

# COMUNE di CORNUDA

Provincia di Treviso

## Piano di Assetto del Territorio

Relazione Geologica Illustrativa

### Studio di Compatibilità Sismica

Settembre 2010

# INDICE

PREMESSA	pag. 3
1) ASPETTI GEOMORFOLOGICI- STRATIGRAFICI	pag. 7
2) FACIES LITOLOGICHE SIGNIFICATIVE	pag. 11
3) ASSETTO TETTONICO	pag. 25
4) SISMICITA'	pag. 29
4.1) CARTOGRAFIA SISMICA	pag. 39
4.2) PERICOLOSITA' SISMICA	pag. 46
5) SITUAZIONE CLIMATICA	pag. 51
6) SISTEMA IDROGRAFICO	pag. 55
7) IDROGEOLOGIA	pag. 58
8) TUTELA DELLA FALDA	pag. 68
9) CARTOGRAFIE GEOLOGICHE	pag. 73

## **Premessa :**

Per incarico e per conto dell' Amministrazione Comunale di Cornuda , di cui alla Deliberazione di Giunta del 24/06/2002 , numero 76 , era stata eseguita una indagine geologica finalizzata alla stesura della Variante Generale al Piano Regolatore Comunale .

Si tratta di uno studio che ottemperava la Legge Regionale 02/05/1980, numero 40 e le successive modificazioni ( L R 27/06/1985 n.61) , volto ad indagare sulle principali particolarità geologiche , geomorfologiche , idrogeologiche e ambientali dell'intero territorio . Il presente studio aggiorna ed integra le cartografie previste e la relazione geologica illustrativa secondo le normative recenti che fanno riferimento al PAT visti i D.lgs 112/1998 artt.93-94 , D.P.R. 380/2001 , L.R. 07/11/2003, l'O.P.C.M 20/03/2003 n.3274 , D.C.R N.67/2003, l'O.P.C.M 25/04/2006 N 3519 , D.G.R. 28/11/2003 N.3645, 22/01/2008 N.71 e D.M. 14/01/2008.

Lo scopo è quello di fornire al Progettista del Piano gli elementi conoscitivi di carattere fisico , naturalistico e geomorfologico-ambientale ,necessari e utili per la corretta stesura della nuova zonizzazione territoriale .

Le singolarità del territorio e la presenza di risorse , le più varie , fanno ormai degnamente parte delle acquisizioni tecniche e culturali aventi valenza di "bene" ovvero rilevanza sociale ed economica ; ogni intervento è perciò volto alla loro tutela in fase preventiva , alla loro conservazione e valorizzazione ed in generale all'abbattimento di ogni spreco .

Si impone ,dunque ,l'esigenza di impostare la compatibilità delle previsioni urbanistiche della Variante con le condizioni geomorfologiche ed idrogeologico stratigrafiche dei luoghi ,con l'obiettivo della ottimizzazione degli interventi e/o con la scelta di aree aventi sicuramente e precipuamente delle vocazioni all'utilizzo edificatorio .

In questa fase di studio generale non si è ritenuto opportuno effettuare dei sondaggi specifici per la conoscenza delle peculiarità dei luoghi, volendo solamente indicarne le caratteristiche basilari che sono state desunte direttamente dalla raccolta di elementi di superficie e indirettamente da quelli presenti nella bibliografia.

Le caratteristiche del territorio riportate nelle cartografie tecniche allegate, in scala adeguata, 1:10.000, costituiscono una macrozonazione geologica, divisa, in relazione alle particolarità della zona, nelle seguenti tematiche esemplificative e di sintesi:

\*1° cartografia litologica, relativa ai principali litotipi affioranti;

\*2° cartografia geomorfologica, relativa ai principali assetti orografici di attenzione alle condizioni geologico-statiche e idrologico-idrauliche;

\*3° cartografia idrogeologica, relativa alla segnalazione-presenza di pozzi, di sorgenti, di cavità etc., con ricostruzione ed evidenziazione delle isofreatiche più importanti;

\*4° cartografia delle fragilità, relativa alle peculiarità fisico-ambientali dei siti, dei terreni, delle risorse in essi contenute, della vulnerabilità sismica, geologico-statica, idrogeologica ed idraulica, e in generale delle caratterizzazioni che definiscono le “vocazioni” edificatorie.

Non vengono forniti in tali documenti, intesi solo come “screening” di massima, dati geotecnici e sismici di sintesi, dal momento che mancano gli elementi progettuali delle aree, relativamente alla loro destinazione d’uso, e/o per i singoli edifici riguardanti le scelte tipologiche di stretta pregnanza geotecnica e ingegneristico-strutturale; tali dati dovranno essere richiesti per ogni specifico progetto, eventualmente nelle varie fasi, per nuove costruzioni, ristrutturazioni con presunto adeguamento sismico delle opere, così come dettano la legge 2/2/74 n° 64 e il D.Lgs.152/2006 che vengono integralmente richiamati assieme alle Circ. Reg. 11.08.1986 n.47 e 26.11.87 n.58 e al Piano Reg. Risanamento Acque.

L'insieme delle acque superficiali e profonde, il deficitario bilancio quantitativo delle falde sotterranee in relazione con i siti di ricarica e con la piovosità, la predisposizione agli inquinamenti degli acquiferi specialmente di quelli destinati al consumo umano di cui al D.P.R. 236/88 e successive modificazioni ed integrazioni, Piano di Tutela delle Acque di cui alla delibera Giunta Regionale n. 4453 del 29/12/2004; Dlgs. n. 152 del 2006, fanno parte integrante dell'esigenza di valutare preventivamente e in modo sistemico le probabili ripercussioni del rischio di una data iniziativa. Da ciò consegue l'importanza di supportare qualsiasi intervento sul territorio con significative indagini sulle caratteristiche del sito prescelto, con l'evidenziazione delle situazioni idrogeologiche relative alla vulnerabilità della risorsa idrica.

In questa stessa prospettiva di tutela, conservazione e valorizzazione del territorio, particolarmente interessante per la conformazione idrogeologica e morfologica, per la collocazione geografica e logistica, nel contesto economico e produttivo del nord-est, sono stati disposti dei vincoli di tipo idrogeologico, idraulico, forestale, ambientale e sismico per mantenere gli attuali equilibri degli assetti geologico-strutturali e idrologico-morfologici delle varie aree e in quanto tali assegnano alcune "limitazioni" d'intervento, aventi forza cogente e introducono il concetto di territorio come "risorsa" da mantenere e da valorizzare ma anche come "risorsa finita" e passibile di degrado.

Si tratta di adottare metodologie di adeguamento in linea con la riduzione dei rischi, mediante l'applicazione di eventuali misure compensative il possibile "disturbo" e soprattutto con studi conformati all'applicazione di interventi "contestualizzati" ed integrati con le particolarità ambientali e fisico-morfologiche dei luoghi, dai variegati aspetti orografici e da suggestive vedute scenografiche che si aprono sulle zone della pianura e sulle parti alte dei rilievi.

Ci si augura che il Piano di Assetto del Territorio possa ,nel servirsi compiutamente degli elementi di carattere geologico qui rappresentati e descritti, intervenire con scelte areali di zonizzazione proiettate verso gestioni reali del territorio , nella molteplicità dei suoi modi di attuarsi , attraverso uno strumento urbanistico,” che non sia solamente razionalizzazione degli insediamenti , ma sviluppo delle potenzialità vocazionali nel pieno rispetto dei delicati equilibri geologici e ambientali “ . Scienza urbanistica e scienza ambientale , due “ culture “ spesso anteposte , possono e debbono trovare elementi comuni di identità e di compatibilità nella progettazione territoriale comunale ,quali fattori determinanti per la qualità della vita e per quel rispetto che si deve avere verso le generazioni future , verso una terra ricca di risorse naturali ma anche di storia e di arte , di sviluppo socio –economico e di rilevante sensibilità culturale .

- Dal punto di vista operativo , la presente indagine si è servita ed è proceduta con:

- a) sopralluoghi di campagna ;
- b) raccolta di dati bibliografici e di studi geologici esistenti ;
- c) censimento dei pozzi ;
- d) elaborazione dati e formulazione cartografie tematiche ;
- e) stesura relazione illustrativa e studio di compatibilità sismica.

Riferimenti normativi per lo studio di Compatibilità Sismica:

L.R. 02/02/74 n64, D.M. 11/03/88, Circ.LL.PP 05.04.2000, OPCM N.3274 del20/03/2003, Delib. C.R.V. n.67 del 03/12/2003, OPCM del 03/05/2005 , OPCM N.3519 del 28/04/06, D.Min. Infrastrutture 14/01/08, DGRV N.3308/04/11/2008, Linee guida studio compatibilità sismica PAT e PATI , DGR.N.3308/08

# 1)Aspetti geomorfologici e stratigrafici

Il territorio dell'estensione di circa kmq , conformato a rilievi collinari nella parte a nord , ed a pianura alluvionale nelle parti est e sud , sfuma , con sequenza irregolare una morfologia d'anfiteatro pedecollinare a dolci raccordi con i primi contatti tra i terreni dell'alta pianura e l'ossatura rocciosa che costituisce la serie stratigrafica "portante" emergente nella fascia collinare .

L'assetto morfologico è quindi duplice , con andamento assai regolare e suborizzontale nella parte alluvionale , appena a valle ed a est e sud delle colline , e di aspetto estremamente irregolare , a volte aspro ,nella parte geostrutturale emergente , rocciosa ,più antica .

La strada che congiunge gli abitati di Cornuda e di Maser fa grossomodo da confine tra i due assetti morfologici contrapposti .

La serie rocciosa dalle colline si incunea sotto la piana alluvionale di deposito recente , conformando una alluvione a potenza crescente verso est e verso sud , i cui valori ,nulli al contatto con le zone in rilievo , raggiungono il valore di una cinquantina di metri e oltre .

Tale serie alluvionale di copertura fa parte di depositi attribuibili al quaternario .

Partendo dal confine comunale nord i rilievi collinari si presentano con forme di dossi allungati intervallati da valli e vallecole come valle Pora , la Busa dei Campi ; la valle del T. Nasson taglia i dossi e le valli seguendo l'allineamento degli strati delle formazioni stratigrafiche presenti .

Il versante che sale da quest'ultima valle verso M.Fagarè ( 355.9 metri s.l.m. ) è molto accidentato e nel suo versante meridionale , in special modo nella zona denominata "Costa rabbiosa" , si è riscontrata una frana con spaccatura della roccia che ha interessato via San Lorenzo .

Monte Sulder ( 473.4 metri s.l.m. ) , posto al confine comunale ovest ,invece è piuttosto regolare nelle pendenze e negli assetti orografici significativi l'assetto geostatico .

Interessante al confine nord-ovest la serie di rilievi collinari con sequenze torriformi ad andamento di tronchi di cono intervallati quasi a scudo difensivo del territorio a valle ; essi raggiungono l'apice collinare intorno ai 270 metri s.l.m. . Non sono altro che il residuo delle serie glaciali che sfociavano verso valle .

In generale tutta la parte collinare è frutto dell'erosione del periodo fluvioglaciale e dell'assetto tettonico costituente l'innalzamento della stratificazioni sedimentarie dei vari periodi geologici di cui si dirà più avanti .

La valle il "Giaron " che separa il colle ove sorge la chiesa della Madonna della Rocca (348 metri s.l.m.) dal M.Sulder è assai irregolare a causa di versanti scoscesi e di reti vallive irregolari . Solo dopo case Turchetto , case Tonon e case Dal Pos i versanti assumono pendenze più dolci e dei pianori dalla morfologia e assetto privi o quasi di accidentalità che segnano il dissesto geostatico .

La valle principale , ad andamento quasi nord-sud , e comprendente il villaggio Brotto , separa due serie di colline lasciando ad est il M.Palazzo ( 222 metri s.l.m.) il Zoppon ed altri piccoli cocuzzoli sino ad arrivare ,procedendo verso sud , all'abitato di Cornuda .

In generale i versanti dei rilievi , nell'intorno dell'asse vallivo, sono a volte ripidi ed accidentati tranne quello sud , che si presenta abbastanza regolare e privo di tratti con pendenze aspre .

Nella zona collinare sono stati distinti i terreni con buona resistenza all'erosione da quelli con scarsa resistenza ; nella zona piana invece si è cercato di distinguere i sedimenti coerenti da quelli prevalentemente granulari incoerenti .

La distribuzione dei sedimenti dell'area pianeggiante sono più recenti , legati spesso alle piene del fiume Piave o ad altri fiumi di importanza minore come il T. Nasson e pertanto a



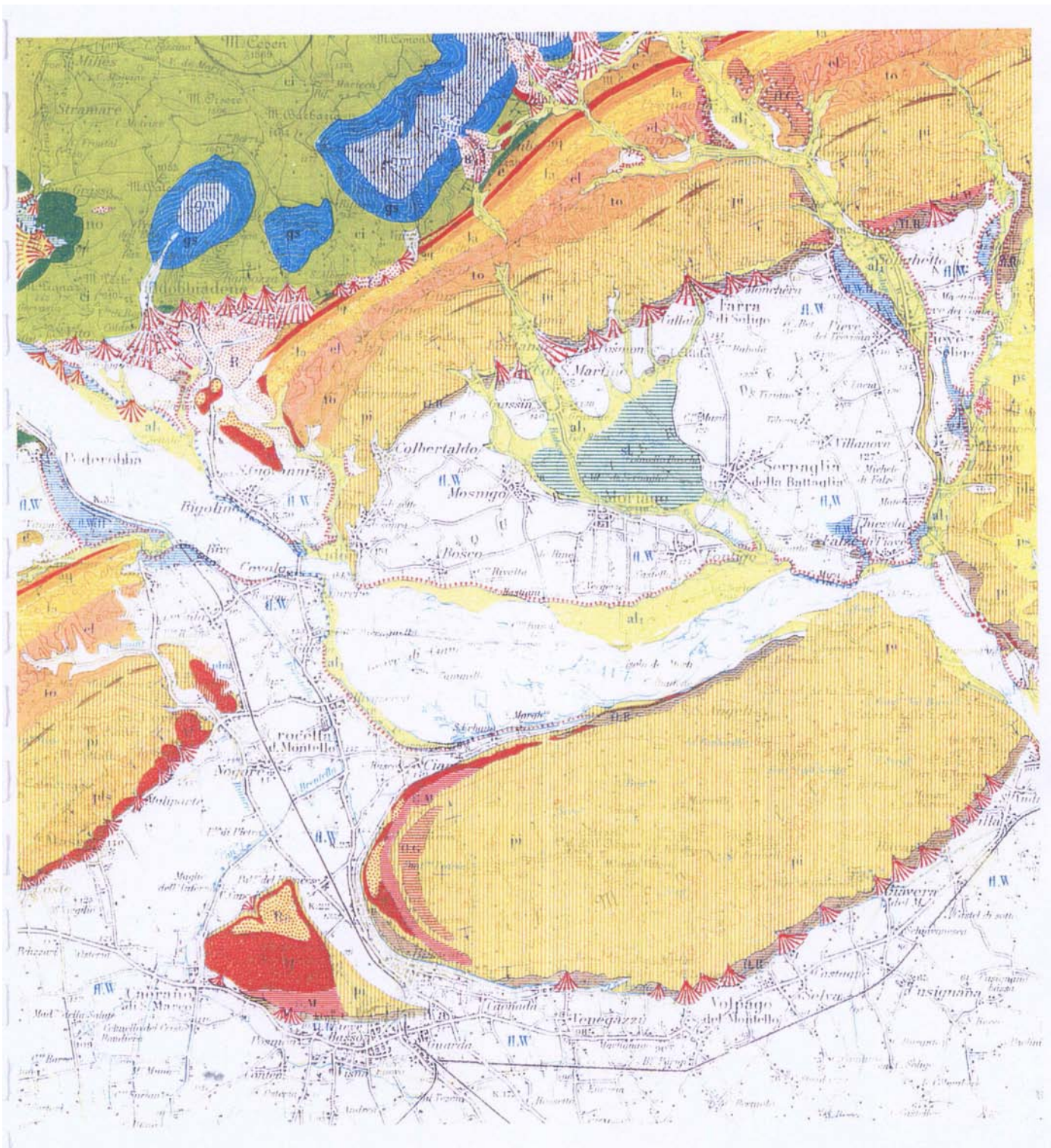
causa delle facili variabilità laterali delle formazioni di tipo alluvionale essi sono disposti in serie fitte alternate in senso verticale .

Dal punto di vista tettonico la morfologia collinare è legata all'assetto geostrutturale regionale con stratificazioni disposte a monoclinale.

Nelle zone a conglomerati la morfologia è più accidentata , dove prevalgono sabbie e marne con argille la morfologia presenta pendenze in generale più dolci e ad andamento più regolare .

La serie prequaternaria ,è prevalente dunque nella fascia collinare, è costituita da successioni di rocce formate da litotipi definiti “ Conglomerati in grossi banchi , con ridotte alternanze marnoso –argillose Plioceniche “ e dalla “ Potente serie di argille azzurre lacustri ad Helix, ( pontico superiore ) talora con foraminiferi tortoniani , sovrastante ai conglomerati poligenici , con ciottoli anche alpini , spesso improntati in grossi banchi alternati con ridotte lenti marnoso-argillose o sabbiose , lenti di lignite verso la base “. Durante il periodo autarchico furono eseguite numerose gallerie per l'estrazione della lignite . Tali gallerie sono oggi tutte abbandonate .

Viene riportata la carta geologica delle Tre Venezie , 1: 100.000 , Foglio 38 , Conegliano , che viene utilizzata come inquadramento geologico Generale .



Estratto carta geologica delle tre Venezie ,Foglio 38 , Conegliano. 1:100.000

## 2) Facies litologiche significative

La serie stratigrafica , prequaternaria , che fa da basamento strutturale all'intero territorio si spinge molto in profondità ; nelle sequenze rilevate dalle perforazioni eseguite dalla Società Montedison per la ricerca di idrocarburi , nel territorio di Susegana , facente parte delle stesse unità macro-geologiche affioranti sono stati riscontrati i seguenti litotipi :

da 0 a 860 metri di profondità .

-Conglomerati (definiti ) del Montello , conglomerati del Messiniano e ghiaie , poligenici ad elementi prevalentemente calcarei e calcareo-dolomitici con intercalazioni di argille siltoso-sabbiose e sabbie calcareo -dolomitiche ( miocene sup, messiniano sup , conglomeratico ed argilloso ;

da 860 metri a 1200 metri di profondità .

-Banchi di conglomerati passanti ad argille plastiche debolmente siltoso -sabbiose con livelli sabbiosi calcareo -quarzosi , talora cementati ( miocene sup. e medio ; messiniano e tortoniano ) ;

da 1200 metri a 1600 metri di profondità.

-Argille marnose con intercalazioni di sabbie calcaree più o meno cementate e calcareniti tenere anche in banchi ( miocene medio , tortoniano ).

La potenza dei vari livelli litologici vale circa trenta-quaranta metri e così pure gli strati limosi e le sabbie argillose ; vi sono anche banchi di roccia conglomeratica più potente , fino a circa 70 metri .

La giacitura delle stratificazioni è semplice in quanto la serie dei terreni è conformata a monoclinale , con strati che presentano inclinazioni variabili da 80° a 60° circa verso sud-est .

“Considerando che i conglomerati messiniani riaffiorano nel Montello , si deve presumere che nella zona pianeggiante a sud delle colline di Cornuda , al di sotto dei depositi fluviali , gli strati presentano una inclinazione verso nord-ovest . Ci troviamo alla presenza di una

sinclinale con inclinazioni diverse nei due fianchi ; ripido il fianco settentrionale, debolmente inclinato quello meridionale .”

Le facies rilevabili di significato geologico sono :

-Langhiano ; affiora in vicinanza del comune di Pederobba ed è composto da molasse argillose sfaticcie , marne ,marne arenacee ed arenarie micacee . La microfauna che presenta la maggiore diffusione è planctonica con Lagenidae etc. In questo periodo si sono verificate fasi di sollevamento ( Aquitaniano ) e fasi di nuovi abbassamenti del fondo marino .

La granulometria dei sedimenti è prevalentemente fine indicando così ambienti deposizionali di mare profondo e lontano dalla costa ; data la presenza di Globigerinoides si può indicare di circa 25° C ., la temperatura delle acque . Ambiente dunque batiale ad acque calde ( O. Bastianutti ) .

-Elveziano ; affiora a nord di case Zanella e case delle Guardie ed è costituito da molasse , marne e argille marnose grigio verdi a coralli isolati ( Trochosmia , Fungia ) , briozoi e ricchezza di altri bivalvi .

Questi sedimenti sono erodibili alle acque e anche facilmente degradabili in superficie , la situazione del reticolo idrico è di tipo dentritico .

-Tortoniano ; affiora nel versante nord del Mte Palazzo e Mte Fagarè . esso risulta costituito da argille marnose , argille sabbiose , sabbie con livelli ciottolosi che contengono echinidi (Brissopsis ) , e una ricca malacofauna . Vi possono essere intercalazioni di conglomerati . Masari –Rosso –Radicchio hanno individuato facies di prodelta , di piattaforma deltizia frontale , di delta alluvionale .

-Messiniano Conglomeratico ; è affiorante nella fascia compresa tra M.Fagarè e Case Turchetto e tra M.Palazzo e Case Boschiero ed è composto da una serie di rocce conglomeratiche , a banchi con ciottoli eterogenei ( calcari selciferi , selci , quarzo etc ) .

Vi sono inoltre intercalate tra i banchi , delle lenti di materiali fini di tipo argilloso e/o lenti sabbiose contenenti inglobamenti di lignite .

Nella valletta di Case Bortolon alcuni ricercatori ( Dal Piaz , Stefanini ) hanno trovato dei fossili che indicano sedimenti di facies lacustre .

-Pliocene medio –inferiore ; con sedimenti costituiti da argille sabbiose azzurre da laterizi con fauna di tipo marino .

-Villafranchiano conglomeratico ; affiora nelle scarpate a sud della cava della Fornace di Cornuda , nelle scarpate ad est delle colline di Cornuda e C.Castagna e tra Cornuda e Castel Zigo .

Si tratta di un'insieme stratificato di banchi calcarei con alternanze argilloso sabbiose .L'inclinazione degli strati è di 80° circa .

-Anaglaciale Mindel –Pleistocene antico ; si tratta di rocce conglomeratiche sovrastanti quelle del villafranchiano , con ciottoli anche silicei , in generale sono poco cementati e poco inclinati .

-Fluviale Mindel ; si tratta di materiali morenici costituiti prevalentemente da argille rosse , completamente decalcificate e ferrettizzate . Esse contengono ciottoli silicei e silicati alterati . A volte questa formazione geologica si può confondere con la terra rossa derivante dal cappellaccio di alterazione delle rocce calcaree con presenza di fenomenologie carsiche .

Lo spessore di questa coltre vale circa 7-8 metri e si raccorda con la bassa conoide di Valdobbiadene ; in zona è sollevato comprovando così un sollevamento neotettonico posteriore al Mindel .

-Fluviale del Wurm 1° ; si estende nella piana a sud di Cornuda e ad ovest di Villaraspia con sedimenti formati da ghiaie miste a terreno bruno con uno spessore variabile di circa 13-30 metri . In varie zone , negli strati superficiali , prevale una matrice argillosa con inglobanti delle ghiaie .

-Fluviale del Wurm 2° ; si estende nella zona orientale di Cornuda ed è costituito da ghiaie minute con terreno bruno , negli strati superficiali prevale la matrice argillosa con pochi ciottoli . Localmente vi sono mescolanze di ghiaie e sabbie.

-Alluvium e Colluvium antico ; si evidenziano in area piana del Villaggio Brotto e nelle valli laterali . Sono anche presenti nella fascia pedecollinare tra Maser e Cornuda , ai piedi del versante est del colle tra M.Palazzo e Cornuda .

-Alluvium medio- recente ; presente nella valle del T.Nassan , nelle vallette laterali dei suoi affluenti e allo sbocco della valle ove sorge il Villaggio Brotto . E' costituito da sedimenti a matrice prevalentemente argilloso-limosa .

Dal punto di vista delle interrelazioni con la zonizzazione urbanistica , si può dire che :

2-a) le facies strutturali prevalentemente conglomeratiche con livelli sabbio-argillo-marnosi ; hanno una genesi fluviale o deltizia , caratterizzate da grande energia di trasporto solido dei materiali del disfacimento dei rilievi a monte , anche alpini , prevalentemente costituiti da materiali calcarei ; si tratta di depositi in origine incoerenti a granulometria prevalentemente ghiaiosa e sabbiosa dove , per effetti della circolazione interstiziale di liquidi , ad elevato potere cementante , congiuntamente a forti pressioni geostatiche , si sono formate le stratificazioni rocciose oggi in visione in gran parte del territorio . A volte nell'ammasso cementato si ritrovano delle conchiglie , resti di gasteropodi fossilizzati o altre forme di vita tipiche dei sedimenti di battigia .

Queste stratificazioni , oggi rocciose , hanno subito dei corrugamenti , degli spostamenti , anche in verticale , delle fratture (faglie) , per effetto di moti di compressione legati all'orogenesi alpina sicchè il loro assetto e la loro giacitura sono completamente cambiati , in senso areale e giaciturale , rispetto agli assetti originari immediatamente seguenti alla loro conformazione che risale al miocene e/o pliocene citati in precedenza .

In un secondo momento l'affioramento di questa formazione geologica, e la sua esposizione alla azione degli agenti atmosferici, quali acque, gelo, venti etc. ha portato in generale a nuove manifestazioni disgregatrici, a nuove e secondarie risedimentazioni, che hanno agito e agiscono con una continua modificazione degli stati morfologici, oggi presenti nei posti e per la verità assai variegati sotto l'aspetto dei fenomeni evolutivi.

La roccia appare a struttura massiccia ma in realtà è localmente permeata da fenomeni erosivi, di dissolvimento superficiale e sotterraneo, di fratture e di stati di fatto che portano i versanti in una situazione, naturale, talvolta di equilibrio limite o comunque di delicata posizione sotto l'aspetto della fenomenologia che regola la stabilità delle masse geolitologiche e terrose di copertura.

Dal punto di vista geotecnico questa eterogenea formazione, prevalentemente resistente o dura, ha una elevata capacità portante, consente di affermare che i cedimenti differenziali di strutture edili su di essa appoggiate, hanno poco significato, presenta inoltre una elevata densità ed una discreta resistenza geomeccanica.

Alle sollecitazioni sismiche, richiamando i "Criteri e metodologie di studio per indagini geologico tecniche in prospettiva sismica nelle zone terremotate del Friuli, a cura dell' Univ. di Trieste", la facies può appartenere alla classe "C5", tra i "conglomerati scarsamente cementati, localmente degradati, più o meno fratturati con valori orientativi della densità di circa 2.2-2.3 ton/mc., velocità delle onde sismiche di circa 0.9-1.75 Km/sec e rigidità dello strato superficiale pari a 2-4.

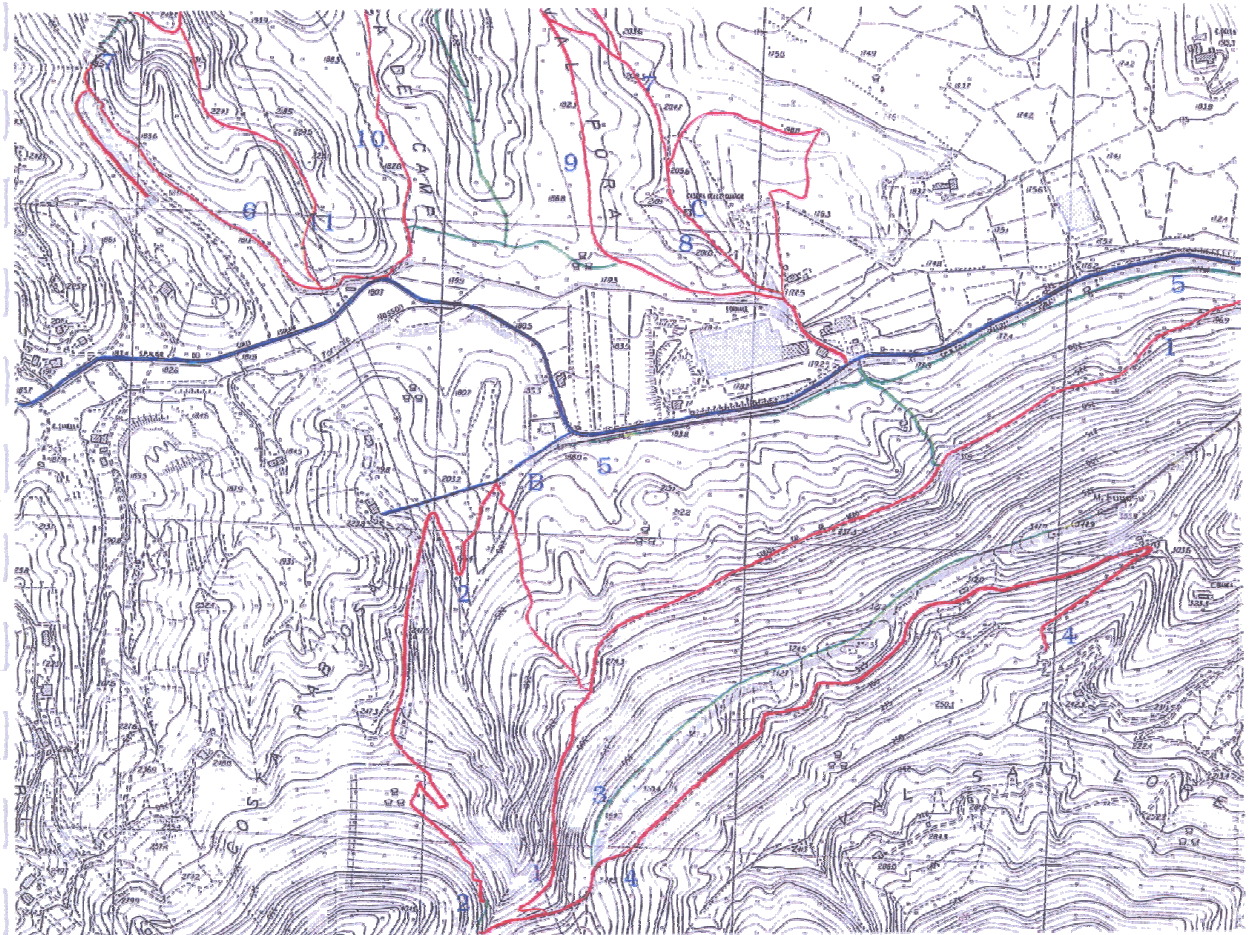
Ciò ovviamente in linea di massima, con esclusione di aree locali con fenomeni di carsismo pronunciati o con presenza di fratturazioni multiple o con cemento legante assai degradato o con giacitura posta in condizioni di franappoggio o comunque con precaria stabilità dal punto di vista geostatico, o per zone soggiacenti a pericolo di crollo o di

distacco di blocchi rocciosi etc..

Tutti elementi , questi ultimi , da valutare in fase di microzonazione geologica , finalizzata a ben precisati interventi edificatori .

Dal punto di vista dell'utilizzo agrario , la roccia , se non coperta da materiale sciolto e da un substrato pedologico significativo , non appare interessante .

Le condizioni naturali , in questo ambiente geologico ,propendono per una risposta di insediamento vegetazionale di fitto bosco ceduo con essenze locali quali acacie , carpini , roveri e quercie etc. Il bosco del fagarè ne è un esempio .



Estratto zonizzazione Bosco Fagarè di valenza naturalistica





Piana alluvionale del Wurm II, in primo piano ; sullo sfondo l'andamento geomorfologico "a corde" dell'assetto collinare del territorio . Si evidenziano i banchi rocciosi con diverse sensibilità alle azioni erosive . P.V ad EST.



Piana alluvionale del Wurm I, in primo piano ; sullo sfondo , l'assetto sud dei rilievi con evidenti valli erosive e conoidi alluvionali che danno una peculiare eterogeneità alla morfologia dei luoghi .

2-b) Le facies prevalentemente sabbiose e argillose prequaternarie ; sono presenti in diverse aree della fascia collinare , con maggiore estensione areale nel versante sud e sud-est , ma anche in zone a nord ; sono terreni soprattutto a granulometria sabbiosa , di colore giallastro e di costituzione calcarea , a volte abbastanza resistenti allo scasso con i mezzi propri della meccanica agricola ; tali sedimenti sono leggermente cementati in superficie e con maggior resistenza appena sotto il metro di profondità ( toff).

A volte ,in questa facies, i litotipi si rinvencono o si presentano frammentati nella granulometria con mescolanze di sedimenti più fini di tipo argilloso su una matrice soprattutto sabbiosa ; la colorazione si sposta allora sul grigio e le caratteristiche litologiche sono mediane tra le sabbie e le argille ( ru ) .

Anche in questo caso la resistenza allo scasso meccanico è piuttosto elevata ; si tratta infatti di terreni pseudoroccosi , soggetti in passato a forti pressioni litostatiche che quindi vengono definiti sovraconsolidati per distinguerli , tra l'altro ,da terreni simili nella granulometria , ma di deposito recente aventi però resistenze al taglio e densità assai minori e perciò definiti terreni normalmente consolidati .

La presenza di materiali fini e l'inglobamento a volte di resti organici fanno propendere per genesi fluviali o lacustri a bassa energia di trasporto ; lo stesso dicasi per la possibilità di rinvenire sottili livelli a granulometria più grossolana di tipo ghiaioso, che testimonierebbero periodi brevi di deposizione localizzata legati ad eventi meteorologici di maggiore intensità e di conseguenza di maggior trasporto solido in prossimità degli antichi corsi d' acqua o dei ristagni lacuali in zona .

La potenza di questa serie sabbio argillosa può localmente essere molto modesta e per la verità in certe zone è intercalata da sottili lenti o strati di rocce conglomeratiche facilmente

disgregabili e non molto distinguibili dalla facies precedente.

Tale alternanza viene cronologicamente attribuita al messiniano , con ambiente di deposizione deltizio-lacustre ( per i materiali fini ) e continentale ( per i materiali grossolani come le ghiaie cementate ).

In generale tuttavia non sono state rilevate , all'interno di questi terreni , gravi situazioni di estesa precarietà nell'equilibrio geostatico del suolo ; si tratta di un terreno sostanzialmente resistente alla penetrazione meccanica ( sonde penetrometriche ) , di buona densità , con modesta presenza di fenomenologia carsica , abbastanza resistente alle forme erosive legate al ruscellamento concentrato .

Dal punto di vista geotecnico , relativamente alla valutazione della capacità portante , è un suolo che consente carichi unitari elevati , anche 2-4 kg/cmq , i cedimenti differenziali sono trascurabili , la permeabilità del suolo non è elevata ; dal punto di vista della risposta sismica , può appartenere alla classe “ C7” ,( Criteri e metodologie etc. univ. Trieste ) con “ sedimenti sabbiosi grossolani  $D_r = 0.6-0.7$  , sedimenti sabbiosi – limosi , densi ,  $N_{SPT} = 30-40$  “ , con valori di densità media pari a 2.0-2.1 ton/mc. , velocità delle onde sismiche 0.4-0.5 Km/sec , rigidità dello strato superficiale 0.8-1 .

Sotto l'aspetto dell'utilizzo agricolo è un suolo povero di sostanza organica ma consente rimaneggiamenti superficiali e leggere rettifiche che hanno il vantaggio di ricompattare il terreno e di “tenere” alle espansioni di possibili , ma limitati nell'estensione , moti gravitativi , peraltro superficiali .

2-c) La facies conglomeratica , quaternaria , pleistocenica è costituita da conglomerati poligenici dell'alta scarpata del fiume Piave e funge da raccordo del terrazzo con la zona collinare ; presenta con una scarpata di erosione di oltre una decina – ventina di metri di altezza nella parte sud collinare cui segue la parte piana

Sono banchi a grana molto grossolana, dovuta all'impasto ed alla cementazione di ghiaie sabbiose con ciottoli arrotondati, del diametro anche di 20-30 cm; l'origine dei materiali calcareo dolomitici, ma anche porfirici e granitici, deriva dalla disgregazione dei materiali connessi con l'orogenesi alpina che è costituita da sedimenti di mare ma anche da fuoriuscite di locali attività laviche tipiche della fenomenologia vulcanica.

Queste rocce non sono perfettamente ed omogeneamente cementate né in senso verticale né in quello orizzontale, presentano cavità piccole e nelle parti esterne, di superficie, forme di erosione assai localizzate, sicché alcune vallette sono a forma di stretta "v", molto profonde rispetto alla larghezza.

Sotto l'aspetto geomeccanico, nelle zone ove l'affioramento non è coperto dai sedimenti di sottile potenza, formati dal fluvioglaciale rissiano, costituiti da "un impasto di argille fortemente alterate, inglobanti ghiaie e ciottoli in massima parte di natura silicea", il terreno presenta buona consistenza, elevata capacità portante e buona risposta alle sollecitazioni dinamiche.

Nella classificazione della facies in prospettiva sismica dell'Univ. Di Trieste, già citata in precedenza queste rocce potrebbero essere incluse nella classe "C 4", conglomerati e breccie poco fratturati, con densità media di circa 2.2-2.3 ton/mc., velocità delle onde sismiche di 1.75-2.5 km/sec, rigidità dello strato superficiale 4-6.

La stabilità della roccia alla dinamica evolutiva, può definirsi buona non essendo presenti moti gravitativi di rilevante importanza; vi sono solo limitati scoscendimenti di materiali fini argillosi rossastri, in corrispondenza di aree molto pendenti e con roccia in condizioni di franappoggio, a debole profondità.

In pratica la nuda roccia "tiene" anche con angoli di scarpata prossimi alla verticalità; tuttavia, sotto il profilo edificatorio, i valloni o le aree di stretta incisione topografica per erosioni localizzate, debbono essere considerati non ottimali in quanto sono zone dove i

fenomeni evolutivi sono maggiormente concentrati e gli assetti morfologici e topografici sono solo momentaneamente stabili rispetto alle aree topograficamente pianeggianti .

I conglomerati possono essere interessati da fenomeni di denudamento del suolo dovuto ad erosione di acque ruscellanti o di dissolvimento sotterraneo , con presenza di cavità e quindi di carsismo , ma in misura minore rispetto alla facies conglomeratica trattata in precedenza , per certo maggiormente vulnerabile a tali azioni e perchè presenta locali aree più tenere e perché è da più tempo esposta alle azioni delle acque .



Subito dopo il ponte di Vidor , guardando ad ovest , le colline di Cornuda.

## 2-d) Facies a depositi alluvionali e fluvioglaciali .

Si tratta di materiali testimoni di un'antica conoide con argille rosse alterate e altri materiali di origine anche plavense , costituiti da sedimenti grossolani quali sabbie e ghiaie di natura calcarea , ma anche ciottoli con diametro di circa 30 cm , depositatisi in fase di deglaciazione postwurmiana , fino all'alluvium ; avvicinandosi alla collina sono coperti da terreni bruni , localmente rossastri a matrice fine di tipo argillo sabbioso dovuta agli apporti dei sedimenti di trasporto e sedimentazione pedecollinare e colluviale.

La potenza di queste lenti di copertura è modesta , mediamente fino a 1-1.5 metri dal piano di campagna , mentre quella del deposito grossolano è assai varia e può arrivare anche oltre la cinquantina di metri .In prossimità del vecchio corso d'acqua del Piave , sovrastano i conglomerati del Riss ; la potenza delle alluvioni ghiaiose aumenta in generale verso sud-sud-est del centro di Cornuda ove la conoide assume le maggiori potenze. I materiali che la costituiscono sono ben arrotondati , spesso sciolti o con granuli isoorientati , sicchè si può notare negli scavi una leggera pseudostratificazione con pochezza in termini di percentuale di materiale fino ( di tipo argilloso o limoso ) e per tale ragione costituiscono una grande riserva litoide di materiali inerti .

I sedimenti argilloso rossastri hanno una bassa densità e per questa ragione occorre rilevare in posto direttamente le caratteristiche geomeccaniche attraverso indagini geognostiche di rito , mentre quelli sottostanti , ghiaiosi sono sedimenti con maggiore densità e sotto l'aspetto delle caratteristiche geotecniche consentono carichi unitari elevati , anche di 2-3 kg/cmq. e oltre , non comportano cedimenti differenziali significativi se sottoposti a sovraccarichi e pertanto vengono comunemente ritenuti ottimi sotto il profilo edificatorio .

Anche sotto le problematiche legate alla risposta sismica possono ben figurare in quanto il fuso granulometrico che dà indicazioni sugli effetti di possibili fenomeni di liquefazione è in generale esterno al fuso critico .

La classificazione , in relazione ai “ criteri e metodologie di studio in prospettiva sismica dell’univ. Di Trieste “ ,può essere indicativa dei terreni appartenenti alla facies litologica ghiaiosa “C 6” , sedimenti sabbioso ghiaiosi scarsamente limosi , molto densi ( N S.P.T. > 40 ,  $D_r > 0.7$  ) , con valori della densità media di circa 2.0-2.2 ton/mc . velocità delle onde sismiche 0.6-0.9 km/sec , rigidità dello strato superficiale 1-2 .

L’assetto topografico , leggermente pendente verso sud-ovest e la regolarità degli aspetti orografici , la grande permeabilità del sottosuolo, la presenza di grandi risorse idriche in profondità , hanno consentito in tutta questa zona interventi edificatori di tipo abitativo e di tipo industriale , in parallelo con quelli legati alle attività agricole anche ove, peraltro , la coltura agraria è localmente debole . Va da sé che le attività agricole hanno avuto un forte impulso grazie alla elevata e facilitata opera connessa con la notevole meccanizzazione dei mezzi della moderna agricoltura .

#### 2-e ) Facies costituita da sedimenti alluvionali pedecollinari e infravallivi

Si tratta di sedimenti di fondovalle ,dei corsi d’acqua locali come il T.Nasson , il T. Ru Bianco e loro piccoli affluenti , il deposito è dovuto alle loro esondazioni nei momenti di piena e di grande trasporto solido .

Sono formati da granulometrie varie a seconda dell’ energia di trasporto, sicchè giacciono in pacchetti di lenti ghiaio –sabbiose ma anche argillo limose a debole potenza e che, in linea di massima ,possono avere una ventina di metri di spessore . Sono lenti sovrapposte che si chiudono al contatto con le falde collinari di bordo costituenti i versanti di sponda dei rilievi .

La morfologia di queste alluvioni recenti è sub- pianeggiante , in quanto tende a coprire il fondovalle , in origine erosivo e a forma di “v “con un andamento piuttosto piatto ;

lasciano verso il centro valle il residuo dei corsi d'acqua , oggi modesti , ma una volta maestosi ( glaciazioni ) e talvolta segnalano la loro grande estensione lungo le sponde vallive con terrazzamenti più o meno accentuati nelle forme erosive .

In genere sono sedimenti sciolti definiti normalmente consolidati , di deposito , con falda acquifera piuttosto superficiale ; sotto il profilo geotecnico sono sedimenti non ottimali alla edificazione in quanto contengono strati cedevoli anche localizzati e quindi necessitano di fondazioni adeguatamente dimensionate come ad esempio le platee .

La reazione alle sollecitazioni sismiche non è buona , nella classificazione dell'Univ. Di Trieste relativa alle indagini in prospettiva sismica , possono appartenere alla classe "C8 " , ma anche a quelle "C9" e localmente alle "C10", con valori di bassa consistenza e densità ; dal punto di vista morfologico possono causare l'effetto catino ,data la loro collocazione .

Le attività agricole sono sviluppate sia per l' orografia pianeggiante sia perché , in genere ,non subiscono gravi danni nei periodi secchi , è privilegiata la coltura a seminativo tipo mais o grano ; la vigna è poco sviluppata in quanto predilige aree asciutte , soleggiate di collina e con terreni non asfittici ,per la presenza di falda acquifera o terreni fortemente imbibiti d'acqua o saturi .

Dal punto di vista della salubrità dei luoghi sono aree e zone basse ove possono ristagnare umidità e o correnti fredde nei periodi invernali , talvolta l'orografia e le condizioni microclimatiche possono dar luogo ad inversioni termiche non gradite .

#### 2-f) Facies di falde detritiche e colluviali e di ferretto

Si tratta di materiali di accumulo superficiale e di franamenti vari , rocciosi di distacco ,come nella zona del Fagarè ,a materiali fini dovuti a moti gravitativi del tutto naturali e facenti parte della normale evoluzione dei rilievi , oppure di apporto per opere di sbancamento o in aree di grandi opere di rettifica in zone agricole ,e/o di bonifica come ad esempio nell'area ex cave Cenacchi .



La granulometria è varia , si possono trovare blocchi rocciosi e limi sabbiosi o cotiche agrarie miste solitamente a sabbie ghiaiose del sottofondo o di qualche banco marnoso .

Le caratteristiche geomeccaniche sono pessime e la stabilità è incerta e/o in condizioni limite o addirittura in lento movimento di tipo creep ; in tali zone l' edificazione è fortemente penalizzata per la cattiva condizione dei suoli e per la sicura risposta negativa dei luoghi alle sollecitazioni dinamiche .

Azioni di bonifica potrebbero attivarsi con adeguati drenaggi , opere di contenimento la spinta delle terre e piantumazioni di alberi a rapida crescita che nelle zone collinari possono conferire ai posti ambientazioni idonee e probabilmente anche qualche remunerazione dalla vendita del legname .

### 3) Assetto tettonico

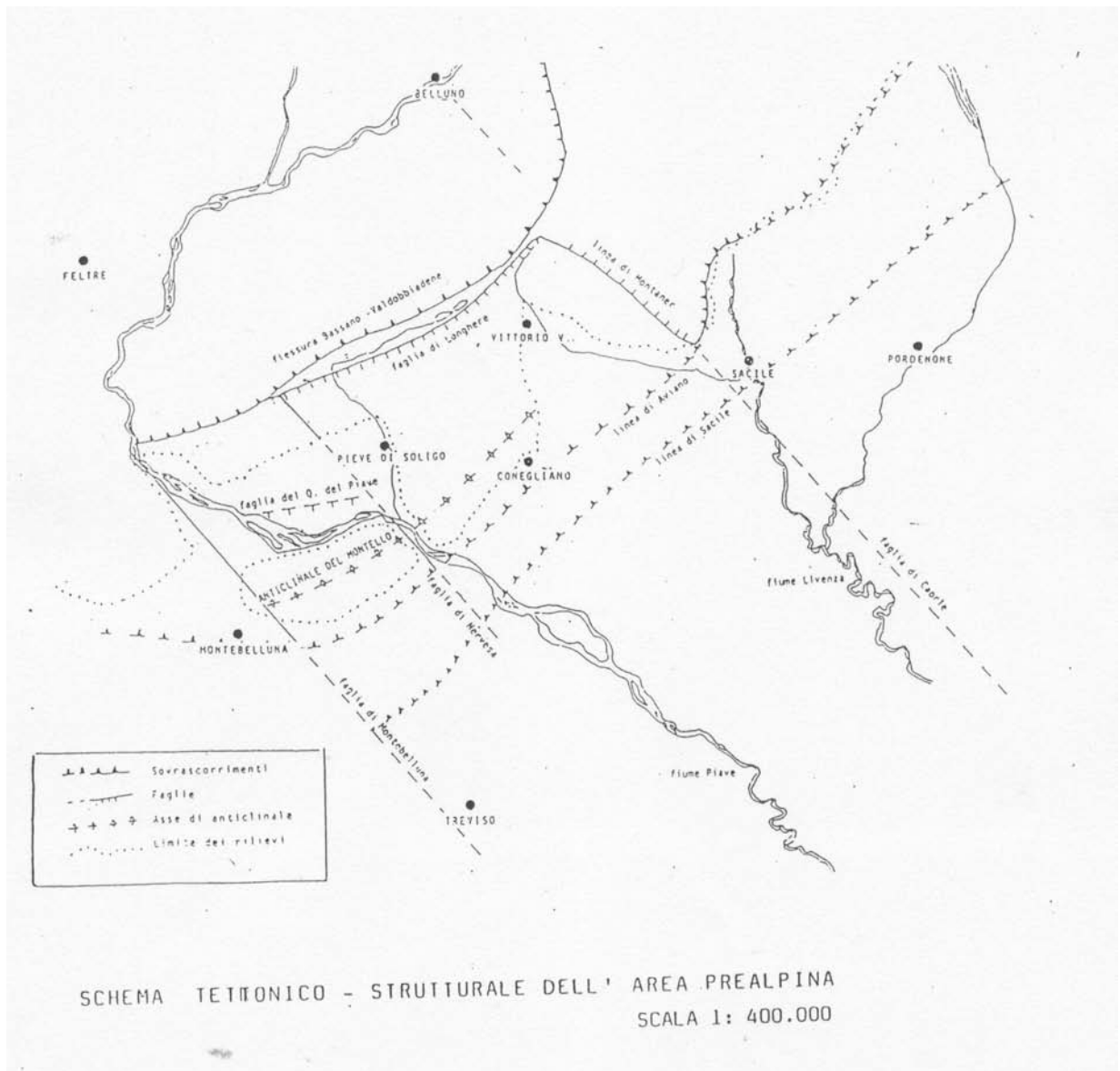
La zona collinare del territorio , costituita in prevalenza da formazioni rocciose, deriva dal lento sollevarsi , causato da moti orogenetici , di tutta una vasta area che conforma l'ampia fascia collinare . Questi movimenti di probabile datazione pliocenica , sviluppatasi in fasi alterne e con alterne vicende, legate a rotture ed a deformazioni delle stratificazioni rocciose , sono ancora oggi attivi e si esplicano lentamente oppure con fenomeni di accumulo di tensioni lungo linee di faglia che danno origine alle sollecitazioni sismiche di elevata energia.

I movimenti e in genere tutta l'attività tettonica derivano dall' azione di forze che agiscono sulle zolle rocciose con fenomenologie di compressione o di taglio , le cui componenti sembrano avere direzione sud-sud-ovest –nord-nord-est .

Il territorio di Cornuda è interessante sotto l'aspetto dei fenomeni orogenetici , delle fratture e dei sovrascorrimenti delle formazioni rocciose di ossatura strutturale a basamento geologico rigido , in quanto nella zona collinare si è formata la struttura

anticlinale di cui si è già detto in merito alla facies prevalentemente conglomeratico-marnosa . Quest' anticlinale è la continuazione di quella del Montello , ed ha direzione nord-est ; vi sono poi le faglie di Nervesa e di Montebelluna a direzione nord-ovest –sud-est che passano ,la prima in prossimità del Piave , la seconda più ad ovest.

Nella parte bassa del territorio si trova la lunga faglia di Aviano –Sacile con sovrascorrimenti a direzione nord-est—sud-ovest .



Carta dello schema tettonico strutturale della zona prealpina

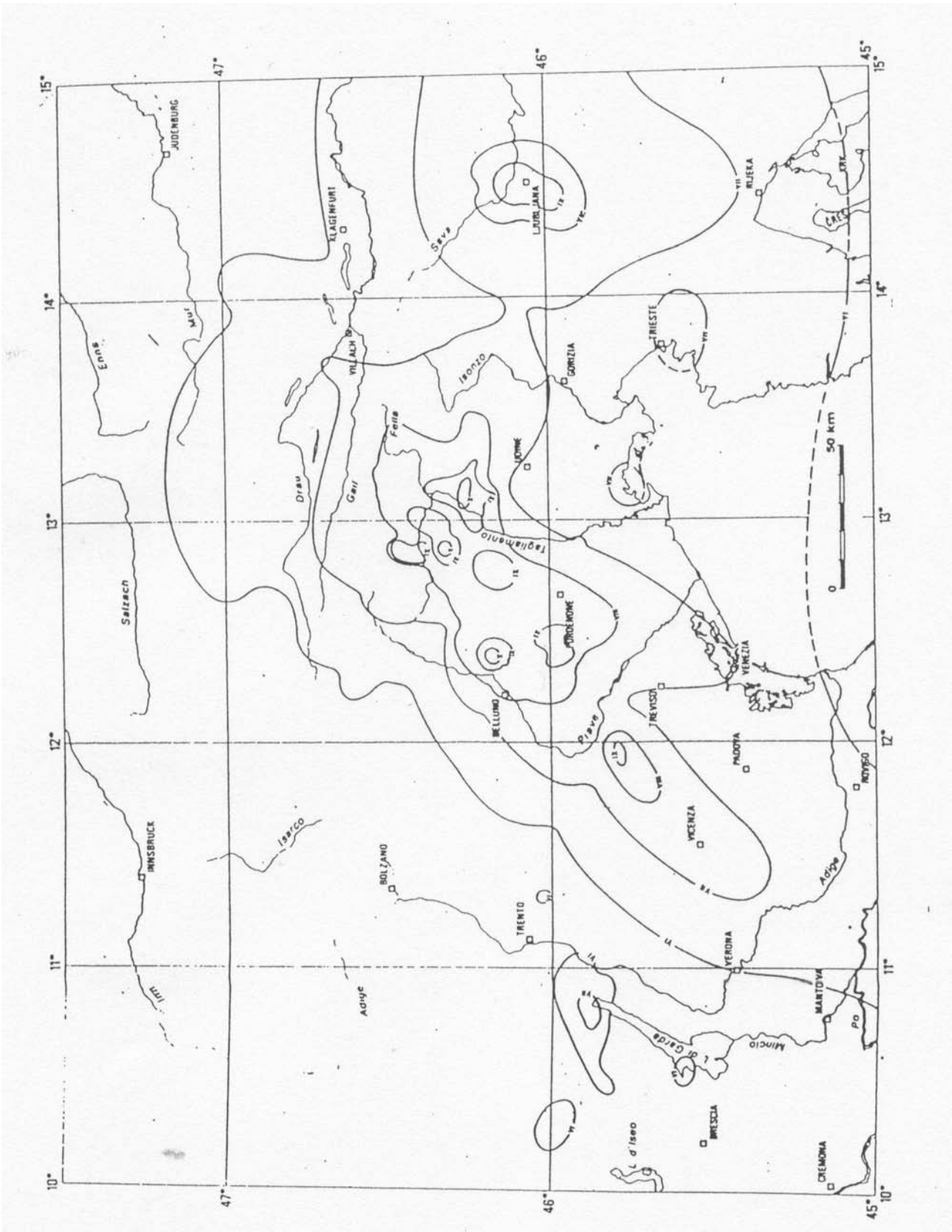
Lo schema tettonico –strutturale dell’area prealpina evidenzia le principali linee di sovrascorrimento , di faglia , di assi anticlinali in rapporto al limite dei rilievi collinari significativi .

La situazione della sismicità invece passa attraverso studi storici relativi alle frequenze di scosse sismiche più o meno avvertibili dalle popolazioni e alle registrazioni strumentali che riescono a determinarne le posizioni ipocentrali. Dall’insieme di questi dati è nata una dislocazione delle zone epicentrali cui sono seguite mappe di attendibilità sismica o di probabile evento sismico ; tali cartografie riescono, con sufficiente precisione a prevedere i terremoti in zona e la possibile intensità massima delle scosse ,espressa in scala M.C.S..

Il territorio del comune di Cornuda è incluso nella zona dove l’intensità sismica prevedibile massima è compresa tra il VII° e VIII° grado della scala Mercalli , Cancani , Siesberg .

I terremoti già verificatisi , sono di origine tettonica , ossia generati all’interno delle zone di frattura terrestre , ove con il tempo si sono accumulate tensioni ed energia , che poi sono state sprigionate o lentamente o rapidamente cedendo al suolo effetti distruttivi in forma di onde di compressione e rarefazione , onde di taglio etc.

Nei luoghi limitrofi al t. comunale , i fenomeni dinamici sono stati generati solitamente da ipocentri poco profondi , intorno ai 5-10 km ; con D.M. 14/MAGGIO /1982 , il territorio di Cornuda è stato inserito in quelli definiti sismici di 2a. Categoria .



Carta della massima intensità prevedibile nell'Italia nord-orientale

## 4) Sismicità

4-1) Regione del veneto , Giunta regionale.” *La frequenza e l’entità dei fenomeni sismici in una determinata regione viene denominata Sismicità della regione stessa. La storia sismica di una regione viene costruita sulla base dei dati strumentali , per quel che riguarda gli ultimi 20-30 anni, e di quelli storici per quel che riguarda il periodo antecedente . Questi ultimi risultano tanto più lacunosi e tanto più vaghi quanto più si risale indietro nel tempo . Il limite massimo di conoscenza arriva fino a dove arriva la storia ( più di 2.000 anni in Italia, 4.000 per la Cina , 300 per gli U.S.A. e così via). I terremoti sono un fenomeno geologico e la geologia è una scienza nella quale il tempo si misura in milioni di anni e decine di milioni di anni .E’ allora evidente che il periodo corrispondente alla storia dell’umanità rappresenta un intervallo di tempo troppo breve per essere considerato significativo a questo riguardo : parlando in termini matematici potremmo dire che non costituisce un campione statisticamente valido. I dati relativi alla sismicità di cui disponiamo soffrono inoltre : quelli strumentali , precisi e completi per tutta la superficie terrestre , di riferirsi ad un intervallo di tempo estremamente breve ; gli storici di essere imprecisi ( le cronache riportano ad esempio che nell’anno x è stata rasa al suolo la città y , il che non comporta affatto che la città fosse contenuta nell’area epicentrale ).omissis*

*Della reale distribuzione nel tempo dei fenomeni sismici si sa ben poco . Si è cercato più volte di farne delle valutazioni probabilistiche ( che , si badi bene, non vanno confuse con i tentativi di previsione , di cui ci occuperemo tra poco ): ad esempio si è introdotto il concetto di “tempo di ritorno” di un evento sismico di determinata magnitudo ammettendo , come più frequenti , e quindi più probabili , terremoti di magnitudo inferiore e quindi con tempo di ritorno più lungo di quelli di magnitudo maggiore .Ma questi calcoli presuppongono evidentemente che l’energia accumulata sia costante nel tempo , cioè in*

*altri termini , che le forze geodinamiche agiscano con la stessa intensità e nella stessa direzione nel tempo , assunzione questa inaccettabile da un punto di vista geologico . omissis*

*Si è fatto un gran parlare in questi ultimi tempi della possibilità o meno di prevedere i terremoti . Vale allora la pena di chiarire subito una cosa : se per previsione di un terremoto si intende la individuazione preventiva , puntuale nello spazio e nel tempo , del fenomeno sismico e la stima della sua magnitudo , ebbene “questa è attualmente impossibile “ e lo sarà probabilmente ancora per parecchio tempo . omissis*

*La strada più concretamente praticabile attualmente è quella della “prevenzione “ : si tratta cioè di prendere adeguate cautele in aree che , sulla base delle esperienze passate , si presume potranno essere sede di terremoti nel futuro “.*

4-2 ) Ricostruzione storica della sismicità e dei danni subiti dal territorio comunale per effetto dei terremoti storici .O.G.S di Trieste .Principali terremoti del Veneto di interesse per l'area di studio. “Analisi critica dei terremoti pre-strumentali dell'area “.

Il territorio “... si colloca in mezzo a forti terremoti del passato , come l'evento tradizionalmente indicato come terremoto di Asolo del 1695 ad ovest , e gli eventi che hanno interessato la zona dell'Alpago-Cansiglio nel 1873 e nel 1936 ; alla città di Treviso vengono invece riferiti eventi più antichi (1268,778) per i quali è ad oggi impossibile risolvere la vera localizzazione , data la scarsità delle fonti storiografiche che documentano i danni “ .Si riportano :

-Terremoto del 778 con area epicentrale a Treviso , Intensità M.C.S. 8-9 .

-Terremoto del 4/11/1268 , con area epicentrale tra Asolo e Treviso ; Intensità M.C.S., 7-8 per la prima località e 8-9 per la seconda .

-Terremoto del 25/02/1695 con area epicentrale nell'Asolano ; Intensità M.C.S. , 8-9.

-Terremoto del 12/06/1836 , con area epicentrale tra Bassano ed Asolo ; Intensità M.C.S.8-9.

-Terremoto del 29/06/1873, con area epicentrale nel Bellunese ; (Intensità estrapolabile ? in Cornuda , M.C.S. 6. )

-Terremoto del 10/06/1895 con area epicentrale in Valdobbiadene ;( Intensità estrapolabile? in Cornuda , M.C.S. 5-6.)

-Terremoto del 4/03/1900 con area epicentrale in Valdobbiadene ;( Intensità estrapolabile ? in Cornuda M.C.S. 6-7.)

-Terremoto del 18/10/1936 con area epicentrale in Bosco del Cansiglio ; (Intensità estrapolabile? in Cornuda M.C.S. 5-6.)

-Terremoto del 24/07/1943 con area epicentrale in Valdobbiadene –Feltre? ; (Intensità estrapolabile ? in Cornuda poco significativa.)

-Terremoto del 18/01/1952 con area epicentrale a Polcenigo ; (Intensità estrapolabile ? in Cornuda poco significativa.)

“E’ necessario segnalare che mentre alcune decine di anni fa questa evidenza veniva interpretata come un segnale di asismicità , negli ultimi anni tende a prevalere l’interpretazione pessimistica che un lungo silenzio sismico di un’area limitata ai margini da terremoti significativi possa essere un indizio sismogeneticamente preoccupante “.

Fonti storiche supplementari : R.Ufficio Centrale in Meteorologia e Geodinamica-Roma

NOTIZIE sui ‘terremoti osservati in ITALIA’ durante l’anno 1897.

Terremoto del 1897 , Veneto , nel pomeriggio dell’11 giugno “ *Verso le 12 e  $\frac{3}{4}$  e le 14, due poderose scosse gettarono l’allarme nella regione compresa nel quadrilatero formato da Feltre , Bassano , Treviso e Conegliano . A giudicare dalla diversa forza colla quale il movimento fu sentito nelle varie località , parrebbe doversi ritenere l’epicentro ad ovest del Bosco del Montello . Nella 1a scossa sembra che l’ipocentro sia stato meno profondo, a giudicare dalla violenza del moto riscontrata nei villaggi di MASER E CORNUDA e dalla minore estensione in confronto della 2a scossa . Queste due scosse principali furono seguite da altre poche di minore importanza .*

*Scossa delle 12 e  $\frac{3}{4}$  circa : (omissis) Supponendo l'epicentro ne' dintorni di Asolo e più precisamente presso ai due villaggi di Maser e Cornuda , dove il movimento ha raggiunto la più grande intensità , si vede che la propagazione s'è effettuata un po' più lontano verso sud che non verso nord . (omissis) Seguono le relazioni delle varie località , come al solito press'a poco in ordine decrescente della scossa :Cornuda e Maser ; Caduta di calcinacci e di fumaioli . ( U.T. d'Asolo ) .(omissis) . Scossa delle 14 circa .(omissis) . Questa 2a scossa fu giudicata più intensa della 1a , a Quero , Follina , Treviso, Mogliano V. e Spinea di Mestre ed al contrario , più debole ad Asolo , Feltre , S.Giustina , Nervesa e Belluno .(omissis)*

4-3) I Riferimenti normativi : Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274/2003, e D.C.R 67/2003 (classificazione sismica ) , O.P.C.M. 3519/2006, D.G.R. 71/2008 e D.M. 14/01/2008.

La difesa dalle scosse telluriche passa attraverso conoscenze di carattere geologico – tecnico , scelte oculate delle forme geometriche e strutturali delle opere edili , dimensionamenti adeguati e congrui ai coefficienti di sicurezza .

Le conoscenze sulle varie discipline scientifiche e tecniche , specie nel quadro degli elementi geologico –tecnici , diventa fondamentale nella progettazione urbanistica e in quella architettonica , essendo già la forma dell'opera edile uno degli elementi ritenuti di riferimento e di importanza nella progettazione asismica ( Bugonovic ); lo stesso si può dire per la scelta del luogo e dei terreni sui quali impostare e poggiare gli edifici .

Ciò vale per le nuove edificazioni e forse in maggior misura per le ristrutturazioni degli edifici esistenti , privi questi ultimi di resistenze agli sforzi orizzontali , quali ad esempio edifici storici o comunque costruiti prima dell'inclusione del territorio comunale in quelli con grado di sismicità  $S=9$  .



La zonizzazione geologico –tecnica di massima del territorio , nella prospettiva sismica, serve a definire la “ risposta “ geologico –meccanica dei terreni “superficiali “, dove solitamente vengono appoggiate le fondazioni delle opere edili .

In tale quadro gli affioramenti litologici ricordati nelle facies esposte in precedenza assumono importanza ; le classificazioni date in riferimento ad undici classi ( vedasi tabella ) , C1-C11 , esprimono una progressiva decrescenza delle proprietà meccaniche e dinamiche dei suoli .

“Si è ritenuto di considerare convenzionalmente che l’incremento sismico locale sia nullo in tutti i casi in cui esso viene determinato per le masse rocciose lapidee delle classi C1,C2,C3 ; quindi l’incremento sismico si applicherà a partire dalla classe C4. “

Nella realtà comunale del territorio di Cornuda si può far riferimento a :

a) zone di pianura con terreni alluvionali recenti , ghiaio-sabbiosi densi , con falda profonda ; in queste zone la risposta sismica merita accertamenti geognostici puntuali anche se non ci sono gravi problemi alla stabilità dei suoli nel senso che i cedimenti del suolo in caso di scuotibilità sono limitati. Alcune attenzioni si devono avere nei siti in cui la roccia sia a poca profondità ,sotto il materasso alluvionale ove può dar luogo ad incremento sismico locale .

b) zone piane di fondovalle con alluvioni recenti sabbio limose con lenti ghiaiose e falda acquifera prossima alla superficie ( villaggio Brotto ?) ; in queste zone le problematiche sono legate ad una impostazione speciale delle opere di fondazione dato che il suolo è cedevole per la bassa densità dei sedimenti e per la presenza di acque di imbibizione degli stessi , in aggiunta si deve sempre considerare la possibilità di un “ effetto catino” nei bordi sedimentari prossimi alle falde rocciose dei versanti .

L’acqua in particolare “ influisce sulle caratteristiche geomeccaniche degli ammassi sedimentari fini in termini di riduzione delle resistenze di coesione e di attrito ”.

Nelle sabbie fini sciolte possono verificarsi casi di liquefazione , specie a ridosso dei corsi d'acqua ; il “ fuso critico “ , la bassa densità del suolo e la presenza della falda in condizioni superficiali peraltro non sono condizioni frequenti nel territorio Comunale .

c) rocce conglomeratiche ; data l'elevata rigidità , nella roccia sana , l'utilizzo geomeccanico dei terreni non pone problemi di fattibilità per ogni situazione fondale , le caratteristiche dei terreni lapidei sono buone in termini di elasticità , deformabilità , portanza , l'acqua non influisce sulle proprietà meccaniche delle matrici lapidee .

In fase di scelta degli interventi edili si dovrà curare la omogeneità dell'ammasso roccioso e l' assenza di fratture , di fenomeni di degradazione carsica e di stabilità dei piani di giacitura ( franappoggio , reggipoggio ) o situazioni di pendenze elevate .

La reazione della roccia e la favorevole trasmissione in essa di frequenze elevate potrebbero suggerire , entrando in merito all'interazione suolo-struttura , progettazioni con strutture snelle a differenza delle aree con sedimenti molli dove la scelta strutturale potrebbe essere quella di edifici tozzi e pesanti .

d) Nelle zone di terrazzo fluviale o nelle falde detritiche , nei coni alluvionali assestati , nelle aree in frana o di coperture potenzialmente franose , la reazione alle sollecitazioni sismiche è ovviamente non buona ,potendo il moto oscillatorio rimettere in movimento i terreni instabili e/o in condizioni di stabilità momentanea o precaria ; tali zone reagiscono con elevati spostamenti del suolo e con assestamenti o addirittura modificazioni morfologiche , specie in presenza di acque di saturazione delle coltri detritiche o fini sabbio limose e argillose delle zone collinari .

Oltre al terreno ed alla posizione della falda acquifera vi sono aspetti importanti che tengono conto della morfologia del luogo ; infatti nelle scelte del coefficiente di fondazione “E” ( compreso tra i valori 1-1.3 ) , in merito alla valutazione delle azioni sismiche orizzontali , si fa riferimento alle condizioni idrogeologiche , stratigrafiche e morfotettoniche .

Elementi negativi in tal senso , per possibili amplificazioni delle azioni sismiche , sono : orli di terrazzo , strette dorsali o picchi morfologici , pendenze notevoli , aree di rocce frantumate per la presenza di faglie , contatti tra formazioni geologiche a diversa rigidità , presenza di sottili livelli molli su substrato molto rigido oppure zone con coperture alluvionali di potenza inferiore a 40-50 metri poggianti su rocce resistenti , zone con diffusi fenomeni carsici . Si danno di seguito alcune tabelle relative ai “criteri e metodologie di studio per indagini geologico tecniche in prospettiva sismica nelle zone terremotate del Friuli “ .

La valenza delle nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al D.Min . Infrastrutture 14/01/2008 riguarda in dettaglio le azioni sismiche di progetto , in base alle quali valutare diversi stati limite a partire dalla “ pericolosità sismica di base , del sito di costruzione .

Ai fini della “ presente normativa le forme spettrali sono definite , per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{vg}$  , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale :

$a_g$ , accelerazione orizzontale massima al sito ;

$F_o$ , valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro orizzontale ;

$T_c$ , periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in acc.orizzontale.”

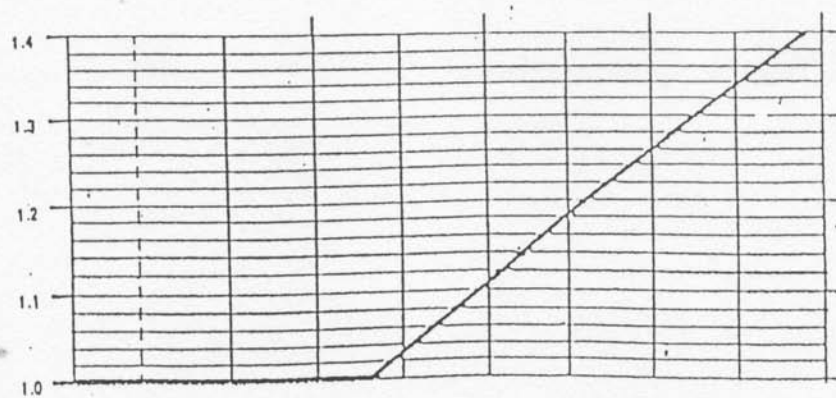
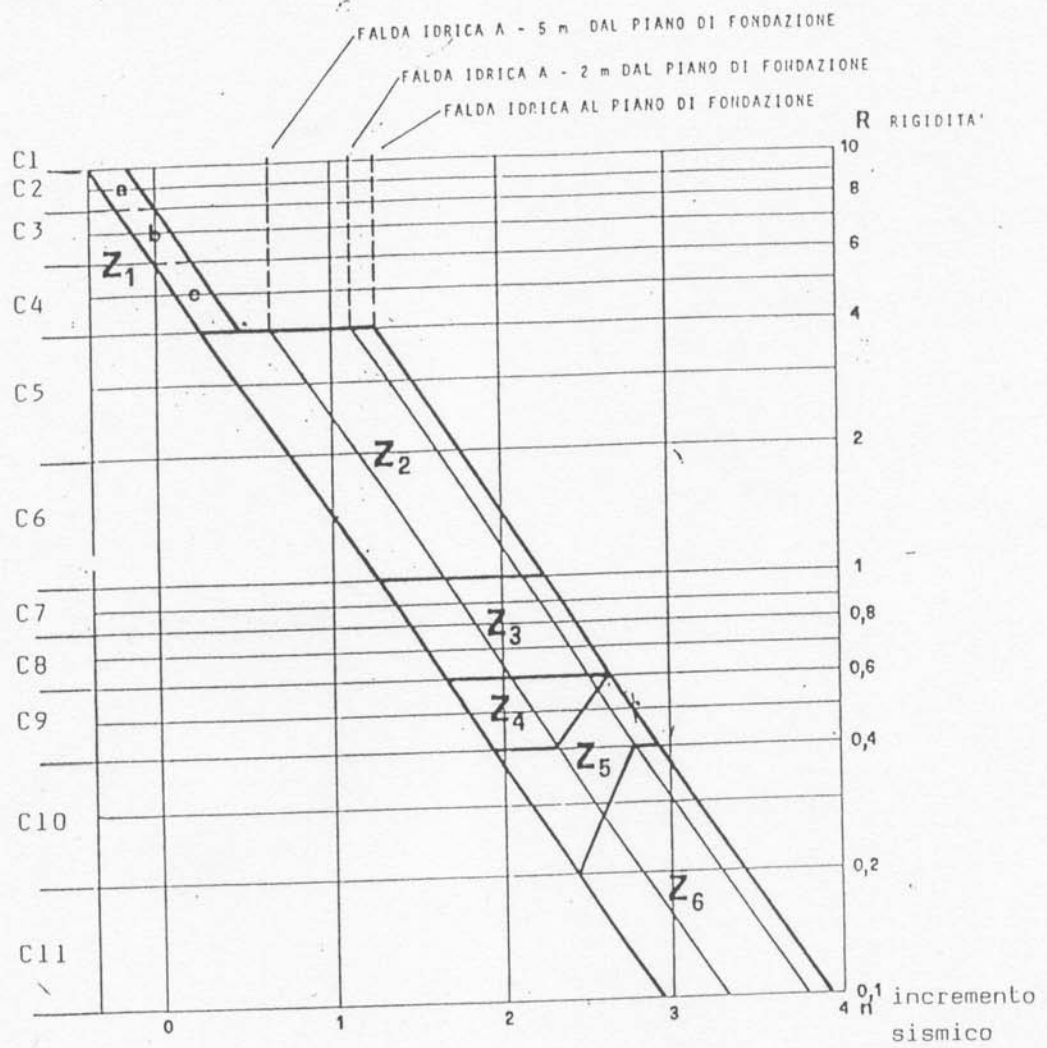
Definizione della «Facies Litologica»	Classe	Valori orientativi		
		$\gamma$ t/m <sup>3</sup>	$V_L$ Km/sec	R
- Masse rocciose carbonatiche massicce, molto compatte, scarsamente fratturate.	C1	2,6	5,0	≥ 10
- Masse rocciose stratificate, compatte, scarsamente fratturate.			3,8	
- Masse rocciose carbonatiche stratificate, mediamente fratturate.	C2	2,5	3,8	10
- Masse rocciose carbonatiche nettamente stratificate, mediamente fratturate.			3,0	8
- Masse rocciose carbonatiche ed arenarie sottilmente stratificate e molto fratturate.	C3	2,5	3,0	8
- Arenarie e marne (Bysch) in strati di media potenza, generalmente poco suddivise.			2,5	6
- Marne e marne-calcaree compatte, massicce.	C4	2,4	2,5	6
- Masse rocciose carbonatiche molto fratturate.			1,75	4
- Arenarie e marne (fysch), in facies prevalentemente marnosa, fittamente stratificate e suddivise.	C5	2,3	1,75	4
- Masse rocciose evaporitiche in strati medi e sottili.			0,9	2
- Conglomerati e breccie ben cementati, poco fratturati.	C6	2,2	0,9	2
- Masse rocciose estremamente fratturate (fino a cataclastiche).			0,5	1
- Conglomerati scarsamente cementati, localmente o parzialmente degradati, più o meno fratturati.	C7	2,1	0,5	1
- Arenarie poco compatte.			0,4	0,6
- Marne poco compatte e marne argillose.	C8	2,0	0,4	0,6
- Masse rocciose evaporitiche molto suddivise.			0,3	0,6
- Argille sovraconsolidate.	C9	1,9	0,3	0,6
- Depositi detritici sabbioso-ghiaiosi leggermente cementati.			0,25	0,4
- Marne molto argillose, argille ruarnose, argille molto consolidate e consolidate (N SPT > 30; Ic = 0,75 + ≥ 1,0; Cu 1 + ≥ 2 Kg/cmq).	C10	1,7	0,25	0,4
- Sedimenti sabbioso-ghiaiosi scarsamente limosi, molto densi (N SPT > 40; Dr > 0,7), localmente leggermente cementati o legati.			0,15	0,2
- Argille dure (N SPT = 15 + 20; Ic = 0,75; Cu = 1,0 Kg/cmq).	C11	1,6	0,15	0,2
- Sedimenti sabbioso-ghiaiosi, limosi, densi (N SPT = 30 + 40).			0,1	0,1
- Sedimenti sabbiosi grossolani (Dr = 0,6 + 0,7).	C12	1,2	0,1	0,1
- Sedimenti sabbioso-ghiaiosi con limo, densi (N SPT = 25-30), con presenza locale di lenti o strati limosi o limo-argillosi di limitata potenza con ciottoli ed inclusi grossolani (ad es. sedimenti localmente scarsamente omogenei con massi, morene ghiaiose, ecc.).				
- Sedimenti sabbioso-limosi mediamente densi (N SPT = 10 + 25; Dr = 0,4 + 0,6).	C13	1,9	0,3	0,6
- Argille dure (N SPT = 10 + 15; Ic = 0,5 + 0,75; Cu = 0,5 + 1,0 Kg/cmq).			0,25	0,4
- Sedimenti sabbioso-ghiaiosi con molto limo, mediamente densi (N SPT = 10 + 25) con lenti e strati limoso-argillosi, con inclusi lapidei anche grossolani (ad es. morene limo-argillose).	C14	1,7	0,25	0,4
- Sedimenti sabbiosi (con ghiaietto) e sabbioso-limosi, sciolti (N SPT = 4 + 10; Dr = 0,2 + 0,4).			0,15	0,2
- Sedimenti limosi sciolti, argille plastiche (N SPT = 5 + 10; Ic = 0,4 + 0,5; Cu = 0,25 + 0,5 Kg/cmq).	C15	1,6	0,15	0,2
- Sedimenti sabbioso-argillosi con frazioni ghiaiose, molto sciolti (N SPT < 5; Dr < 0,2) con lenti limose od orizzonti argillosi plastici o soffici (N SPT = 2 + 5; Ic = 0,25 + 0,4; Cu = 0,1 + 0,25 Kg/cmq).			0,1	0,1
- Sedimenti sabbiosi fini, omogenei.	C16	1,6	0,15	0,2
- Riporti detritici recenti.			0,1	0,1
- Sedimenti argillosi molto soffici (N SPT < 2; Ic = 0; Cu = 0,1 Kg/cmq).	C17	1,2	0,1	0,1
- Sedimenti limosi molto sciolti (N SPT = 0 + 5).				
- Argille molto soffici organiche.	C18	1,2	0,1	0,1
- Sedimenti torbosi soffici, torbe molto soffici.				
- Riporti recenti inconsistenti.	C19			

N = numero dei colpi nella prova SPT  
Dr = densità relativa  
Ic = indice di consistenza  
Cu = coesione non drenata  
V<sub>L</sub> = velocità onde sismiche longitudinali  
γ = densità media  
R = rigidità dello strato superficiale

Università degli Studi di Trieste, criteri e metodologie di studio per indagini geologico-tecniche in prospettiva sismica nelle zone terremotate del Friuli, Trieste 1977 - Reg. Aut. Friuli-Venezia G.

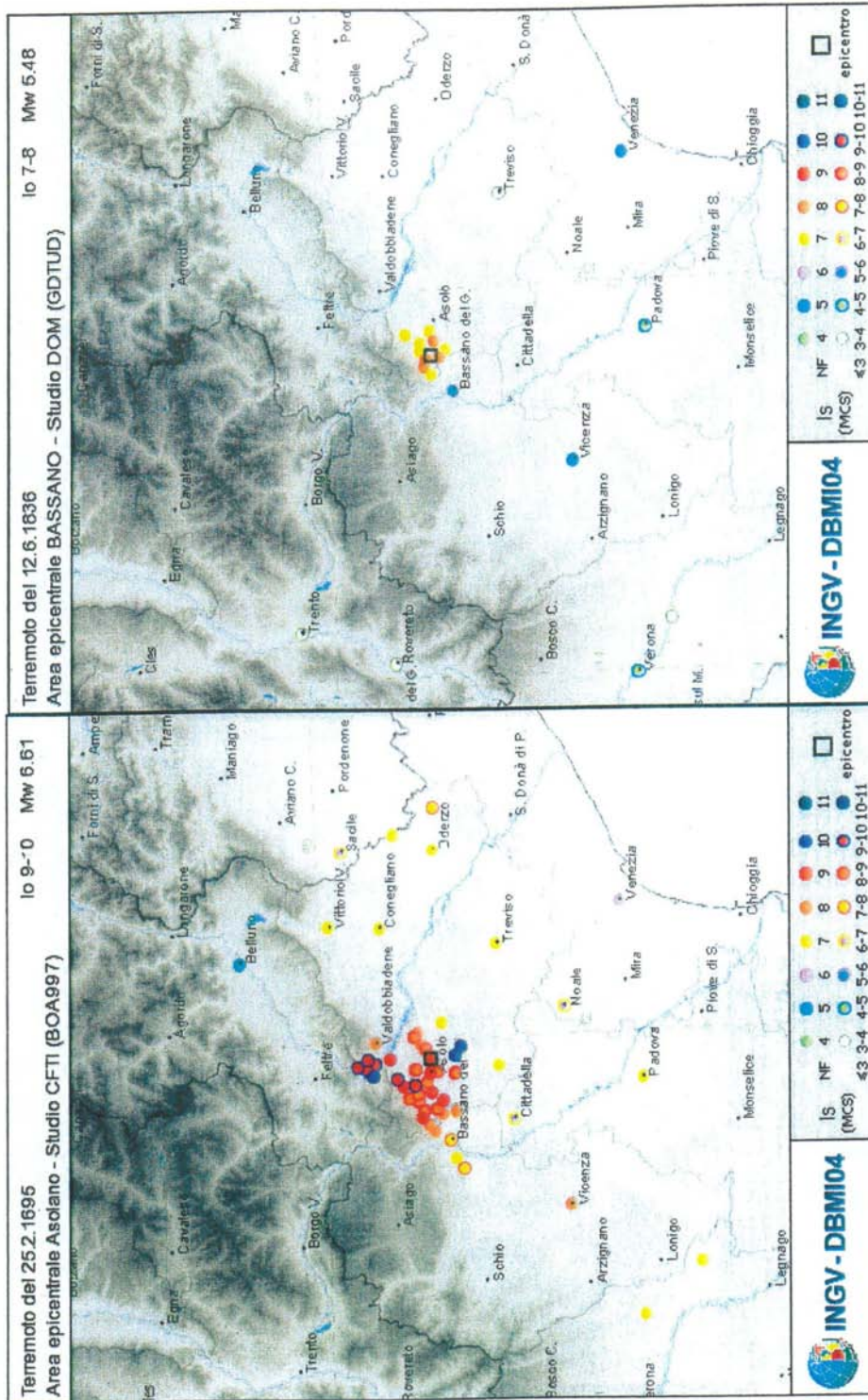
Tabelle definizioni della "facies litologica"

DIAGRAMMA PER LA ZONIZZAZIONE GEOLOGICA TECNICA DI MASSIMA E PER LA VALUTAZIONE DELL'INCREMENTO SISMICO LOCALE E DEL COEFFICIENTE DI RISPOSTA MECCANICA E IDROLOGICA DEI TERRENI -C1- (BROGLI, 1977)



C1 Coefficiente di risposta meccanica ed idrologica del terreno

Grafici di determinazione dell'incremento sismico



Piani del terremoto del 25/02/1695 e del 12/06/1936 significativi (da O.G.S.di TS)

## 4.1) Cartografia Sismica

Premessa alla Zonazione sismica :

La zonazione sismica , o meglio la suddivisione del territorio (comunale) in zone a diversa pericolosità sismica locale , parte da una sismicità di base generale legata alle fonti sismo genetiche note storicamente , quali l' energia emessa dai sismi nel passato , la loro frequenza , la genesi , le peculiarità dell'ipocentro . Vanno poi considerate le amplificazioni locali legate alle caratteristiche topografiche ,geomorfologiche ed idrogeologiche dei vari luoghi o meglio delle varie aree presenti nel comune .

La cartografia sismica ha l'obiettivo di fornire un indirizzo utile alla pianificazione urbanistica o meglio di orientarla verso scelte di zone a minor pericolosità di danno derivante da nuovi eventi sismici la cui intensità è solo a grandi linee nota ( come afferma l' OGS di Trieste ).

I livelli di studio e di indagine .

Si parte da un primo livello di cui al D.G.R.V 3308/2008 per la formazione del PAT ; l'indagine sul territorio consiste nella raccolta di dati storici relativi ai terremoti avvenuti e ai danni causati ( per quanto le fonti storiche non siano molto attendibili ), e nell'individuazione delle strutture sismogenetiche prossime ai luoghi ma anche lontane . Si tiene in considerazione ciò che è avvenuto anche nell'intorno dell'area comunale ,con particolare riguardo alla geomorfologia dei terreni vicini .

La raccolta dei dati appare significativa per un quadro generale di base geologica e di base tettonica ed è utile nella lettura delle peculiarità morfologiche e stratigrafiche locali al fine di individuare gli elementi interessanti nello studio della risposta sismica .

Un secondo livello consiste nell'approfondimento locale dell'assetto geologico stratigrafico , geomorfologico e idrologico nell' ambito dei Piani di Intervento . Si dovranno valutare le caratteristiche del sottosuolo e le condizioni topografiche dei luoghi mediante analisi quali ad esempio 1) la misura diretta della velocità di propagazione delle onde di taglio Vs30 in un ambito di volume significativo , 2) la valutazione della profondità del bedrock per la 'stima della frequenza fondamentale di vibrazione del terreno' , 3) l'analisi degli effetti dannosi della " risonanza " .

Importante anche il riferimento alla tabella 3.2.II ( categorie di sottosuolo ) del D.M. 14/01/2008 "nuove norme tecniche per le costruzioni" .

Un terzo livello di approfondimento viene a formarsi in ambito di progettazione con rilievi geognostici di dettaglio per la individuazione delle tipologie strutturali e fondazionali idonee alla risposta sismica locale .

La cartografia è costituita dai seguenti documenti :

- a) Carta degli elementi geologici in prospettiva sismica: in questo elaborato sono riportate le tipologie dei suoli non soggetti e soggetti ad amplificazione litologico-stratigrafica , altri elementi significativi rilevati nel territorio e le morfologie generanti amplificazione topografica ;
  - b) Carta delle zone omogenee in prospettiva sismica: in questo elaborato si è realizzata la zonazione del territorio suddividendolo in aree stabili suscettibili di amplificazione sismica ed aree instabili per azione sismica .
- a) Carta degli elementi geologici in prospettiva sismica



L'elaborato riporta gli elementi che sono in grado di produrre amplificazioni sismiche locali e/o situazioni di instabilità ; in fase di P.I. sono comunque necessari approfondimenti di maggiore dettaglio .

#### Aspetti topografici

L'inclinazione dei pendii con le loro irregolarità o accidentalità topografiche e le rotture di pendenza , influiscono sulla risposta sismica locale perciò in fase di fattibilità occorrerà verificare l'inclinazione dei pendii .

#### Forme strutturali

Sono riportati gli orli di scarpata solo nella Carta Geomorfologica in quanto sono inferiori ad una altezza di 10 metri e pertanto non sono considerati morfologie generanti significative amplificazioni topografiche.

#### Forme di versante dovute alla gravità

Queste modellazioni morfologiche possono provocare fenomeni di instabilità.

Sono i depositi glaciali , detriti di versante

#### Forme artificiali

Sono rappresentate scarpate di sbancamento e scarpate di terrapieno, cave e miniere abbandonate , in quanto esse formano condizioni topografiche e di substrato con variazioni di spessore e qualità di terreno di copertura; in queste zone vi possono essere con una certa facilità amplificazioni sismiche e situazioni di instabilità. In un opportuno loro intorno dovranno essere investigati i terreni con buon dettaglio di indagine specie se si dovranno effettuare interventi edificatori.

#### Amplificazione stratigrafica

La litologia del substrato costituita da rocce conglomeratiche alternate a strati di argille siltose sabbiose e sabbie calcareo dolomitiche con supporto conglomeratico argilloso

irregolare , favorisce l'amplificazione sismica dovuta ai contrasti di impedenza tra locali materiali a caratteristiche geomeccaniche diverse tra loro .

Si riporta la tabella con le categorie di suolo .

Categoria di suolo	Descrizione	Esempi di depositi quaternari associati
<b>A</b> $V_s > 800$ m/s	- rocce di basamento (es: filladi) - rocce sedimentarie massive o in banchi spessi (es: calcari, dolomie, arenarie ben cementate), con fratturazione debole o assente, affioranti o coperte da depositi quaternari di spessore non superiore a 3 metri	- depositi glaciali di fondo fortemente consolidati
<b>diversa da A</b> $V_s < 800$ m/s  ↓ $V_s$ decescente	- depositi clastici molto grossolani, ghiaie e sabbie cementate - rocce sedimentarie a stratificazione sottile, - rocce tenere (es: marne) - rocce di basamento o sedimentarie massive molto fratturate	- depositi glaciali di fondo normal consolidati - detrito di falda cementato - accumuli di frana a grossi blocchi - depositi alluvionali grossolani cementati
	- ghiaie e sabbie normalmente consolidate e non cementate	- depositi glaciali non consolidati - detrito di falda non cementato - depositi alluvionali - coltre detritico-colluviale
	- depositi di sabbie fini, silt o argille non consolidate - torbe - depositi vulcanici sciolti recenti	- depositi alluvionali fini - depositi transizionali (di laguna, deltizi, di cordone litorale ecc.) - coltre eluvio-colluviale

### Suoli di tipo A

I suoli di tipo A denominati SNA es calcari grigi + rosso ammonitivo + dolomia principale ecc, non sono presenti nel territorio.

### Suoli di tipo diverso da A

I suoli diversi dal tipo A si suddividono in SA2 es. deposito glaciale e depositi eolici ed SA3 es. detrito di versante, coni di detrito ecc. e trovano riscontro nella Carta degli elementi geologici in prospettiva sismica.

### Altri elementi

Gli altri elementi geologici di significato tecnico visti in prospettiva sismica sono:

- 1- zone a substrato lapideo fratturato ;
- 2- linee di contatto tra litotipi a caratteristiche fisico meccaniche molto diverse;
- 3- aree con profondità di falda minore di 15 metri dal piano di campagna.

Non si è ritenuto opportuno significare le morfologie generanti amplificazione topografica quali creste o scarpate in quanto nel D.G.R 3308/2008 si fa riferimento a scarpate con altezza da 10 a 30 metri non riscontrate nel territorio (vedi cartografia geomorfologica).

Per quanto riguarda le indagini nel sottosuolo, si rinvia alle serie stratigrafiche dei pozzi effettuati nel territorio per ricerche idriche. La loro ubicazione è riportata nella carta idrogeologica allegata alla presente relazione.

La sezione litostratigrafica riportata a seguito, dà indicazioni sulla composizione

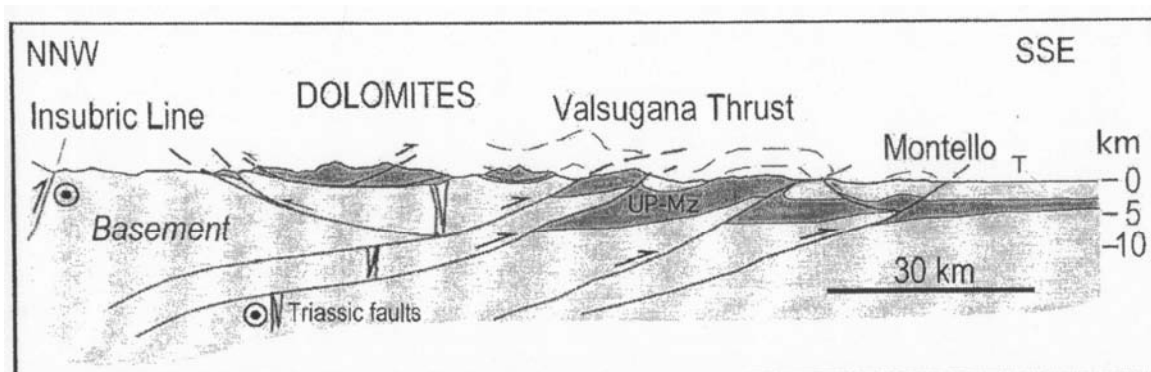


Fig. 18 - Sezione del ventaglio embriciato delle Alpi Meridionali, dalla Val Pusteria alla pianura veneta. Le Vette Feltrine, immediatamente a sud del *pop-up* delle Dolomiti, sono a letto del sovrascorrimento della Valsugana. UP-Mz, Permiano superiore-Mesozoico; T, Cenozoico (da DOGLIONI & CARMINATI, 2008).

neotettonica delle principali faglie e dei principali scorrimenti litostratigrafici di vasta area.

L'eterogeneità dei luoghi e la mancanza di affioramenti sicuri dei materiali non hanno consentito di rilevare elementi utili alla stesura dell'assetto geostatigrafico locale.

#### b) Carta delle zone omogenee in prospettiva sismica

L'elaborato cartografico suddivide il territorio in due tipi di zone omogenee in prospettiva sismica.

- Aree suscettibili di amplificazione sismica, nelle quali sono prevedibili le amplificazioni del moto sismico a causa delle peculiarità fisico meccaniche dei terreni e degli assetti stratigrafici.

- Aree suscettibili di instabilità per azione sismica nelle quali gli effetti sismici sono causati dalle rotture e dalle deformazioni dei suoli nel territorio : frane , crolli,cavità , colamenti superficiali .

Le azioni sismiche in questi luoghi , già deboli dal punto di vista geostatico per bassi coefficienti di sicurezza alla stabilità oppure per scadenti o eterogenee caratteristiche fisico elastiche dei materiali , possono creare facilmente amplificazione sismica .

Si possono attivare dunque instabilità nei versanti con cedimenti locali del terreno , forme di liquefazione dei sedimenti .

Qualora si pensasse ad un utilizzo urbanistico e/o edificatorio o alla realizzazione di reti di comunicazioni e infrastrutturali di entrambe le aree sono da valutare accuratamente le fattibilità in termini di sicurezza .

## 4.2) Pericolosità sismica

Nelle norme tecniche per le costruzioni del D.M. 14.01.2008 , “la pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale ( di categoria A. A quale definita al paragrafo 3.2.2 ) nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente  $S_c(T)$  , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{vr}$  , come definite nel paragrafo 3.2.1 , nel periodo di riferimento  $V_r$ , come definito nel paragrafo 2.4.”

Con l’O.P.C.M. 3519 del 28.04.2006 e D.G.R.V. n.71/2008 si è approvata la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale espressa in termini di accelerazione massima al suolo con probabilità di eccedenza del 10% di cinquantanni e su un tempo di ritorno di ben definito riferito a suoli molto rigidi.

Si danno di seguito alcuni documenti tratti dal Catalogo Parametrico dei Terremoti da parte di INGV significativi nell'intorno del Comune di Cornuda e relativi alla storia sismica.

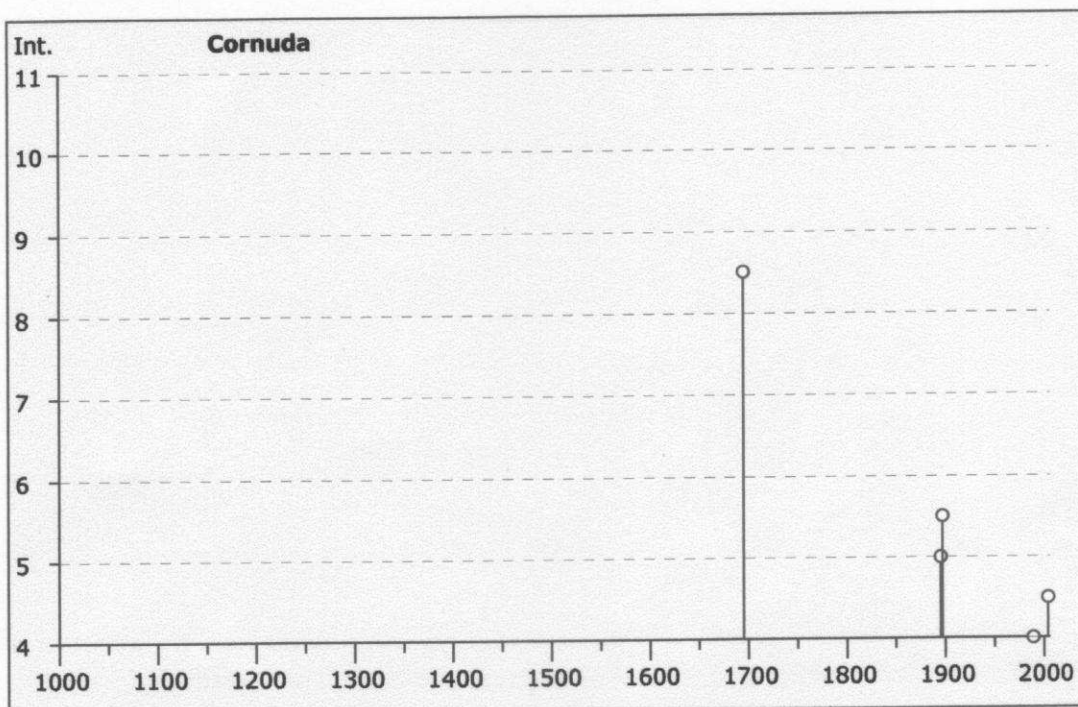
**Storia sismica di Cornuda  
[45.831, 12.007]**

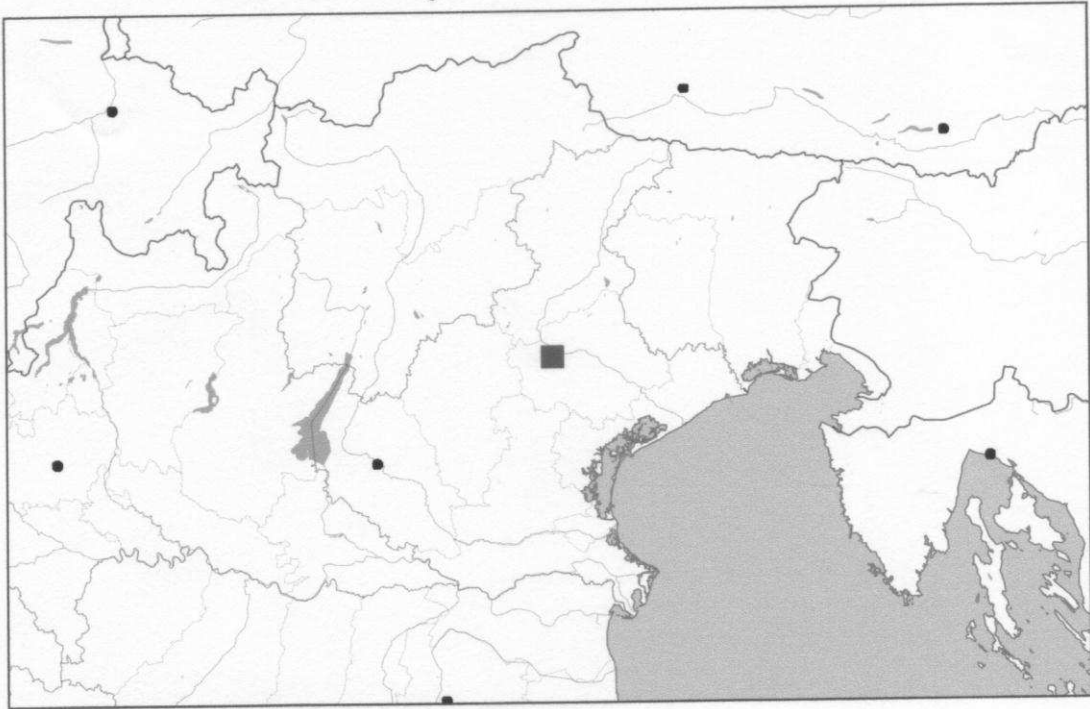
Numero di eventi: 9

Effetti

In occasione del terremoto del:

Is	Data	Ax	Np	Io Mw
8-9	1695 02 25 05:30	Asolano	82	10 6.48 ±0.18
F	1893 10 27 16:31	LONGARONE	54	5 4.60 ±0.26
5	1895 04 14 22:17	Slovenia	296	8 6.23 ±0.08
5	1895 06 10 01:47	VALDOBBIADENE	73	6 5.03 ±0.13
5-6	1897 06 11 12:45	Cornuda	47	5-6 4.54 ±0.33
NF	1987 05 02 20:4	Reggiano	802	6 4.74 ±0.09
4	1989 09 13 21:5	PASUBIO	779	6-7 4.88 ±0.09
3-4	2001 07 17 15:0	Merano	663	6 4.84 ±0.09
4-5	2004 07 12 13:0	Alpi Giulie	366	5.19 ±0.09



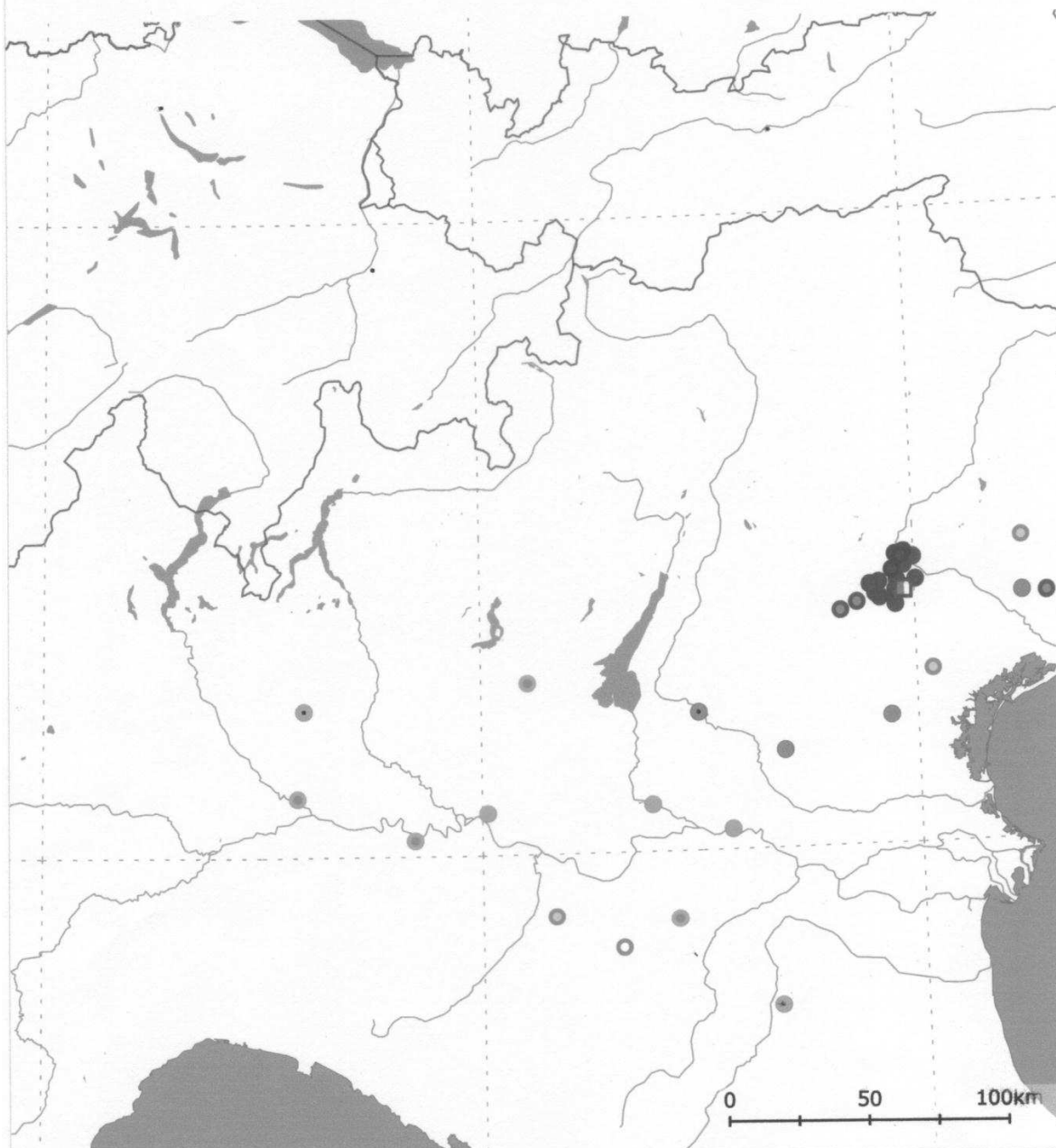


Località vicine (within 10km)

Località	Stato	NMO	Distanza
Altivole	IT	6	10km
Asolo	IT	29	8km
Caerano di San Marco	IT	5	5km
Castelcucco	IT	5	10km
Cavaso del Tomba (Caniezza)	IT	8	9km
Crocetta del Montello (Ponte dei Romani)	IT	7	2km
Maser	IT	6	3km
Monfumo	IT	7	7km
Montebelluna	IT	18	7km
Moriago della Battaglia	IT	8	9km
Nogarè	IT	3	1km
Pederobba	IT	6	7km
Valdobbiadene	IT	25	8km
Vidor	IT	7	4km

Terremoto **1695 02 25 05:30 Asolano**  
Studio macros. **Guidoboni et al., 2007** [Np 82, Imax 10]

Epicentro **CPTI11** □ **Mw 6.48**  
macrosismico □ **Mw 6.48**



Citazione dello studio

Guidoboni E., Ferrari G., Mariotti D., Comastri A., Tarabusi G. and Valensise G., 2007. CFTI4Med, Catalogue of Strong Earthquakes in Italy (461 B.C.-1997) and Mediterranean Area (760 B.C.-1500). INGV-SGA. <http://storing.ingv.it/cfti4med/>  
<http://storing.ingv.it/cfti4med/>

Dalle linee guida dell'Ordine Interregionale dei geologi : “la pericolosità sismica di un generico sito dovrà essere descritta in modo tale da renderla compatibile con le N.T.C. 08 dotandola di un sufficiente livello di dettaglio , sia in termini geografici che in termini temporali ; tali condizioni possono ritenersi soddisfatte in quanto i risultati dello studio di pericolosità sono forniti :

- In termini di accelerazione orizzontale massima  $a_g$  e dei parametri (  $F_0, T_c, etc$ ) che permettono di definire gli spettri di risposta , ai sensi delle NTC08 , nelle condizioni di sito di riferimento rigido orizzontale (categ.A) , in corrispondenza dei punti di un reticolo i cui nodi sono sufficientemente vicini tra loro ( la rete nazionale è definita da nodi che non distano più di 10 km);
- Per diverse probabilità di superamento in cinquantanni e/o diversi periodi di ritorno  $T_r$  ricadenti in un intervallo di riferimento compreso tra 30 e 2475 anni.

L'azione sismica così individuata viene successivamente variata con le modalità precisate dalle N.T.C. 08, per tener conto delle modifiche prodotte dalle condizioni stratigrafiche locali del sottosuolo ,effettivamente presenti nel sito di costruzione e dalla morfologia della superficie; tali modifiche caratterizzano la ‘risposta sismica locale’ .

Quindi ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto ,si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi ( vedi cap 3.2.2); in assenza di tali analisi , si può far riferimento ad un approccio semplificato , che si basa

TIPO DI TERRENO	PROFILO STRATIGRAFICO	PARAMETRI		
		$V_{s30} > 800$	$N_{SP}$	$\sigma_{vpa}$
A	Formazioni litiche o suoli omogenei molto rigidi	$> 800$		
B	Depositi di sabbie e ghiaie molto addensate o argille molto consistenti, con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità	$< 800$ $> 360$	$\geq 50$	$\geq 250$
C	Depositi di sabbie e ghiaie mediamente addensate, o di argille di media consistenza	$< 360$ $> 180$	$< 50$ $\geq 15$	$< 250$ $\geq 70$
D	Depositi di terreni granulari da sciolti a poco addensati oppure coesivi da poco e mediamente consistenti	$< 180$	$< 15$	$< 70$
E	Profili di terreno costituiti da strati superficiali alluvionali, con valori di $V_{s30}$ simili a quelli dei tipi C o D e spessore compreso tra 5 e 20 m, giacenti su di un substrato di materiale più rigido con $V_{s30} > 800$ m/s			
S1	Depositi costituiti da, o che includono, uno strato spesso almeno 10 m di argille fini di bassa consistenza, con elevato indice di plasticità ( $PI > 40$ ) e contenuto di acqua	$< 100$		$< 20$ $\geq 10$
S2	Depositi di terreni soggetti a liquefazione, di argille sensitive, o qualsiasi altra categoria di terreno non classificabile nei tipi precedenti			

tabella 1: categoria dei suoli di fondazione (O.P.C.M. 3274; D.M. 14.09.05); in evidenza il parametro  $V_{s30}$



sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento ( Tab. 3.2.II e 3.2.III), attraverso la misura delle Vs 30 o di altri parametri geotecnici ; questo approccio , introdotto dall' OPCM n.3274/03 allo stato appare quasi sempre utilizzato nella comune pratica professionale “

## 5) Situazione climatica

Per quanto concerne gli elementi caratterizzanti il clima si farà riferimento ai dati meteorologici del Mag. Acque di Venezia , della scuola enologica G.B. Cerletti di Conegliano , Istituto Sperimentale per la Viticoltura , che possiede registrazioni relative alla temperatura , piovosità , radiazione solare , rose dei venti , già a partire dal 1929 e a quelli della stazione di Susegana e di Pieve di Soligo .

Le precipitazioni ( stazione i.t.a.s. di Conegliano ) piovose totali annue espresse in mm sono comprese tra un massimo di 1734 mm (anno 1937) e un minimo di 831 mm (anno 1942 ) ; il valore medio è di circa 1262 mm e per 124 giorni piovosi .

Il mese più piovoso è il mese di Giugno seguito da novembre vedasi grafico della piovosità annuale relativa al periodo 1930-1996 , (grafico elaborato dallo scrivente ) .

A Pieve di Soligo il valore della piovosità media annuale è di circa 1395 mm , dando un significato di maggiore piovosità nella parte collinare .

La temperatura media annuale dell'aria è stata di circa 12.5° C, fino a circa una decina di anni fa ; In Conegliano recentemente la temperatura media si è elevata in modo quasi esponenziale . I venti dominanti sono quelli dei quadranti settentrionali

La temperatura massima assoluta è stata di 37,5 °C (1935) e la minima assoluta di - 14,5 °C (1956).

Il numero medio di giorni di gelo è di 59 gg., sempre nel periodo 1930-1983.

PRECIPITAZIONI (in mm)

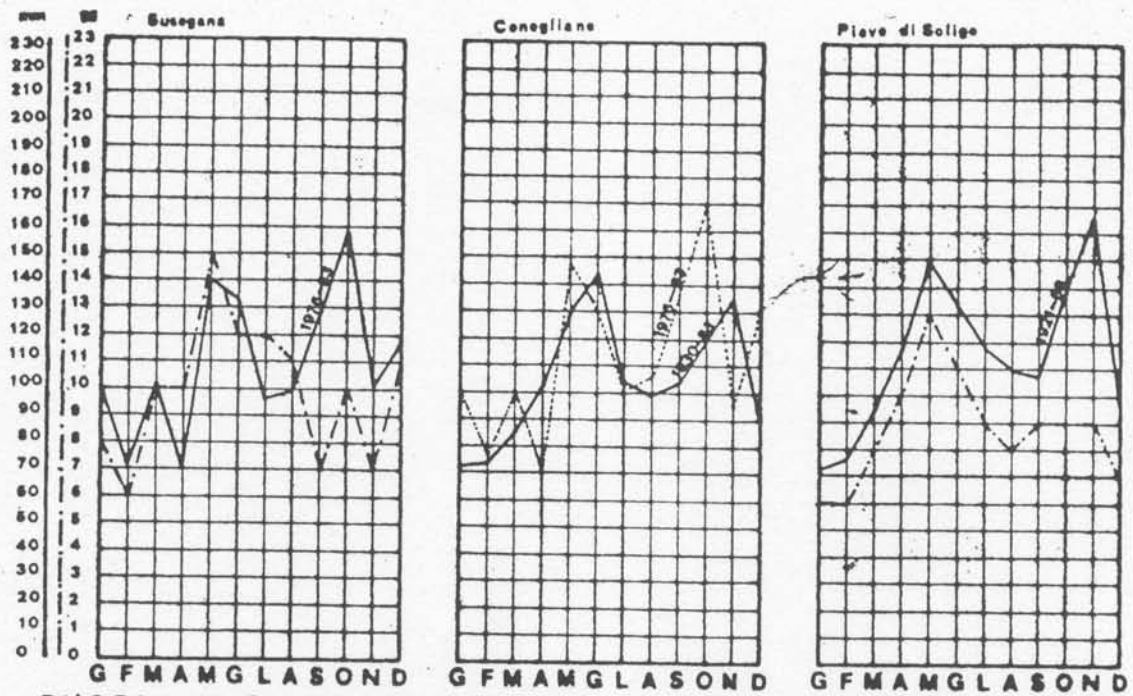
	Conegliano (1930-83)		Susegana (1976-83)		Pieve di Soligo (1921-68)
<u>Annue</u>					
Media	1262		1308		1395
Max.	1734		1555		—
Min.	831		990		—
<u>Stagionali medie</u>					
Inverno (Dic., Gen., Feb.)	236		—		247
Primavera	316		—		361
Estate	346		—		362
Autunno	358		—		412
<u>Mensili</u>	<u>Max.</u>	<u>Min.</u>	<u>Max.</u>	<u>Min.</u>	<u>Max/d</u>
Gennaio	281	1	269	1	62
Febbraio	277	0	207	0	73
Marzo	257	0	160	22	77
Aprile	231	6	165	4	40
Maggio	258	22	195	31	42
Giugno	352	32	228	83	61
Luglio	261	26	155	70	49
Agosto	279	4	145	41	64
Settembre	273	8	242	18	109
Ottobre	279	0	241	14	63
Novembre	352	4	317	4	110
Dicembre	284	1	222	71	63

BIBLIOGRAFIA

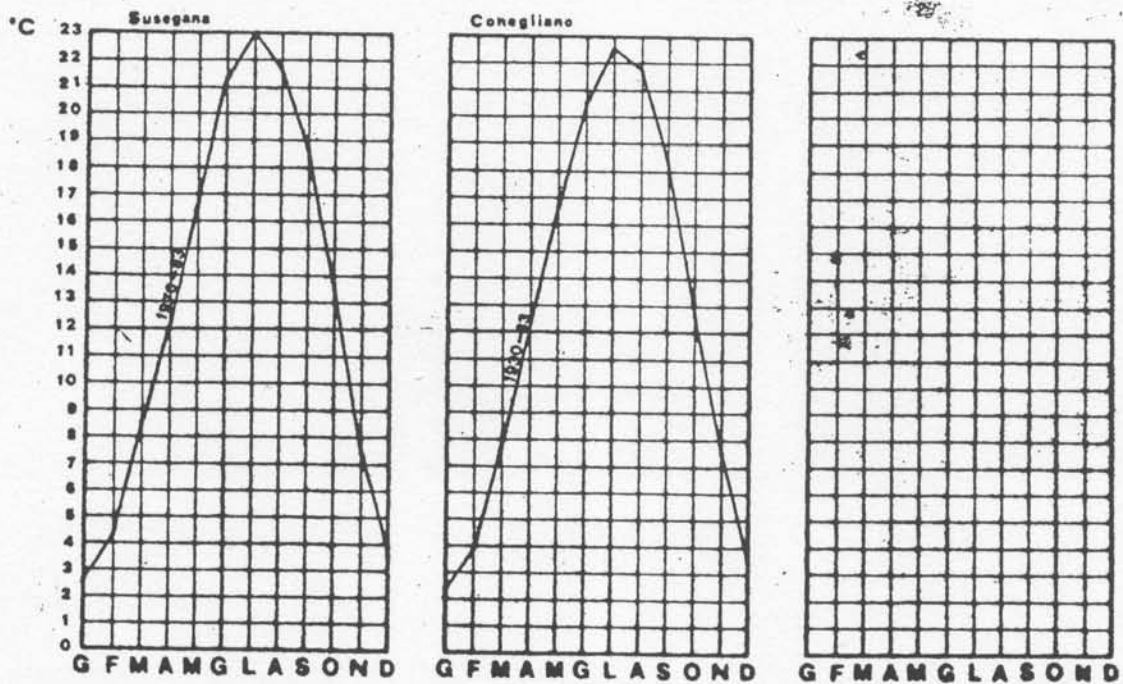
BARTORELLI U. (1967) - Tavole numeriche dell'assolazione annua.

Ann. Acc. It. Scienze forestali, v. 16, Firenze.

Precipitazioni piovose nelle varie stazioni

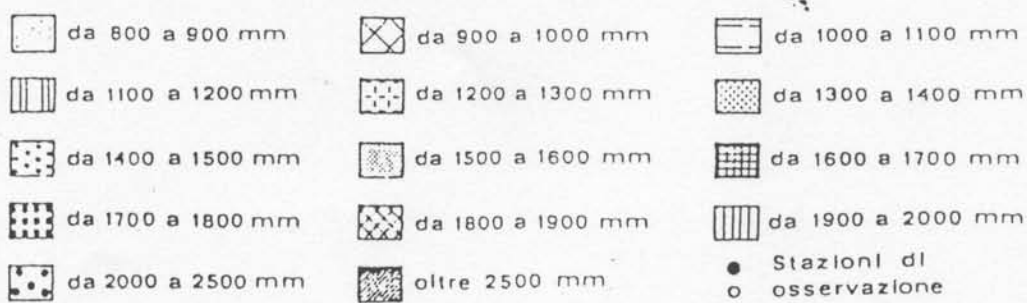
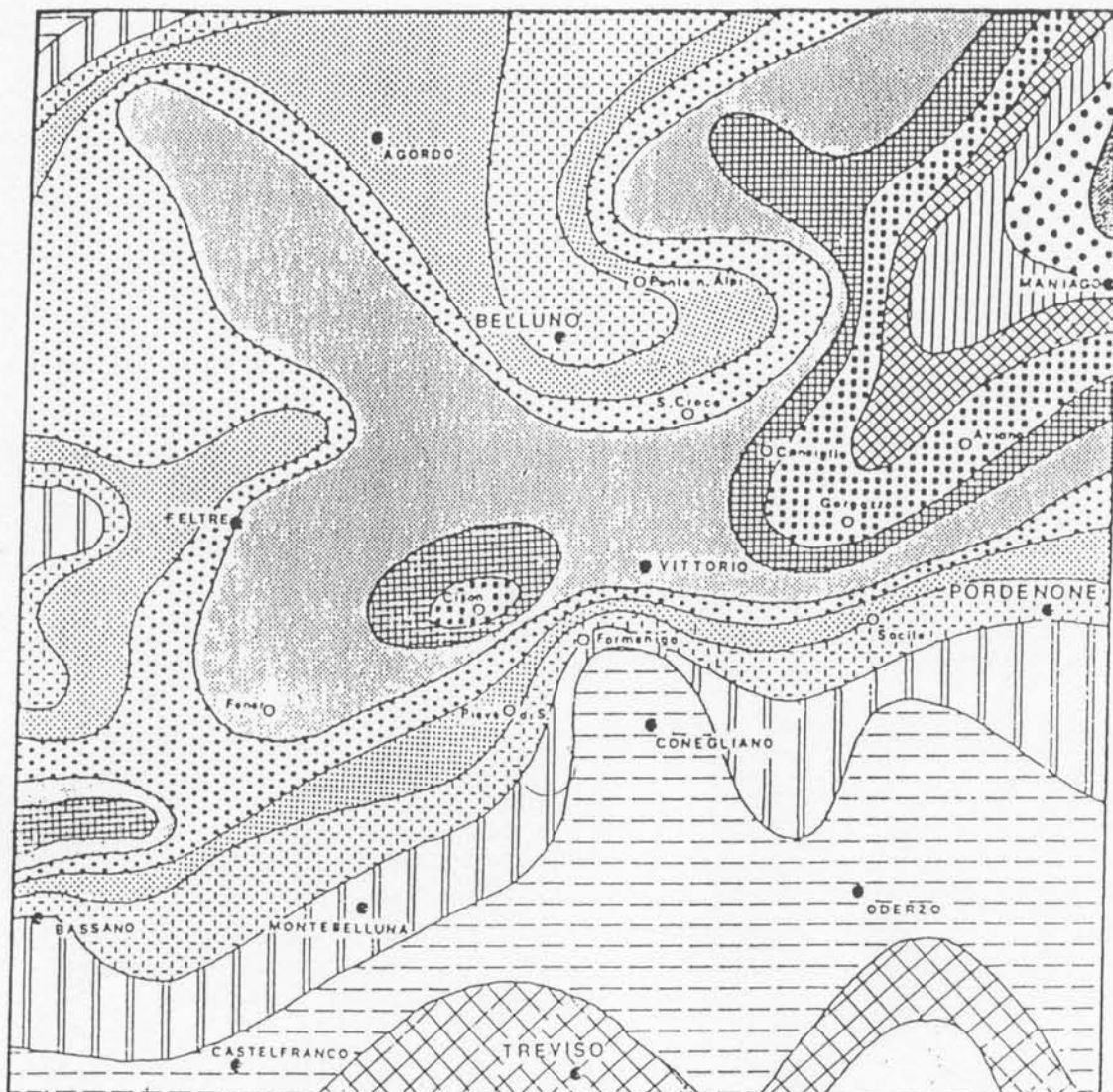


DIAGRAMMI DELLE PRECIPITAZIONI MEDIE MENSILI (LINEA CONTINUA) E NUMERO DEI GIORNI PIOVOSI (PUNTO-LINEA)



DIAGRAMMI DELLA TEMPERATURA MEDIA MENSILE

Andamento medie mensili di temperatura e piovosità



Schizzo rappresentativo della piovosità del Veneto centro-orientale ( dalla carta delle isoiete della precipitazione annua media del trentennio 1921-50; pubbl. n. 24, fasc. 7, del Mag. Acque di Venezia, Uff. Idrografico).

Andamento generale relativo alla carta delle isoiete del Mag. Acque di Venezia

## 6) Sistema idrografico

Il reticolo idrografico è complesso , specie nella zona collinare , più significativa dal punto di vista degli elementi di erosione e delle problematiche legate al regime idraulico , ma anche importante per le condizioni di stabilità dei pendii e per la “sistemazione” delle innumerevoli e variegata valli e vallette di apporto idrico che fanno capo ai bacini torrentizi di maggior rilievo .

Si tratta di un sistema dinamico in fase ancora di evoluzione nei processi morfologici che lo regolano , privo di aree orizzontali collinari , e segnato da innumerevoli incisioni in tutta la sua estensione di rilievo orografico ; la zona piana invece , a partire dai piedi collinari , presenta condizioni più omogenee con grandi aree subpianeggianti e fossi o corsi d’acqua più radi , data la permeabilità dei litotipi affioranti , di raccolta delle acque superficiali e di convogliamento e smaltimento .

I due torrenti principali sono il T.Nasson e il T. Ru Bianco ; un piccolo laghetto artificiale , chiamato di “regimazione idraulica “ è stato recentemente realizzato in prossimità ed appena a monte delle ex fornaci Cenacchi con un progetto redatto dall’ing.Boghetto .

Altri piccoli corsi d’acqua sono stati oggetto di canalizzazione e di tombinamento ; quelli più significativi sono il canale di Maser-Asolo , il canale di Caerano , il canale Brentella , Sotto il profilo dei bacini di alimentazione si può dire : il T.Nasson nasce nella zona Balbi ad una quota di circa 225 metri s.l.m. , il suo percorso va verso nord inizialmente fino alla altezza di case Zanella o la valle per Palazzo Neville , poi prende una direzione verso est e passa a nord di M.Palazzo , successivamente si dirige verso sud-est fino alla confluenza con il canale Brentella nei pressi di Crocetta del Montello .

Gli affluenti del Nasson provengono in maggioranza dai bacini della sua sinistra orografica e precisamente da Colmaor , Busa dei campi , v.Pora ed altre zone esterne all'area comunale . I bacini sulla destra provengono dalla Costa Rabbiosa , dalle pendici nord del M.Fagarè , dal M.Palazzo e Il Zoppon .

Il Torrente Ru Bianco nasce nel Col de Spin ad una quota di circa 400 metri s.l.m. e ha un percorso iniziale ad arco lungo il “Giaron” 0verso l'affluenza del torrente che discende da M.Fagarè , prende poi la direzione di Caodevilla e poi verso sud sino al canale Caerano .

Torrente Scalon , nasce ad una quota di circa 400 metri s.l.m.e rapidamente scende , nei pressi della strada Cornuda –Maser a circa 240 metri s.l.m.. Vi sono poi a sud ovest di questo ultimo il Grossentl , il Gravosa , il Camula , tutti con direzione sud e sud-est.

Torrente nei pressi di Case Martignago che nasce a quota 375 metri s.l.m. e dopo un percorso di circa 1Km si immette sulla piana disperdendosi nelle canalette .

Torrenti presso case Zen , sono due , quello posto ad est nasce alla quota di circa 300 metri s.l.m. , ha un percorso di circa 800 metri mentre quello ad occidente nasce a 230 metri s.l.m. ed ha un percorso di soli 400 metri prima di immettersi nella piana .

Torrenti provenienti dal versante orientale di M.Fagarè e M.Madonna della Rocca , dopo brevi percorsi smaltiscono le acque entro canalette poste nella piana a nord dell'abitato di Cornuda .

Fenomeni di esondazione e/o di cattivo smaltimento delle acque piovane in aree urbanizzate sono presenti in diversi luoghi ; partendo da est viene considerata a rischio la zona nell'intorno del Canapificio Veneto , soprattutto la zona a monte dell'area industriale . Il torrente Nasson viene poi indicato a rischio di esondazione in prossimità di case Bedin , mentre due aree , prossime , la prima ,alla Stazione Ferroviaria e la seconda a monte del cavalcavia che sovrappassa l'asse ferroviario, sono segnalate pericolose per deflusso difficoltoso .

Nella parte nord-est del territorio vi è un'area pianeggiante, solcata da fossi che scaricano le acque dai rilievi adiacenti con direzione nord-est e che si immettono nel Nasson, tale area presenta un ristagno delle acque nei periodi di maggiore piovosità. Lo stesso dicasi per un'area a nord posta a ridosso del t.Nasson in località Biancospino. A sud-ovest dell'abitato di Cornuda invece, in vicinanza di case Cet e dell'incrocio di strade contiguo vi è una piccola area con fossato adiacente che può considerarsi a rischio di tracimazione idraulica.



In alto, Ru Nero in prossimità del laghetto artificiale di regimazione idraulica (sotto)  
**dott. geol. Ivo moret, studio geologico - tecnico, via isonzo 30, conegliano (TV)**



## 7) Idrogeologia

Le acque sotterranee acquistano grande interesse anche se collocate su sistemi geologici diversi ,quelli litoidi della zona collinare e quelli sciolti ,granulometrici, delle fasce pianeggianti dei fondovalle e soprattutto quelli interni al grande conoide del fiume Piave .

Quelli della collina a struttura geologica rocciosa-conglomeratica , pur con periodi deposizionali diversi , sono legati al dissolvimento della matrice calcarea delle rocce ed alla creazione di serie assai particolari di fenomenologie carsiche .

Nel sistema roccioso collinare si sono generate diverse manifestazioni sorgentizie il cui significato però , oggi , non pare essere quello dell'approvvigionamento idrico , ma quello legato agli habitat di interesse naturalistico .

I regimi idraulici delle sorgenti sono infatti solitamente legati alle precipitazioni piovose o nevose e i condotti sotterranei di adduzione agli sbocchi sorgentizi rispondono con velocità e non riescono ad immagazzinare le acque con sufficienza per i periodi di siccità .

Inoltre la velocità di contaminazione , da possibili inquinanti , delle sorgenti nei terreni carsici , quali appunto quelli collinari , è veloce ed immediata e poco controllabile

Una interessante falda è quella presente nella parte di territorio pianeggiante , vasta , a valle dei rilievi , interna al vecchio corso del Piave , costituente la facies litologica sedimentaria , calcarea a granulometria ghiaio sabbiosa , la cui potenza varia da zero , a ridosso dei piedi collinari del versante sud ad una cinquantina di metri di spessore , nelle parti più a sud-est del territorio ,chiamate area di San Anna .

E' molto probabilmente una falda freatica , molto estesa ed alimentata soprattutto dalle infiltrazioni delle acque provenienti dal materasso alluvionale , molto permeabile del Piave ,relativamente al suo tronco disperdente .

Vale la pena di riportare uno studio redatto dal dott. Ghezzi riportante la serie delle

isofreatiche significative , le principali direzioni del deflusso sotterraneo e l'asse di drenaggio : paleo-Piave per Cornuda –Montebelluna .

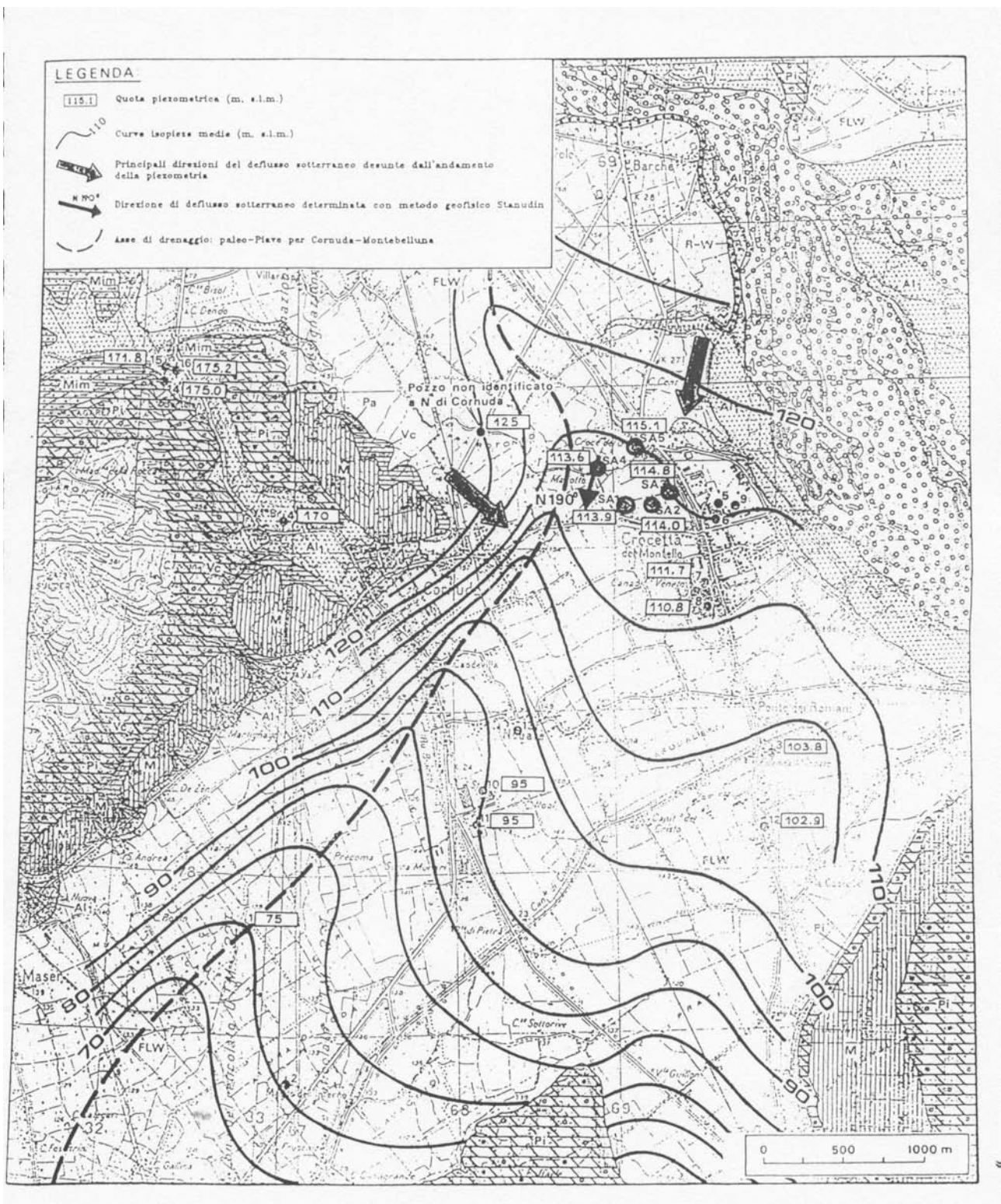
Contributi acquiferi al sottosuolo provengono anche dalle acque degli scoli collinari , dalle falde delle valli del Ru Nero , del Ru Bianco , del Nasson , dello Scalon , e di altri canali scolanti verso sud est . In generale anche dalla piovosità nei siti e dalle irrigazioni locali dal momento che il suolo possiede grande permeabilità .

L'andamento delle isofreatiche , così come rappresentate nella carta idrogeologica , deve ritenersi orientativo in quanto vi sono grandi oscillazioni della posizione della falda , maggiori verso il corso del Piave , anche di una decina di metri , e legate alle sue portate idrauliche , minori o più smorzate verso le aree di sud-est ; orientativamente e mediamente ,in prossimità del grande Fiume ,la posizione del pelo libero del primo acquifero si colloca intorno ai 25-30 metri di profondità , sicchè le isofreatiche significative vanno da 130 metri s.l.m nella parte più a nord est del territorio fino a circa 70 metri nella parte più a sud ovest del medesimo ; con un'asse generale di drenaggio che si orienta da nord-est con verso sud ovest .

A grandi linee la direzione del deflusso sotterraneo , proveniente dal Piave è verso S-W ; questo acquifero ha una elevata potenzialità in rapporto alla granulometria dei sedimenti ed alla loro permeabilità sicchè è possibile estrarre dal sottosuolo grandi portate con sistemi puntiformi di attingimento quali pozzi locali che sfruttano un battente d'acqua notevole , deprimendo di poco il livello statico dell'acquifero .

Si tratta infatti di un acquifero probabilmente indifferenziato , entro sedimenti sciolti a granulometria grossolana e pur in presenza di qualche livello di ghiaie leggermente cementate , conglomeratiche vi è comunicazione orizzontale e verticale tra i vari livelli sedimentari . Per tale ragione si tratta di una situazione di facile vulnerabilità alle possibili sostanze inquinanti , immesse direttamente nel suolo-sottosuolo

o trasportate dalle acque meteoriche percolanti nel terreno ( vedasi tabella relativa all  
 'elenco dei centri di pericolo tab 1.2 ).



Andamento isofreatiche , studio dott. Ghezzi

Tabella 1.2 - Elenco dei "centri di pericolo" (da L.A.W.A.-D.V.G.W., 1975).

- 1) aziende ed impianti, in particolare quelli che espellono sostanze radioattive o comunque nocive per le acque (provenienti da acque di scarico e di raffreddamento, rifiuti, emissioni di gas e polveri, e cc.);
- 2) produzione, trasporto, utilizzazione, stoccaggio e scarica di sostanze nocive per le acque;
- 3) trasporto, utilizzazione, stoccaggio e scarica di immondizie e rifiuti, carcasse e rottami di autoveicoli;
- 4) produzione, trasporto, stoccaggio, scarica, trattamento, lavorazione ed altre utilizzazioni di sostanze radioattive;
- 5) ferite del suolo e degli strati di copertura, messa allo scoperto della superficie delle falde acquifere, sondaggi, trivellazioni, esplorazioni, soprattutto sotterranee;
- 6) attività minerarie, inclusi estrazione di petrolio e gas naturale, impianto di serbatoi sotterranei di gas, estrazione di pietre e terre, ricerche di risorse del sottosuolo;
- 7) insediamenti, anche sparsi; cimiteri;
- 8) poderi isolati, ospedali e luoghi di cura, locande, alberghi, ostelli;
- 9) smaltimento di liquami con spandimento sul terreno, irrigazione a pioggia di liquami, percolazione di liquami, pozzi neri, subirrigazione, filtri aperti a sabbia, raccolta e convogliamento di liquami, introduzione di scarichi ed altre sostanze disciolte e indissolte nel sottosuolo ed in corpi d'acqua superficiali;
- 10) impianti di traffico, parcheggi; traffico stradale, ferroviario e pedonale;
- 11) condotte per il trasporto di sostanze pericolose per le acque;
- 12) corpi d'acqua superficiali; costruzioni idrauliche;
- 13) superfici di decollo di atterraggio, di sicurezza, settori di avvicinamento ed aree per lo sganciamento di emergenza del traffico aereo;
- 14) manovre ed esercitazioni delle forze armate e di altre organizzazioni; impianti militari;
- 15) parcheggi ed autolavaggi;
- 16) dilavamenti del suolo, di concimi organici (colaticcio, letame, fango di depurazione, compost di rifiuti) e concimi inorganici;
- 17) utilizzazione di mezzi chimici per la difesa delle piante, la lotta ai parassiti ed alle erbe infestanti e la regolazione della crescita vegetale;
- 18) pascolo, ammassamento di animali, allevamento intensivo;
- 19) mucchi e silos di foraggio verde; aziende di orticoltura, orticelli;
- 20) traffico con barche e battelli, sport acquatici, stabilimenti balneari su corpi d'acqua superficiali, accampamenti, attendamenti, campeggi;
- 21) pozzi e gallerie minerarie abbandonati; canali, pozzi di emungimento, sorgenti, fosse colmate, crateri di mine;
- 22) cantieri, depositi di materiali da costruzione;
- 23) inondazioni per piene di corsi d'acqua, fusione di nevi, piogge intense, irrigazione artificiale.

tab . 1.2 relativa ai centri di pericolo

Nel Piano Regionale di Risanamento delle Acque , tutto il territorio della zona piana del comune di Cornuda è stato inserito in una zonizzazione definita “ fascia di ricarica degli acquiferi “ con dunque attenzioni , limiti , prescrizioni al fine della salvaguardia dell’importante risorsa idrica .

E’ dunque necessario provvedere alla tutela della falda attraverso attente ed adeguate concessioni legate ai processi di subirrigazione delle unità abitative , imposizioni circa gli scarichi delle acque industriali , impermeabilizzazioni dei depositi di materiali pericolosi in aree aperte , lo stesso per i prodotti o materie per la lavorazione industriale , ma anche per i prodotti in uso in agricoltura o altro che meglio si potrà discutere in fase di dibattito inerente alla introduzione di possibili normative a livello comunale.

Queste tematiche , di salvaguardia della falda appaiono necessarie , a causa di un territorio assai delicato sotto lo schema idrogeologico e per la elevata permeabilità dei litotipi e per la mancanza di sicuri strati fini di impermeabilizzazione dell’acquifero indifferenziato principale .

Si danno di seguito alcune indicazioni di pozzi :

- 1\* pozzo Bazzacco , profondità 36 metri , non attivo;
- 2\*pozzo Covolan , profondità 70 metri , non attivo perché non è stata rinvenuta una falda significativa ;
- 3\*pozzo Carlesso , profondità 38 metri , con falda a –16 metri dal p.c.;
- 4\*pozzo Noal Alessandro , profondo 55 metri , liv.falda a –25 metri dal p.c. ;
- 5\*pozzo ex “al Parco “ , pozzo abbandonato ;
- 6\*pozzo Rossetto , pozzo abbandonato ;
- 7\*pozzo villaggio Brotto , pozzo abbandonato ;
- 8\*pozzo comunale Cornuda , profondità 110 metri , liv .falda medio ,36 metri dal p.c.
- 9\* “ “ “
- 10\* “ “ “

11\*pozzo Consorzio Sant'Anna , profondità 70 metri , liv.falda a -36-54 metri dal p.c. ;

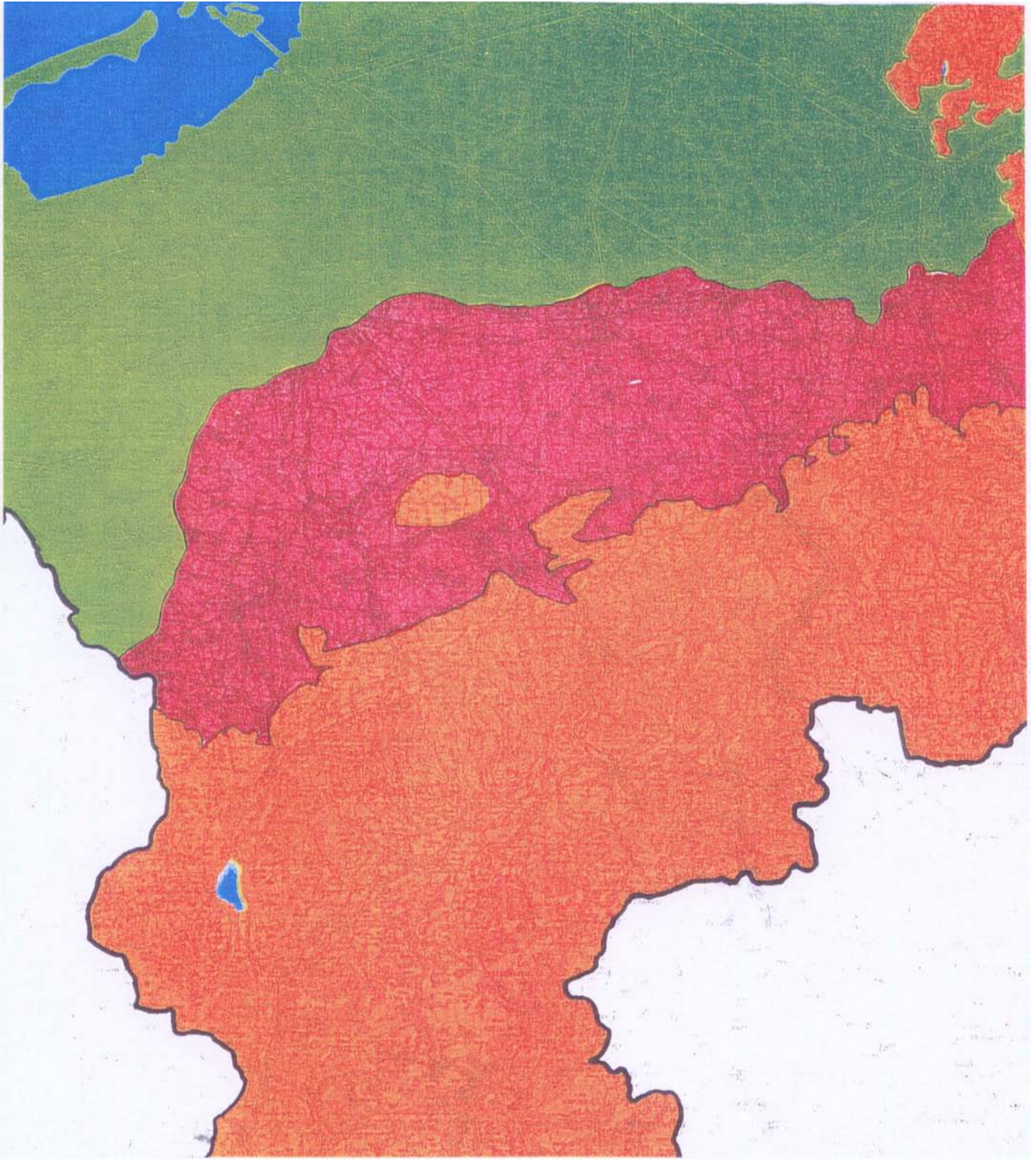
12\*pozzo “ “ , profondità 98 metri , liv .medio falda 40 metri dal p.c.;

13\*pozzo Davos , liv .falsda a -40 metri dal p.c.

Non è stato possibile risalire per ogni pozzo alla situazione stratigrafica ; I pozzi significativi sono quasi tutti in stratigrafie a materiali grossolani quali ghiaie e/o con sottostanti banchi rocciosi conglomeratici molto fessurati , presenti nella parte piana a sud della fascia collinare e /o nella parte grosssolana pianeggiante posta nella zona est e sud est del territorio .

Le acque risentono della mancanza di strati impermeabili e pertanto sono , nella qualità , dipendenti dalle acque di infiltrazioni del Piave e degli scoli di superficie ; è un acquifero vulnerabile dunque a possibili sostanze inquinanti . Il potere depurativo del terreno è modesto data l'elevata permeabilità appunto del sedimento calcareo che lo contiene .

Entro questa zona sono stati terebrati i pozzi Comunali “ Sant'Anna “ e “ Schievenin “ , che devono essere protetti in base al Decreto Legislativo n.152 del 3 aprile 2006, con le fasce di rispetto e di protezione previste.



Fascia di ricarica degli acquiferi

Ditta CONSORZIO ACQUEDOTTO S. ANNA  
 residente a CORNUDA in via SEDE COMUNALE  
 Perforazione pozzo ad uso CIVILE in Comune di CORNUDA  
 Approfondim.  
 Frazione ..... Località S. ANNA  
 Sezione Unica Foglio 6° Mappale 263  
 Data di ultimazione dei lavori: .....  
 Ditta perforatrice: PERSICHETTI MARIO - Porcia (PN)

**Caratteristiche del pozzo:**

avanpozzo (si o no) ..... no  
 Ø interno tubi mm. .... 345  
 profondità mt. .... 98

**Caratteristiche del gruppo**

motore pompa:  
 livello statico m. .... 40  
 livello dinamico m. .... 43  
 tipo della pompa SOMMERSIBILE  
ATORIA XA 23B3A  
 max prevalenza della pompa m. .... 76  
 tipo di motore .....  
IN BAGNO D'ACQUA  
 potenza del motore CV = .... 66,5  
 Portata emunta: lt/sec. .... 60  
 Superficie Irrigata (per i pozzi Irrigui)  
 ha. / are / ca. /

**Consumo Giornaliero** (per i pozzi per usi alimentari, Industriali, zootecnici ecc.)  
 mc. ....

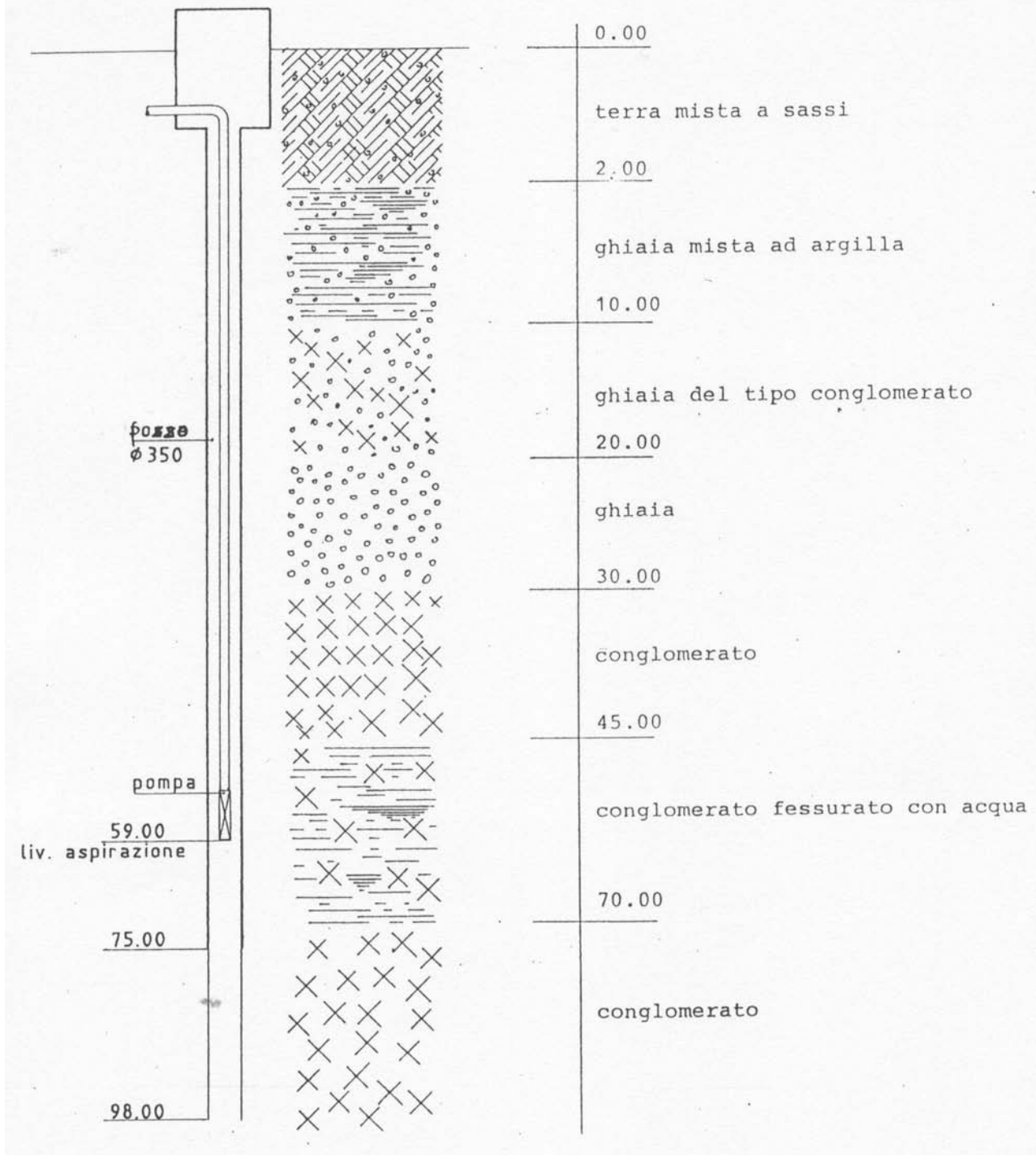
STRATIGRAFIA DEL TERRENO	
Indicare la natura dei terreni e le FALDE ACQUIFERE ATTRAVERSAE, specificando se il tubo è fenestrato in corrispondenza e se si tratta di sabbia, finissima, fina, media, grossa o ghiaietto.	
da mt. <u>0,00</u>	a mt. <u>2,00</u>
<u>Terra mista a sassi</u>	
da mt. <u>2,00</u>	a mt. <u>10,00</u>
<u>ghiaia mista ad argilla</u>	
da mt. <u>10,00</u>	a mt. <u>20,00</u>
<u>ghiaia del tipo conglomerato</u>	
da mt. <u>20,00</u>	a mt. <u>30,00</u>
<u>ghiaia</u>	
da mt. <u>30,00</u>	a mt. <u>45,00</u>
<u>conglomerato</u>	
da mt. <u>45,00</u>	a mt. <u>70,00</u>
<u>conglomerato fessurato con acqua</u>	
da mt. <u>70,00</u>	a mt. <u>98,00</u>
<u>conglomerato</u>	
da mt. ....	a mt. ....
da mt. ....	a mt. ....
da mt. ....	a mt. ....

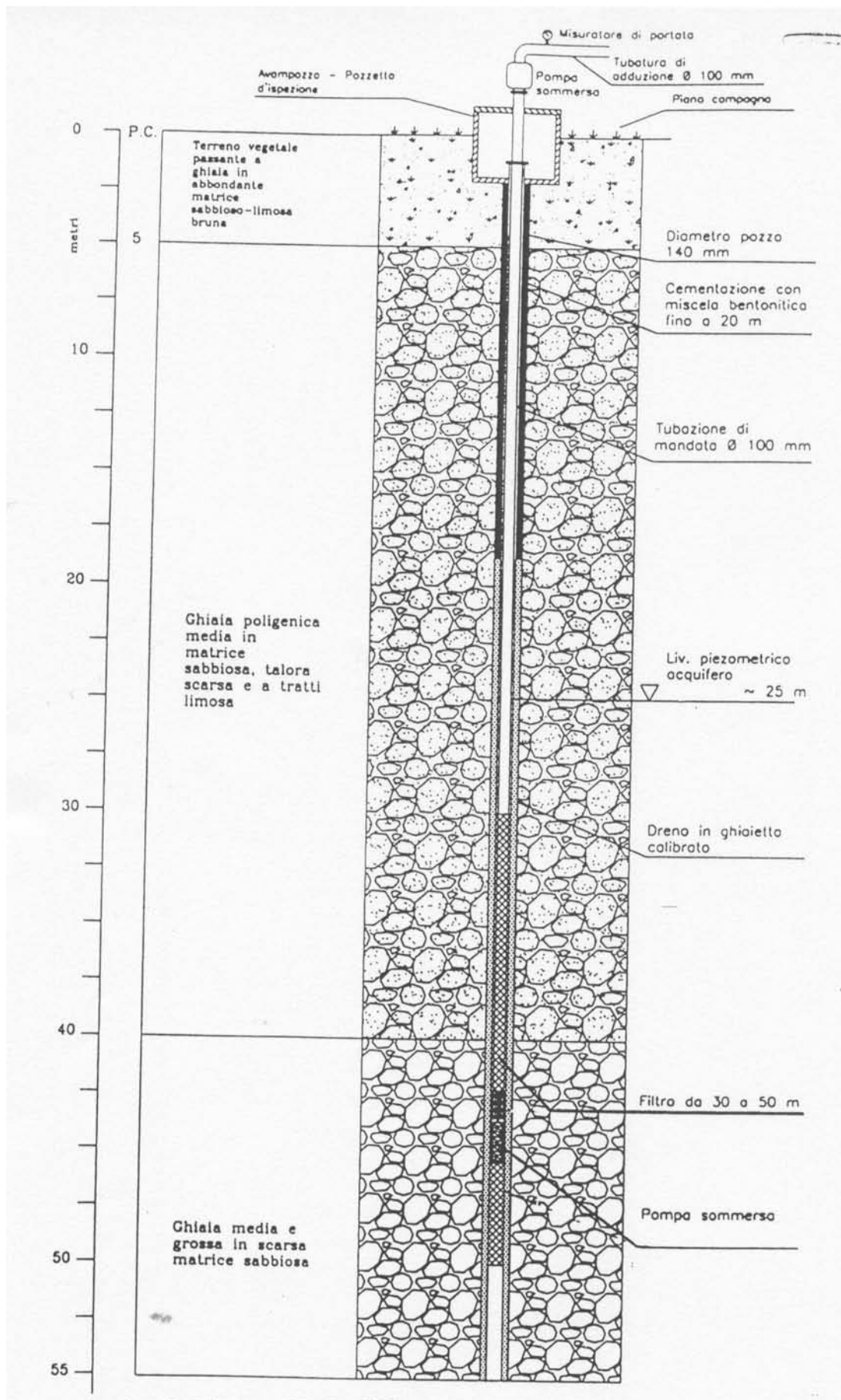
Stratigrafia schematica , pozzo n° 12



STRATIGRAFIA SCHEMATICA DEL TERRENO

Acquedotto S. ANNA





Stratigrafia del pozzo Noal ; n° 04

## 8) Tutela della falda

Nelle cartografie del Piano Regionale Risanamento Acque, redatte nel 1985 dalla Regione Veneto e nelle “Indicazioni di Piano” “Zone omogenee di protezione dall'inquinamento”, il territorio Comunale è inserito in quelli della “Fascia della Ricarica” degli acquiferi; tale classificazione ribadisce l'importanza del territorio ai fini della protezione della importante risorsa idrica sotterranea, non solo per gli usi comunali ma anche extracomunali.

L'utilizzo delle acque del sottosuolo di cui al D.lgs 152/2006 in “Attuazione della direttiva CEE n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano”, ai sensi dell'art. 15 della legge 16.04. 1987 n° 183 “”, implica attenzioni e prescrizioni relative all'uso del territorio; si rende perciò necessaria la tutela della falda idrica da possibili contaminazioni attraverso fasi operative che individuino nel territorio casi reali e potenziali di inquinamento dei corpi idrici sotterranei; in tal senso il D.lgs citato deve essere applicato per tutti i pozzi ed attingimenti di acqua che servono la rete acquedottistica comunale.

In generale, nel caso di insediamenti industriali, può essere utile conoscere il tipo di rifiuti che essi producono, la portata degli scarichi liquidi, la destinazione di questi (fognatura urbana, impianto di depurazione, rete idrografica o altro). Allo stesso modo è necessario conoscere il tipo di soggetto allevato ed il numero dei capi per poter valutare il possibile impatto di una industria zootecnica.

Tali indicazioni possono essere significative in fase di raccolta dati nel territorio allo scopo di “contenere” o di “controllare” e/o di soddisfare le richieste di nuovi insediamenti attraverso una valutazione dei possibili impatti delle attività sul territorio, compatibili con il rischio di tutela della risorsa nei luoghi a permeabilità elevata e con falda non protetta quali quelli presenti nel comune di Cornuda.

Per i progetti di subirrigazione in aree a forte permeabilità dei litotipi ,come ad esempio quelli di Sant' Anna , occorrerà procedere con accertamenti sul suolo e sul progetto, onde valutare la reale efficacia dei processi di ossidazione della sostanza organica attraverso una coltre di sedimenti a granulometria idonea allo scopo e se sarà il caso si potrà procedere con il ricambio del terreno con uno adatto allo scopo per evitare la immissione diretta nel sottosuolo, molto permeabile ,di sostanze potenzialmente inquinanti per la falda in zona di ricarica particolarmente delicata o in zona a fenomenologia carsica particolarmente evoluta.

Attraverso norme tecniche di attuazione del P.R.G. può essere utile operare uno screening delle attività , vietando quelle ritenute a rischio o di accertata natura inquinante .

Sull'inquinamento della falda , si può dire che la causa principale della alterazione delle acque sotterranee sia rappresentata dall'infiltrazione di fluidi inquinanti dalla superficie , mentre una secondaria , ma a volte di grande rilevanza , è da ricercare nella cattiva esecuzione dei pozzi e nella loro non corretta gestione .

“La responsabilità del pozzo è dovuta al fatto che può essere una via preferenziale alla discesa di acque in profondità , senza che queste subiscano un processo di filtrazione e di depurazione naturale , anche se parziale , attraverso il terreno poroso . La pratica poi di collegare più strati , a partire da quello superficiale , può favorire il passaggio di acque inquinate dalla falda più superficiale a quella più profonda . ( Zavatti) “

Volendo passare a degli esempi per le attività agricole o per le zone artigianali e industriali , collocate in aree a elevata permeabilità ( per granulometria o per carsimo diffuso),si suggerisce che vengano rispettate le seguenti prescrizioni :

- reti fognarie bianche e nere separate e conformi alle prescrizioni della legge n. 319/76 ;

- pozzi neri ad uso domestico realizzati con tecniche costruttive tali da garantire la totale impermeabilità ;
- pozzi neri in disuso , opportunamente cementati alla sommità ;
- cisterne di olii combustibili o altri prodotti chimici realizzate fuori terra e con sottostante platea e cordolo chiuso di raccolta , impermeabile e resistente agli agenti chimici stessi ;
- eventuale deposito di prodotti chimici indispensabili alla attività agricola , esclusivamente in idonei ambienti , protetti ;
- eliminazione di depositi o spandimenti sul terreno di sostanze potenzialmente inquinanti;
- controllo della stabulazione esterna degli animali da allevamento ;
- pozzi idrici in disuso , opportunamente chiusi alla sommità ;
- controllo delle nuove perforazioni per pozzi di qualsiasi tipo;
- controllo dei movimenti di terra .

Dallo studio del dott.Ghezzi 14/10/1995 per l'area centrale di S. Anna “ *Il quadro geologico è caratterizzato , nelle grandi linee, dalla presenza di un substrato pre-quadernario ( al quale appartengono i conglomerati acquiferi incontrati dai pozzi di S.Anna ) interessato da fasi tettoniche a pieghe e faglie , sul quale si sono impostate le imponenti fasi erosive e deposizionali delle glaciazioni quaternarie e successivamente le fasi fluviali del Piave .L'area di studio è compresa fra le colline di Cornuda e il Montello . E' costituita da depositi morenici , fluvio-glaciali e alluvionali prevalentemente ghiaiosi che hanno colmato una depressione tettonica di tipo sinclinale compresa fra il Montello a sud e i rilievi di Maser –Cornuda –Vidor-Farra di Soligo a Nord.omissis*

*Le implicazioni idrogeologiche di questa ricostruzione sono di vario tipo : l'acquifero dei conglomerati villafranchiani è presente in affioramento solo in lembi esigui ed è separato dagli affioranti conglomerati messiniani da un potente spessore di argille . Ciò ne determina le condizioni di alimentazione e di carico . Infatti non può essere alimentato*

*direttamente né ricevere contributi diretti dall'acquifero messiniano .Può invece essere indirettamente alimentato dall'acquifero ghiaioso del fluvio-glaciale FLW e quindi , indirettamente , dalle stesse fonti che contribuiscono alla ricarica di questo acquifero .Queste sono :*

*-infiltrazione diretta di acqua meteorica nelle zone permeabili in superficie ;*

*-alimentazione dal conglomerato messiniano ai margini collinari del Montello e di Cornuda ;*

*-dispersioni dal subalveo del Piave .omissis*

*In superficie , al tetto delle ghiaie fluvio-glaciali , è presente un livello ghiaioso in matrice argillosa di spessore variabile fino a 12-14 metri . omissis*

*E' evidente che la protezione della risorsa idro-potabile mediante interventi di restrizione di attività potenzialmente pericolose comporterebbe degli oneri e delle penalizzazioni improponibili . L'utilità pratica del modello è quella di permettere di focalizzare a ragion veduta l'attenzione sulla vulnerabilità racchiusa dall'isocrona dei 360 giorni e di mettere a punto un mirato piano di monitoraggio idro-chimico , riducendo drasticamente gli interventi di restrizione . Ciò premesso si osserva quanto segue :*

*-l'area circostante i pozzi , racchiusa dall'isocrona dei 360 giorni , è a prevalente vocazione agricola . Sono però presenti gli stabilimenti industriali segnalati in carta e gli abitati di case Noal , Guizza , più altri insediamenti sparsi .*

*-i rischi di inquinamento , ovvero le fonti , categorie e attività potenzialmente pericolose comprese entro l'isocrona considerata sono quindi le seguenti :*

*1.sversamenti sul suolo , o in pozzi (quindi direttamente in falda ) , in corrispondenza degli insediamenti industriali ;*

*2.perdite della rete fognaria dei centri abitati ;*

*3.spandimenti di diserbanti , pesticidi o simili , nelle zone di coltura ;*

*4.sversamenti di sostanze indesiderabili in altri pozzi privati racchiusi dall'isocrona.*

*Omissis*

*Nei 6 piezometri dovranno essere eseguiti campionamenti dell'acqua di falda con cadenza mensile ( o 45 giorni ) per il controllo analitico dei parametri idro-chimici che l'USL di competenza riterrà più opportuni in base alle caratteristiche delle attività locali potenzialmente pericolose.*

## 9) Cartografie Geologiche

### a) Cartografia geolitologica

“E’ intesa come descrizione macroscopica e dell’affioramento con riferimento sia alle rocce che ai sedimenti nei loro vari aspetti , di composizione chimica e mineralogica , struttura e tessitura.” Nel caso specifico , ed a grandi linee , nella parte collinare a partire da nord ovest verso sud , emergono strati di sedimenti risalenti al miocene , con banchi dell’elveziano costituiti da molasse , marne e argille marnose grigio –verdi ricche di fossili , strati del tortoniano con argille marnose , argille sabbiose , sabbie con livelli ciottolosi ed intercalazioni conglomeratiche . Seguono i conglomerati del pontico prevalentemente inferiore con banchi alternati con ridotte lenti marnoso-argillose e lenti di lignite .La stratificazione generale ha immersione verso sud-est. Sulla parte pedecollinare , nel Mindel , vi sono locali depositi morenici con lenti di argille rossastre ; la parte piana, a sud e ad est dei rilievi ,è costituita da alluvioni del fluvioglaciale con sedimenti ghiaiosi , prevalentemente calcarei .

### b) Cartografia geomorfologica

“E’ la rappresentazione e classificazione delle forme del terreno nei loro rapporti con la litologia e le strutture geologiche con individuazione dei processi che hanno generato tali forme e delle tendenze evolutive in atto nel paesaggio .” Nel caso in esame , sono stati individuati : le principali fratture –faglie , degli strati basamentali emergenti nella parte collinare , coperte localmente dai depositi sedimentari recenti , i coni di detrito alluvionali , le frane , le azioni di sbancamento operate dall’uomo , le miniere abbandonate le doline con fenomenologia carsica,le aree con forme di dilavamento concentrato , gli orli di scarpata e le disposizioni morfologiche dei rilevati artificiali e degli argini principali .



#### c) Cartografia idrogeologica

“E’ la rappresentazione della distribuzione e dei movimenti delle acque nel suolo , nel sottosuolo e nelle rocce .” Sono stati indicati i limiti di bacino idrografico , i corsi d’acqua permanenti e temporanei , i canali artificiali , le sorgenti , i pozzi freatici , i limiti della zona di rispetto dalle opere di presa , le aree a deflusso difficoltoso , le principali isofreatiche e la direzione di flusso della falda freatica . Si sono zonate le aree con profondità della falda tra 2-5 metri dal p.c. e quelle con profondità maggiore di 10 metri dal p.c.. Si sono indicate le principali aree a vulnerabilità alta , media , bassa , in riferimento alla falda presente nelle alluvioni alimentate dalle acque del Piave ma anche al reticolo sotterraneo legato ai fenomeni carsici .

#### d) Cartografia delle fragilità

La carta delle fragilità L.R. 11/2004 “il territorio considerato va classificato in base alla compatibilità geologica ,espressa come idoneità dei terreni nei confronti essenzialmente della trasformazione del territorio ( edificabilità in genere ) “ .Si propone di dare delle indicazioni di fattibilità geologica alla edificazione e di suddividere il territorio comunale in base alle sole caratteristiche geologiche , geomorfologiche , idrologiche, sismiche dei terreni affioranti e/o significativi nonché in base alla configurazione morfo-tettonica dei siti .

E’ una suddivisione della superficie comunale complessiva , fatta in base a scelte che riguardano soprattutto le peculiarità fisiche e fisico –tecniche o geotecniche dei luoghi, atta a evidenziare -valorizzare ,in primo luogo , le accettabilità geostatiche di nuove opere di urbanizzazione e di edificazione e ,in secondo luogo , a fornire ,per le aree già urbanizzate , gli elementi conoscitivi relativi alla vulnerabilità idrogeologico-idraulica e geologica ,vista in prospettiva sismica , dei siti e delle opere edili che in essi gravano .

E' una classificazione che lo studio si propone di fornire, di larga massima, valida come primo "screening" geologico, in quanto desunta da indagini superficiali, speditive, da notizie colte dai Tecnici Comunali o ricavate da altri studi geologici.

Questa macro-suddivisione a scala 1: 10.000 deriva da una sommatoria di giudizi legati alle altre cartografie tematiche evidenziate; essa può contenere pertanto imprecisioni locali di denominazione, ma anche approssimazioni di significato geologico tecnico o idrogeologico, in quanto si opera in luoghi ancora in fase di evoluzione, con materiali spesso omogenei nella granulometria ma con diversità temporali di deposizione anche enormi; lo stesso dicasi per la morfologia o per le forme carsiche presenti nei vari strati conglomeratici.

Dal momento che non sempre è risultato facile individuare le linee di demarcazione tra le varie formazioni geologiche (o le discontinuità geomeccaniche), in quanto "coperte" da suolo agrario, tali linee di separazione tra i vari settori debbano intendersi come limiti solo orientativi.

D'altro canto il documento cartografico deve essere di facile lettura (privo di troppi spezzettamenti), deve individuare la grande formazione geologica ed i fenomeni geologici di scala adeguata e di significato complessivo nella visione operativa dell'intero territorio comunale.

Si tratta quindi di zonazioni aventi un'ottica d'insieme generale, nella pluralità delle formazioni e degli assetti geologici dei grandi lineamenti; in questa prospettiva sono state effettuate delle approssimazioni, anche di limite cartografico di scala, e delle estrapolazioni viste nella tematica della pianificazione urbanistica dell'intera superficie.

Non è sembrato utile suddividere i luoghi, tutti diversi, per terreni, per morfologia, per situazioni statiche, per idrologia, per risposta sismica etc, in superfici troppo piccole corrispondenti alle varie singolarità affioranti, in quanto l'esito sarebbe stato un

“documento cartografico “ troppo spezzettato ,difficile da utilizzare ai fini delle tematiche della pianificazione .

Il territorio comunale è visto innanzitutto come area di pianura e area di collina ; la prima è formata da alluvioni per la maggior parte ghiaiose , la seconda da una roccia conglomeratica alternata a strati sabbio-argillosi o marnosi .

Le frane sono localizzate in aree rocciose a morfologia accidentata della collina e talvolta con copertura argillosa ; nella parte più settentrionale del territorio è presente la fenomenologia carsica con ovvie forme di delimitazione superficiale e di celata presenza di forme sotterranee peraltro tutte di estremo interesse naturalistico e ambientale .

La suddivisione dei suoli , o meglio delle aree , dal punto di vista delle fragilità prevede la classificazione del “ territorio interessato in tre zone a diversa Compatibilità geologica e vanno segnalate le Aree soggette a dissesto idrogeologico e le Zone omogenee in prospettiva sismica .

--Si intende con area IDONEA ,un'area dove non sussistono particolari problematiche di ordine geologico come ad esempio un terreno con elevata rigidità , con ottime caratteristiche geomeccaniche , pur stratificato ma omogeneo nella conformazione e giacitura in senso orizzontale o poco inclinato , posizionato in aree piane , sufficientemente lontano da discontinuità orografiche superficiali o sotterranee , lontano da linee di frattura strutturali attive , con eventuale falda acquifera molto profonda e protetta da strati impermeabili , privo di rischio idrogeologico od idraulico e di risposta negativa alle sollecitazioni sismiche .

In questi terreni non vi è limite alla edificabilità in quanto tutte le particolarità del suolo dal punto di vista geostatico , geodinamico , della protezione delle falde , del rischio idraulico e sismico , non precludono nuovi interventi urbanistici .

Tale situazione ottimale non si rileva in alcuna area del territorio di Cornuda .

--Si intende per aree IDONEE A CONDIZIONE quelle, in generale , con problematiche geologiche , idrogeologiche , geotecniche , idrauliche da valutare e/o da considerare sulla base della tipologia generale di dissesto o dalle attenzioni necessarie per la salvaguardia di importanti risorse es. acque sotterranee a scopo idropotabile .

In generale queste aree , presentano peculiarità geologiche non buone , discontinuità di stratificazione ed assetto idrogeologico delicato .

In esse sono necessarie attenzioni sotto il profilo generale della compatibilità geologica e geostatica .

Il territorio di Cornuda è interessato da fenomeni franosi e di cave abbandonate ,perciò secondo quanto concordato con le Strutture Regionali , nelle norme tecniche deve essere inserita ,per le aree in frana ,la frase : *“Sulle aree interessate da rischio e/o pericolosità per frane , smottamenti , cadute massi etc. , sono consentite le attività di movimentazione e/o asporto di materiali , comprese le attività di cava , finalizzate alla messa in sicurezza dei siti medesimi previo apposito progetto “.*

Per le cave abbandonate e dismesse : *“ si ricorda e ribadisce la necessità di non occludere imbocchi e gallerie delle cave e dei cantieri minerari in sotterraneo . Si ritiene , inoltre , per motivi di fragilità e sensibilità idrogeologica ed ambientale , non ammissibile la ricomposizione di siti estrattivi in ambiti con connotazioni carsiche utilizzando materiali diversi dai materiali associati di cava , eventualmente integrati con materiali idonei , quali rocce e terre da scavo di cui alla L.R. 20/2007.*

All'interno di questa macrozonazione di aree idonee a condizione sono state evidenziate aree soggette a dissesto idrogeologico quali : aree in frana FRA , aree a ristagno idrico IDR, aree soggette ad erosione ERS , aree soggette a sprofondamento carsico CAR , aree in scarpata con riporti RIP .

Inoltre sono state indicate , pur a grandi linee , zone omogenee in prospettiva sismica e precisamente : aree stabili suscettibili di amplificazioni sismiche 01 e aree suscettibili di instabilità 02.

--Si intende per area NON IDONEA un'area dove è preclusa l'edificazione in genere . Naturalmente in tali zone possono essere previsti interventi relativi ad infrastrutture non altrimenti ubicabili . Va inoltre valutata l'opportunità di consentire la realizzazione di opere che non incrementino il carico urbanistico , quali : annessi rustici , depositi attrezzi , legnaie , garage . In aree montane va valutata la possibilità di inserimento di rifugi e di malghe . Il tutto a seguito di specifiche verifiche geologico-tecniche estese ad un adeguato intorno geomorfologico . Si tratta di aree ove il dissesto geologico è pesantemente manifesto , la instabilità dei suoli e dei terreni sono evidenti , lo stato idrogeologico presenta diffuse anomalie in atto .

Volendo dare un input normativo di tipo geologico si suggerisce :

1. aree in FRA e RIP . a) valutare con attenzione il non intervento edile in relazione a quanto citato per le aree NON IDONEE , stimare attentamente , attraverso un preciso bilancio costi benefici , l'impegno economico finalizzato ad interventi di bonifica geostatica dei terreni in frana , instabili o in grave potenziale instabilità come indicato dalle Strutture Regionali . b) nel caso di intervento, la edificabilità "minore" necessita di indagini geotecniche specifiche ed estese anche al di fuori dell'area di sedime dell'opera .Diversamente le soluzioni progettuali dovranno prevedere indagini geotecniche molto approfondite , con possibili opere di drenaggio , scelte di fondazioni profonde per evitare cedimenti differenziali , analisi sui coefficienti di sicurezza alla stabilità dei materiali , opere di contenimento adeguate la spinta dei terreni in prospettiva sismica e in stretta applicazione al , D.M. 11/03/88 .
2. aree in ERS e CAR . a) AREE IDONEE A CONDIZIONE .Analizzare con attenzione il reticolo idrologico e le eventuali forme erosive o carsiche nelle manifestazioni

esterne di superficie e/o di quelle presunte nel sottosuolo . Proporre interventi progettuali di regimazione delle acque superficiali di scorrimento , eventuali deviazioni o locali canalizzazioni per evitare il fattore d'erosione superficiale; controllare la situazione a valle degli effetti dell'intervento edilizio o infrastrutturale .

b) Nei casi indicati e zonati localmente come evidenti forme carsiche con sprofondamento a manifesta presenza di forti cavità , proporre situazioni alternative e/o analizzare con indagini geologico tecniche specifiche l'effettiva situazione del sottosuolo in relazione alla stabilità del suolo portante . Nelle parti di manifesta erosione indicare la gravità degli effetti e le ripercussioni sulle opere in progetto nelle fasi preliminari , di massima ed esecutive . Ovvia l'applicazione del D.M.11/03/88 congiunta ad indagini geoelettriche con giusta integrazione sulla possibile risposta simica locale .

3. aree in IDR ; AREE IDONEE A CONDIZIONE . Le progettazioni dovranno considerare le peculiarità dei terreni di sedime dal punto di vista geotecnico , indagare su eventuali opere nel sottosuolo e/o prevedere un opportuno "franco" di sicurezza per il ristagno idrico di superficie . Vengono suggeriti interventi di miglioramento nello sgrondo delle acque superficiali con eventuali reti drenanti o canalizzazioni per evitare il ristagno idrico o manifestazioni asfittiche dei terreni nelle aree di abitazione o ad urbanizzazione diffusa . In zone esterne sono indicabili riporti di terre nelle zone topograficamente più basse previe indagini geomorfologiche ed idrologiche opportune ed adeguate al sito . La eliminazione dei ristagni d'acque dovrà comunque essere valutata , nelle aree esterne all'abitato , anche sotto il profilo ambientale nei casi di accertata utilità biologica , diversità botaniche etc.etc.

**4.** Aree in 01 e 02 : esse comprendono aree stabili suscettibili di amplificazioni sismiche e aree suscettibili di instabilità . Le prime (01) sono presenti in prevalenza in aree pianeggianti soprattutto in quelle sedimentarie recenti ad est e a sud del territorio , parzialmente in aree di conoide e anche all'interno della valle dell'abitato che si orienta verso nord-sud . Qui gli edifici appoggiano su un materasso poco potente ( minore di 50 metri ) costituito da materiali prevalentemente incoerenti , sciolti , che coprono il substrato roccioso . In caso di evento sismico , le onde passerebbero così dal substrato roccioso alla copertura incoerente e si avrebbe , da un lato un rapido abbattimento della frequenza , dall'altro un aumento dell'ampiezza dell'onda sicchè gli edifici verrebbero sollecitati da vibrazioni di bassa frequenza e di elevata ampiezza . In fase progettuale , si rende necessaria un'indagine geologica , in prospettiva sismica , (DM .11/03/88 ,O.P.C.M n.3274/2003 D.M 14/01/08) e relativi D.G.R della Regione Veneto . Occorrerà inoltre procedere alla classificazione dei terreni in loco secondo quanto previsto dalla tab. 3.2.2 del D.Min. Infrastrutture del 14/01/08 , con caratterizzazione geotecnica dei terreni nel volume significativo , con misura diretta delle onde sismiche di taglio (Vs). Per le opere edili vengono in generale suggerite tipologie fondazionali monolitiche per meglio assorbire i cedimenti differenziali .

Le seconde (02) si sviluppano in area prevalentemente collinare . Le analisi geologiche e geostatiche dovranno attenersi al D.M 11/03/88 . Bisognerà verificare i coefficienti di sicurezza alla stabilità dei pendii in fase dinamica . Anche in queste aree le fondazioni delle opere edili dovranno essere monolitiche e possibilmente poggianti sul medesimo tipo di terreno e alla stessa quota . Meglio sarebbe se raggiungessero dappertutto la roccia o poggiassero su una platea continua in cemento armato .

Per entrambe le zone (aree 01-02 ) sono necessarie indagini stratigrafiche in fase di P.I. con la schematizzazione di modelli geologici e geotecnici ;

classificazione dei tipi di terreno con le “TAB . 3.2.II e TAB 3.2.III del D.Min Infr. 14/01/08. .

Le indagini geognostiche , con sondaggi di perforazione diretta , con rilievi geoelettrici etc sono sicuramente necessarie; per quelle geotecniche ci si deve attenere alle norme A.G.I. “ Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geotecniche”.

Nelle aree piane dove i sedimenti fini e la posizione della falda acquifera potrebbero dar luogo a ‘liquefazioni’ del terreno , si rendono necessarie analisi granulometriche per la definizione del “fuso critico” .

- 4.a Aree inserite nella carta degli elementi geologici in prospettiva sismica e aree inserite nella carta delle zone omogenee in prospettiva sismica .

Localmente possono verificarsi amplificazioni sismiche significative con possibile incremento delle forze orizzontali , delle deformazioni del suolo e probabili attivazioni di instabilità ; in caso di utilizzo urbanistico ( opere edili , infrastrutture o altro ) è opportuno prevedere la realizzazione di interventi correttivi . Necessaria è la ricostruzione di modelli geologici e geotecnici su profili stratigrafici e profili geotecnici , considerata la elevata vulnerabilità sismica dei siti. Una analisi sulle interazioni suolo-struttura è fondamentale per la conoscenza o la stima delle condizioni di sicurezza del suolo e delle opere che su di esso gravitano ; utile la determinazione della ‘frequenza e periodo fondamentale dello strato (F,T ) ‘di eventuale intervento allo scopo di considerare fenomeni di ‘risonanza’ .

5. Aree in I-VULN-03 , I-VULN-04 , I-VULN-05 della cartografia Idrogeologica . Aree a vulnerabilità idrogeologica con diversa permeabilità dei litotipi ; a ) le aree 03 collocate nelle zone a maggiore permeabilità e con sottostante falda acquifera utile ai fini idropotabili valgono le attenzioni progettuali legate alla tab .1.2 ed a quanto riportato dal dott Ghezzi per la salvaguardia dell’importante risorsa idrica sotterranea



così come indicato nel paragrafo “ tutela della falda “acquifera . b) Per le altre aree occorrerà valutare caso per caso la situazione locale attraverso quanto indicato nei capitoli relativi al sistema idrografico e idrogeologico in relazione alla permeabilità dei litotipi , con indagini geognostiche a valenza idrogeologica sia per le aree collinari con presenza di fenomeni di carsismo sia per quelle obiettivamente con terreni più omogenei ma comunque ricchi di permeabilità per porosità . Lo scopo rimane sempre la tutela degli acquiferi sotterranei e congiuntamente anche di quelli delle acque a scorrimento superficiale.

Conegliano, 22/09/2010

dott.geol .Ivo Moret

