arenarie, brecce calcaree e calcareniti.

Tali litotipi si presentano con giacitura molto variabile (da franapoggio a reggipoggio).

Per quanto attiene le caratteristiche fisico-meccaniche dei singoli orizzonti, si evidenzia quanto in appresso:

- gli strati argillosi, di colorazione grigia, violacea e rossastra, presentano un'elevata scagliosità;

- gli strati arenacei, piuttosto cementati, sono spesso fratturati e fessurati, tanto da poterli ricondurre a blocchi disconnessi;
- gli strati marnosi e calcarenitici, di consistenza lapidea, presentano piani di fessurazione e laminazione.

In quest'ambito le caratteristiche geomeccaniche dell'intero ammasso sono decisamente influenzate dalla distribuzione e dalla frequenza dei diversi orizzonti (lapidei, variamente cementati, potenzialmente plastici). E' chiaro, infatti, che la presenza di materiali dotati di caratteristiche meccaniche meno favorevoli, se confrontate con quelle della roccia, influenza notevolmente il comportamento meccanico dell'intero ammasso, sia nei confronti della compressibilità globale sia nei confronti della resistenza di attrito e taglio.

Per una visione di dettaglio delle caratteristiche fisico-meccaniche del complesso sopra descritto, si rimanda alla consultazione del fascicolo "Stratigrafie Sondaggi e Prove Geotecniche di Laboratorio" (All. n°1 fuori testo)

INDAGINE SISMICA

Per la determinazione delle velocità delle onde sismiche longitudinali e trasversali sono stati eseguiti 8 stendimenti sismici di lunghezza 40-50m. (le ubicazioni sono riportate con apposita simbologia nella Carta geolitologica - Tavv. n°1 e n°1/A) utilizzando il sismografo PS-0283 della "GEOTEC ELETTRONICA" a 16 canali, ad intensificazione d'impulso. L'energizzazione è stata ottenuta mediante una massa battente di 5kg su piastra metallica ancorata al terreno; per detectors sono stati impiegati 16 geofoni con frequenza propria di 14Hz.

Per ogni allineamento sono state tracciate le curve reciproche tempo-spazio, con il metodo del doppio tiro. Per le predette curve è stata determinata l'equazione matematica con il metodo della regressione lineare.

La profondità del "rifratore" è stata ottenuta attraverso il metodo del "tempo intercetto".

I risultati dell'interpretazione sismica sono riportati nel fascicolo "Prospezioni Sismiche" (Allegato n°2 fuori testo).

- FINALITÀ APPLICATIVE DEL METODO

Con il metodo sismico a rifrazione si ottengono informazioni che, propriamente interpretate, possono essere utilizzate per identificare i materiali del sottosuolo, le loro proprietà, dimensioni e configurazione, sia come strato che come estensione laterale, e la presenza di particolari condizioni geologiche, come ad esempio faglie e discontinuità.

Durante la prova il sismografo misura accuratamente l'intervallo di tempo che intercorre tra la formazione di un'onda elastica, come quella provocata dalla massa battente sulla piastra metallica ancorata al terreno, ed il suo arrivo in un altro punto rilevato per mezzo di un geofono.

I dati così ottenuti rivestono grande importanza per la determinazione della *risposta sismica locale*, mediante il parametro adimensionale "*rigidità sismica*".

Il valore di questo parametro costituisce il punto di partenza per la classificazione dei terreni in litofacies con caratteristiche simili di risposta, sia sotto il profilo geotecnico sia in prospettiva sismica.

ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO IN PROSPETTIVA SISMICA

- Generalità

Uno dei più importanti risultati delle ricerche del "**Progetto Finalizzato Geodinamica**" del C.N.R. è stata la formulazione di una proposta di riclassificazione sismica del territorio italiano, elaborata nel 1980. Questa proposta è sorta innanzitutto dall'esigenza di giungere alla raccolta degli elementi necessari per una revisione critica della classificazione sismica del territorio nazionale, sulla base delle indicazioni fornite dalle "*Mappe di scuotibilità*", che tengono conto delle caratteristiche sismogenetiche e non solo dei dati storici, come le mappe precedentemente disponibili.

Tra i diversi elaborati grafici che illustrano le conclusioni di tale lavoro, significativa è la "*Carta della distribuzione delle massime intensità osservabili*", dalle quali risulta che il territorio comunale di Montefalcone di Valfortore è compreso tra il IX ed il X grado, stima riferita alla massima intensità sismica osservabile negli ultimi 1000 anni.

Tale Carta vuol costituire, al di là dei dati storicamente documentati, una stima della massima intensità sismica che si sarebbe osservata in quest'area negli ultimi 1000 anni, qualora vi fossero state tutte le condizioni per un'accurata osservazione.

Sulla base di tali indicazioni è stata formulata la proposta di riclassificazione sismica del territorio, che ha portato, per quanto riguarda il Comune di Montefalcone Valfortore, già classificato sismico, a rimanere inserito tra le località con grado di sismicità $S = 9$ **(II categoria)**.

Tale valore è stato calcolato nel sito corrispondente al capoluogo comunale; questo significa che a tutto il territorio comunale è stato assegnato, in ogni caso, la medesima sismicità e, di conseguenza, in questo modo non possono essere individuate nell'ambito del Comune zone sismiche in numero adeguato alle reali condizioni del territorio.

E' noto, infatti, che gli effetti sismici in superficie si manifestano con una messa in accelerazione delle particelle del suolo, con una fenomenologia dipendente essenzialmente dalla geologia locale; di qui

la necessità di metodi di studio che siano in grado di distinguere, all'interno del territorio comunale, sottozone dal comportamento sismico differenziato, tali da rendere necessaria l'adozione di vincoli territoriali più gravosi di quelli previsti dalla normativa vigente.

Si rende necessario, quindi, nell'ambito della pianificazione territoriale, ricorrere alla zonizzazione del territorio in prospettiva sismica, che ha lo scopo di ricercare e fissare i limiti di zone aventi caratteri di omogeneità in termini di comportamento meccanico, di descrivere dette caratteristiche di comportamento e di fissare parametri geologici e geotecnici immediatamente trasferibili nei calcoli di progetto, nonché prevedere le forze orizzontali che un certo terremoto provocherà in tali zone e, quindi, dettare le prescrizioni che si dovranno applicare alle costruzioni perchè possano resistere alle scosse.

- Metodi

Per il territorio comunale di Montefalcone di Valfortore, mancando di misure accelerometriche registrate al suolo, da cui poter ricavare lo spettro di risposta ed il valore dell'accelerazione massima

del terreno nei vari siti, per la Zonizzazione ci si è basati su dettagliati studi di carattere geologico-tecnico e su indagini geofisiche.

La vigente normativa antisismica italiana prescrive che nel calcolo delle strutture intelaiate la forza orizzontale F_i , agente ad una generica quota e secondo una prefissata direzione, si ottiene dalla relazione:

$$F_i = K_{hi} \times W_i$$

Essendo:

$$K_{hi} = C \times R \times \varepsilon \times \beta \times \gamma_i \times I$$

dove:

$$C = (S - 2)/100$$

S = grado di sismicità = 9

R = coefficiente di risposta sismica

ε = coefficiente di fondazione

β = coefficiente di struttura

γ_i = coefficiente di distribuzione

I = coefficiente di protezione sismica

Il coefficiente di fondazione (ε), che secondo la normativa può assumere valori compresi tra 1,0 e 1,3, a seconda della compressibilità del terreno, rappresenta l'unico parametro previsto dalla Legge, mediante il quale, in sede di microzonazione, si può caratterizzare il comportamento dei terreni sottoposti a sollecitazione sismica.

I valori di tale coefficiente risultano legati alla rigidità (R), calcolata come media ponderata delle rigidità sismiche dei vari *sismostrati* costituenti lo spessore di terreno considerato.

Ai fini della microzonazione del territorio in esame sono stati utilizzati i seguenti fattori di incremento:

<u>Rigidità (R)</u>	<u>Coefficiente di fondazione (ε)</u>
> 1,5	1,0
1,5 - 0,4	1,1
0,4 - 0,1	1,2
< 0,1	1,3

CARTA DELLA ZONIZZAZIONE DEL TERRITORIO

Dalla sintesi degli elementi descritti in precedenza e dalle sovrapposizioni ed incroci dei contenuti specifici delle carte tematiche, si è giunti alla elaborazione della **"Carta della Zonizzazione del Territorio in Prospettiva Sismica"** (Tavv. n°4 e n°4/A).

La valutazione globale delle caratteristiche geologiche delle aree interessate dalla variante, esaminate in dettaglio nei vari aspetti specifici, ha determinato quattro classi di rischio, distinte in cartografia con le sigle **Z1 - Z2 - Z3 e Z4**.

Si riporta, di seguito, per ogni classe la normativa geotecnica e la caratterizzazione sismica dei terreni.

ZONA Z1

La zona è in massima parte interessata dagli affioramenti a prevalentemente componente marnosa e calcarenitica, comprendenti masse rocciose stratificate e variamente fratturate.

Sotto il profilo geomeccanico si tratta di terreni lapidei, dotati di buone caratteristiche meccaniche in termini di elasticità, deformabilità e portanza.

L'acqua non influisce sulle proprietà meccaniche della roccia; la falda freatica è insediata a profondità superiore ai 10 metri dal piano campagna.

Per quanto riguarda l'utilizzo dei terreni non si pongono limitazioni di fattibilità, fatto salvo il riconoscimento della successione litostratigrafica e geotecnica locale e l'accertamento delle condizioni di stabilità d'insieme dell'appoggio, in relazione al quadro morfologico e strutturale dell'area di interesse progettuale e di un intorno sufficientemente ampio.

Con riferimento alle condizioni di sollecitazione dinamica (*prospettiva sismica*), potrà adottarsi un **coefficiente di fondazione** $\epsilon = 1,1$.

ZONA Z2

In questa zona la presenza nella formazione di una componente litoide notevolmente fratturata e fessurata, da potersi assimilare a blocchi disconnessi, determina uno scadimento dei parametri geotecnici del substrato, rispetto a quelli appartenenti alla precedente zona Z1.

La circolazione idrica è limitata ai primi metri di profondità, nella fascia di alterazione superficiale.

Allo stato attuale le condizioni di stabilità possono ritenersi sufficienti; comunque, in relazione al quadro geotecnico e idrogeologico sopra descritto, l'utilizzo di tale zona è subordinato a studi geologici di dettaglio che forniscano gli elementi indispensabili per una corretta progettazione che non alteri le condizioni geostatiche locali e d'insieme. Verranno, pertanto, eseguite indagini in sito ed in laboratorio per il riconoscimento litologico e meccanico del substrato impegnato, nonché, particolarmente nelle aree in pendio, verranno verificate analiticamente le condizioni di stabilità del versante e definiti

gli interventi di salvaguardia e/o di bonifica geostatica ed idrogeologica delle aree direttamente impegnate dagli interventi edilizi previsti.

Il coefficiente di fondazione ϵ sarà pari a 1,1.

ZONA Z3

Il prevalere di una litologia argillosa notevolmente scagliosa, unitamente agli elevati valori delle pendenze dei versanti ed alla presenza di una circolazione idrica che si approssima al piano campagna di un disarticolato reticolo idrografico, rendono le aree ricadenti in tale zona potenzialmente instabili.

Pertanto, allo scopo di non alterare negativamente le già precarie condizioni di equilibrio geostatico, l'utilizzo di tali aree è subordinato alle seguenti prescrizioni:

- indagini geologiche per il riconoscimento della struttura litostratigrafica locale con definizione litologica dei terreni, del loro stato di alterazione e della loro degradabilità, dei processi morfoevolutivi e dei parametri idrografici ed idrogeologici;

- indagini di laboratorio per l'individuazione delle proprietà fisico-meccaniche dei terreni;
- verifica analitica della stabilità delle aree, con particolare riferimento ai carichi indotti nel substrato dalle strutture in progetto.

In ogni caso, si eviteranno tipologie edilizie di rilevante altezza e gli interventi fondazionali saranno prevalentemente indiretti e profondi.

L'utilizzo di tali aree è inoltre vincolato all'esecuzione di interventi di bonifica idrogeologica, che racchiuderanno i siti entro perimetri di protezione sufficientemente ampi, e di opere di contenimento consistenti in muri su pali o paratie di pali.

La tipologia ed il dimensionamento degli interventi saranno evidentemente dipendenti dalle risultanze degli studi geologici precedentemente descritti.

Il coefficiente di fondazione ϵ sarà pari a 1,1.

ZONA Z4

In tale zona ricadono le aree classificate nella Carta della Stabilità (Tavv. n°2 e 2/a) come instabili ed in erosione.

Tali aree sono state interessate in epoche passate e/o recenti da dissesti o da processi erosivi che hanno modificato le loro condizioni originarie.

Si sconsiglia l'utilizzo per fini edilizi delle aree instabili.

Per le aree soggette ad erosione, solo accuratissime ed approfondite indagini geognostiche e geotecniche e l'attuazione degli interventi di consolidamento e bonifica indicati per la zona Z3, potranno far recuperare parte di esse, sempre ispirandosi a criteri di estrema cautela.

CONCLUSIONI

L'analisi geologica del territorio comunale di Montefalcone di Valfortore ha seguito quanto dettato dalla L.R. n°9 del 7/1/83 e dal D.M. n°47 del 11/3/88. Le normative prescrivono che le indagini geologiche comprendano il riconoscimento delle condizioni stratigrafiche e strutturali, delle caratteristiche geomorfologiche, delle condizioni di stabilità, della situazione idrogeologica e delle risposte sismiche dei terreni.

I risultati di questo studio sono stati sintetizzati nelle Carte tematiche allegate, che rappresentano i risultati delle analisi svolte e sono gli elaborati di riferimento indispensabili per una corretta pianificazione territoriale. Si ricorda, comunque, che tale studio e la relativa cartografia tematica non potranno soddisfare le esigenze degli strumenti urbanistici esecutivi.

Pertanto, l'utilizzo dei suoli non potrà prescindere da una conoscenza litostratigrafica e fisico-meccanica del substrato, approfondita e particolareggiata in funzione del tipo di intervento da realizzare.

In conclusione, come ben noto, tutto il territorio comunale di Montefalcone di Valfortore, fatta eccezione della sottozona n°1 della Zona 3 (centro abitato), è assoggetta a "Vincolo idrogeologico"; pertanto, le concessioni edilizie o le autorizzazioni per la trasformazione o mutamento di destinazione d'uso dei boschi e dei terreni soggetti a Vincolo idrogeologico, sono subordinate alle preventive autorizzazioni del Presidente della Comunità Montana del Fortore e del Sindaco, in applicazione della L.R. 13/87, Artt. 22 e 23.

Benevento, luglio '94



Il geologo

dr. Raffaele De Rienzo

ASSEVERAZIONE
(ai sensi dell'art.2 della Legge Regionale n.9 del 7.1.83)

Il sottoscritto dott. geologo Raffaele DE RIENZO, nato a Benevento il 18 Giugno 1951 ed ivi residente alla C.da Cretarossa Coop. DE GASPERI, iscritto al n° 264 dell'Albo dell'Ordine dei Geologi della Regione Campania, nella qualità di geologo,

D I C H I A R A

di aver redatto per conto dell'Amministrazione Comunale di Montefalcone di Valfortore (BN) l'antescritta relazione geologica a corredo del "PROGETTO DI ZONIZZAZIONE GEOTECNICA IN PROSPETTIVA SISMICA" a corredo della variante del Piano Regolatore Generale del Comune di Montefalcone di Valfortore (BN), ai sensi degli articoli n.1,n.3 e n.17 della legge n.64 del 2/2/74 ,del D.M. 21/01/81 e del D.M. 11/3/88.

IL GEOLOGO

Si attesta che la firma del Sig. Raffaele DE RIENZO nato a Benevento il 18/06/1951 ed ivi domiciliato alla contrada Cretarossa Coop.De Gasperi, identificato mediante
è stata apposta alla mia presenza previa ammonizione, a norma degli art.20 e 26 della legge n.15 del 04/01/1968 sulla responsabilità penale cui l'interessato può andare incontro in caso di dichiarazione mendace o esibizione di atto falso o contenente dati non più rispondenti a verità.

IL FUNZIONARIO INCARICATO