

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI ASTI
COMUNE DI CHIUSANO D'ASTI

VARIANTE STRUTTURALE N°1 AL P.R.G.C.

PROGETTO DEFINITIVO

2.a.6 *RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA*

IL SEGRETARIO COMUNALE

IL R.U.P.

IL SINDACO

IL TECNICO

Aggiornamento: giugno 2012

STUDIO DI GEOINGEGNERIA - Dr. Ing. Geol. Massimo MASSOBRIO - SAN DAMIANO D'ASTI
Stesura cartografica e fotointerpretazione: Dr. Geol. Claudio ROSSO

PREMESSA

La presente relazione geologico-tecnica accompagna gli studi relativi alle verifiche di compatibilità idraulica ed idrogeologica previsti dal Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) estesi a tutto il territorio comunale di **CHIUSANO D'ASTI** formulati:

➤ ai sensi della Circolare del Presidente della G.R. n°7/LAP DEL 6/05/1996 “*L.R. n°56/77. Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici*”;

➤ ai sensi della Nota Tecnica Esplicativa alla C.P.G.R. n°7/LAP del dicembre 1999;

➤ ai sensi della D.G.R. n°45-6656 del 15/07/2002.

1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il Comune di **CHIUSANO** si situa nella porzione settentrionale della Provincia di Asti.

Il territorio è compreso tra i Comuni di Settime, Montechiaro d'Asti, Cossombrato, Cinaglio, Camerano Casasco e Asti.

La superficie del territorio comunale è pari a 2.00 km² con una densità di popolazione di 126 ab/kmq.

Il territorio presenta un paesaggio tipicamente collinare legato alla natura dei litotipi affioranti con il concentrico ubicato alla sommità del crinale che si allunga in direzione N-S ed alcuni nuclei frazionali che si sviluppano sugli altri crinali.

Tale distribuzione si spiega facilmente ricordando che, in passato, la scelta delle sedi cadeva su posizioni sicure ed il più possibile al riparo dalle conseguenze di eventi naturali ma con limitate possibilità d'espansione.

Tale distribuzione si spiega facilmente ricordando che, in passato, la scelta delle sedi cadeva su posizioni sicure ed il più possibile al riparo dalle conseguenze di eventi naturali ma con limitate possibilità d'espansione.

I suoli del territorio comunale appartengono, secondo la "*Carta della Capacità d'Uso dei Suoli e delle Loro Limitazioni*" redatta dall'I.P.L.A., alla IV classe, e presentano notevoli limitazioni dovute a:

-squilibrio tessiturale, dovuto in genere ad eccesso delle frazione sabbiosa con conseguente bassa capacità di ritenuta idrica e con drenaggio eccessivamente rapido;

-pendenza elevata, a volte superiore al 40%;

-presenza di fenomeni erosivi.

In definitiva i suoli della zona, se coltivati, richiedono accurate pratiche agronomiche.

La coltura vocata per queste aree è la vite; localmente su piccole superfici, l'uso del suolo è costituito da frutticoltura, orticoltura e cerealicoltura.

Le attitudini forestali sono date dalla fustaia di farnia e latifoglie esigenti, dal ceduo di castagno e dall'arboricoltura da legno.

2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO GENERALE

Dal punto di vista geologico strutturale il territorio comunale si situa nella parte settentrionale del ben noto "**Bacino Pliocenico Astigiano**" caratterizzato da depositi tardo terziari formanti un ciclo sedimentario completo a struttura sinclinale con asse orientato in direzione est-ovest.

Il Bacino di Asti è strutturalmente caratterizzato da un'ampia sinclinale ("*Sinclinale Astigiana*") che si è formata a seguito dei movimenti di convergenza tra il dominio crostale alpino e quello appenninico.

Al nucleo della Sinclinale Astigiana affiorano i sedimenti pliocenici del Bacino di Asti, mentre ai fianchi emergono i complessi della Collina di Torino-Monferrato e delle Langhe, rispettivamente a Nord e a Sud del capoluogo.

Riguardo alla evoluzione tettonico-strutturale dell'area, si precisa che nel Pliocene inferiore l'attività orogenetica fu particolarmente intensa nel settore appenninico settentrionale dove si manifestò con la formazione di strutture da piegamento e frattura.

Per contro in corrispondenza del Bacino Terziario Piemontese, ed ancor più nel Bacino di Asti, i processi tettonici rimasero sempre molto contenuti manifestandosi con deboli deformazioni spesso rappresentate da pieghe a largo raggio e da strutture monoclinali.

Limitatamente al territorio comunale di Chiusano non sono state rilevate faglie e/o sistemi di faglie e fratture ovvero altri elementi tettonici di particolare rilievo.

La successione pliocenica indicata come Bacino di Asti è rappresentata da una sequenza trasgressiva che inizia con depositi argillosi di mare aperto, trasgressivi su quelli del Miocene superiore e che continua in eteropia di facies con i depositi di sabbie giallastre variamente incoerenti.

Al di sopra della successione del Bacino di Asti ed in concordanza con i reattivi sedimenti marini pliocenici è poi avvenuta la sedimentazione di depositi continentali pliocenici-quadernari indicati con il termine di "Complesso Villafranchiano".

In particolare nell'area in questione si rilevano estesi affioramenti della **Formazione delle Sabbie di Asti** (*Pliocene*) costituite, litologicamente, da sabbie fini,

giallastre, pseudo coerenti, indisturbate, in banchi di media potenza a giacitura sub-orizzontali; si rilevano, in alternanza alle sabbie, lenti più compatte di calcareniti e di calciruditi.

Tali depositi sono ascrivibili a facies deposizionali tranquille di mare profondo e rappresentano le vicende sedimentologiche finali della storia geologica del bacino terziario piemontese prima della sua emersione.

Le Sabbie di Asti, regressive, poggiano sulle sottostanti **Argille di Lugagnano** (*Pliocene medio inferiore*), affioranti alle basi dei versanti e costituite da argille marno-sabbiose grigio-azzurre con intercalazioni, verso l'alto al passaggio di facies, di sabbie analoghe alle precedenti.

Le formazioni appena descritte rappresentano le ultime fasi di riempimento del bacino ed evidenziano il progressivo passaggio da un ambiente di mare relativamente profondo (Argille di Lugagnano) ad un ambiente litorale (Sabbie di Asti), che, verso l'alto, attraverso alternanze sabbioso-argillose, lasciano il posto a depositi pliocenico-pleistocenici di tipo fluviale e fluvio-lacustre classificati come “**Villafranchiano Auctorum p.p.**” .

Per quanto riguarda i depositi del fondovalle essi sono costituiti da depositi pleistocenici del Fluviale medio a natura sabbioso-siltoso-argillosa con prodotti di alterazione di colore giallastro.

Gli affioramenti dei terreni pliocenici sono scarsi dal momento che sull'intero territorio comunale è presente una estesa ma poco potente coltre di copertura eluvio-colluviale a natura argilloso-limosa.

Gli unici affioramenti sono rilevabili all'interno dell'area di cava posta a ridosso della S.S..

Nella cartografia geolitologica interpretativa a scala 1:10.000 del territorio comunale, tratta dalla C.G.I. FF. n°56 e n°69 “ASTI” a scala 1:100.000, si sono distinti i seguenti litotipi:

-Alluvioni antiche: alluvioni argillose appartenenti in parte alle alluvioni postglaciale in parte al Fluviale recente (Pleistocene);

-Sabbie di Asti: sabbie gialle più o meno stratificate, con intercalazioni marnose e, localmente, presenza di calcareniti e calciruditi (Pliocene); è la formazione più rappresentata nel territorio comunale;

-Argille di Lugagnano: argille marno-sabbiose grigio-azzurre con intercalazione, verso l'alto, di banchi sabbiosi (Pliocene medio-inferiore "Piacenziano").

L'aspetto fisico del territorio comunale è in stretta relazione con la natura litologica dei depositi affioranti e con le condizioni climatiche locali.

Le caratteristiche litologiche, descritte precedentemente, avendo come comune denominatore una limitata resistenza all'azione degli agenti degradatori, hanno permesso la formazione di un paesaggio tipicamente collinare con rilievi piuttosto aspri, con dislivello massimo non superiore ai 50-100 metri e con pendenze medie sui 15°-20°, corrispondenti alle Sabbie di Asti incisi più o meno ampiamente dai corsi d'acqua.

Ove affiorano le Argille di Lugagnano le pendenze si fanno più lievi ed i rilievi tendono a collegarsi alle piane alluvionali dei collettori principali.

La morfologia dei diversi settori comunali rispecchia, inoltre la situazione geostrutturale: basta analizzare i profili trasversali per cogliere immediatamente una caratteristica saliente e tipica del territorio provinciale: l'assimetria dei versanti.

Infatti i pendii, nella direzione est-ovest dell'asse di bacino concordemente al senso dell'immersione verso nord degli strati presentano pendenze molto dolci, mentre nella direzione opposta, ove gli strati si presentano a reggipoggio, danno luogo a pendii molto più inclinati.

3. CARTOGRAFIA TEMATICA

Sono state prodotte cartografie di carattere geologico e morfologico ai sensi della C.P.G.R. n°7/LAP e nota esplicativa, a scala 1:10.000 (dai tipi C.T.R. a scala 1:10.000), composte dei seguenti elaborati:

Carta Geologico-Strutturale	(TAV. 1)
------------------------------------	-----------------

Sono state riconosciute le seguenti Formazioni:

-Depositi alluvionali attuali ed antichi

alluvioni argillose-sabbiose appartenenti in parte alle alluvioni postglaciale in parte al Fluviale recente

(Pleistocene)

-Sabbie di Asti

sabbie gialle più o meno stratificate, con intercalazioni marnose e, localmente, presenza di calcareniti e calciruditi

(Pliocene)

-Argille di Lugagnano

argille marno-sabbiose grigio-azzurre con intercalazione, verso l'alto, di banchi sabbiosi

(Pliocene medio-inferiore "Piacenziano").

Di queste formazioni vengono messe in evidenza anche le caratteristiche geomeccaniche e/o litotecniche.

Sono state messe, inoltre, in evidenza anche le aree in cui esistevano porzioni significative di roccia affiorante.

Non vengono riportati dati geognostici in quanto non presenti negli archivi comunali.

Carta Geomorfologica e dei Dissesti	(TAV. 2)
--------------------------------------------	-----------------

La carta distingue i fenomeni gravitativi (delle differenti tipologie) e di dinamica fluviale presenti sul territorio comunale.

Per la stesura di tale carta si è fatto riferimento alla fotointerpretazione, al sopralluogo diretto, al confronto con la cartografia ufficiale (Carta dei Dissesti a scala 1:100.000 del C.S.I.), alla raccolta di dati bibliografici (vedi P.A.I. e P.T.P).

Sono inoltre stati consultati i dati relativi al progetto IFFI (Inventario Fenomeni Franosi Italiani), che presenta dissesti caratterizzati essenzialmente da meccanismi rotazionali e colamenti lenti

Il quadro del dissesto riprodotto sulla carta rappresenta il reale stato del dissesto del territorio comunale.

Oltre alla perimetrazione dei dissesti di tipo areale, sono stati messi in evidenza tutti quegli elementi che contribuiscono alla caratterizzazione geomorfologica del territorio comunale, al fine di individuare delle zone potenzialmente instabili o comunque non usufruibili a livello urbanistico-insediativo.

Si evidenzia la presenza, in loc. Regione Gorgi in prossimità del fondovalle, un invaso denominato "Lago Selene".

L'invaso non intercetta l'impluvio del versante e risulta essere approvvigionato da acque sotterranee e non superficiali di scorrimento.

Attualmente, tale invaso risulta essere inutilizzato.

Sul territorio non esistano altre opere idrauliche rilevanti.

La carta distingue i fenomeni gravitativi (delle differenti tipologie).

I diversi fenomeni gravitativi sono stati distinti per lo stato di attività e per il tipo di movimento e si è arrivati alla seguente distinzione:

TIPO DI MOVIMENTO

-frana rotazionale

-colata lenta (soliflussi e/o creep superficiali)

-colata rapida (fluidificazioni di materiali sciolti e soil slip)

STATO DI ATTIVITA'

-frana stabilizzata

-frana quiescente

-frana attiva.

Per distinguere i vari stati di attività del movimento franoso ci si è basati principalmente sul confronto delle foto aeree del 1976 e quelle del 1994.

Si è fatto riferimento comunque, per quanto riguarda lo stato di attività dei dissesti soprattutto alla classificazione proposta dal P.T.P. (Piano Territoriale Provinciale).

Si allegano, come richiesto, anche le schede di rilevamento relative alle frane presenti (modulistica tratta dalla nota tecnica esplicativa della C.P.G.R. n°7/LAP).

Inoltre è stato fornito un codice, oltre a quello che caratterizza le schede di rilevamento, che definisce il tipo e lo stato di attività del dissesto (vedi legenda della carta in questione).

Sono stati riconosciuti movimenti franosi principalmente di tipo rotazionale e quiescenti, e soliflussi che coinvolgono la copertura eluvio-colluviale.

In particolare i principali dissesti, dal punto di vista areale, coinvolgono essenzialmente la copertura eluvio-colluviale e il meccanismo di movimento è quello della colata lenta (soliflussi).

In merito agli eventi alluvionali sul fondovalle del Rio Rilate non si hanno notizie di eventi particolarmente rilevanti sul territorio di Chiusano d'Asti; si può reperire unicamente la documentazione dei danni alluvionali in Comune di Asti (allegata al P.R.G.C.) dalla quale si rileva che, in concomitanza degli eventi meteorici del 1968, le acque di piena del Rio Rilate causarono l'ostruzione del ponte a valle dell'autostrada e del ponte a monte della S.S. Asti-Chivasso. Negli stessi eventi furono registrati allagamenti in sponda destra idrografica in prossimità della stazione di Sessant in Comune di Asti.

Carta di Confronto	(TAV. 2.1)
---------------------------	-------------------

A completezza dell'elaborato è stato prodotto un confronto (TAV. 2.1) dettagliato tra i dissesti riportati all'interno dell'atlante dei rischi (P.A.I.) e quelli realmente esistenti sul territorio.

Frana n°1 del PAI – a valle del cimitero comunale; corrisponde per ubicazione alla colata lenta (soliflusso) quiescente n°8. La frana da noi rilevata risulta essere arealmente più piccola, anche se ricalca le forme di quella segnalata dal Pai.

Carta Geoidrologica

(TAV. 3)

Essa rappresenta il territorio comunale sulla base del reticolato idrografico superficiale ed artificiale, dei relativi bacini e sottobacini e dei complessi litologici omogenei dal punto di vista del comportamento geoidrologico e della dinamica fluviale.

Si sono aggiunte anche le captazioni d'acqua per differenti usi e le opere idrauliche (ponti, ecc.).

Inoltre sono state inserite le foto dei ponti e degli attraversamenti più significativi dal punto di vista idraulico, che fanno riferimento alle relative schede Sicod, allegate in un fascicolo monografico a parte.

Carta dell'Acclività

(TAV. 4)

Tale carta è uno strumento da moltissimo tempo utilizzato con lo scopo di assegnare delle classi di stabilità in funzione della pendenza dei versanti, associando generalmente alta acclività ad un'alta propensione al dissesto.

Sono state distinte quattro classi di acclività cercando di rendere relativamente omogenee le aree ad acclività simile.

Carta di Sintesi

(TAV. 5)

A scala 1:10.000 riassume tutte le considerazioni di carattere geologico-geomorfologico distinguendo il territorio comunale in classi come stabilito dalla C.P.G.R. n°7/LAP.

I tematismi e la suddivisione in classi di edificabilità verranno poi trasposti sulle tavole di P.R.G.C. a scala 1:5.000 (tipi catastali).

Si deve aggiungere che parte del territorio comunale è coperto da boschi, per cui è risultato molto difficile fare un'analisi geomorfologica corretta sia con la fotointerpretazione sia con il rilevamento sul terreno; si consiglia quindi che per tali aree, se in futuro risulteranno essere di interesse urbanistico, si effettui uno studio più approfondito e di dettaglio.

Per maggior sicurezza tali aree boscate sono state inserite in classe IIIa.

3. 1. Verifica della mosaicatura della carta dei dissesti e di sintesi con i Comuni limitrofi

Il Comune di Chiusano confina con Settime, Montechiaro d'Asti, Cossombrato, Cinaglio, Camerano Casasco e Asti.

Per quanto riguarda la carta dei dissesti il Comune di Montechiaro condivide al confine comunale con Chiusano l'area esondabile del T. Rilate; i limiti delle aree esondabili tra i due comuni risultano coerenti tra loro.

Con il Comune di Cossombrato, Camerano Casasco Cinaglio e Asti ha evidenziato una fascia caratterizzata da un codice di pericolosità Ee_A , lungo il Rio Rilate, che dal nostro studio risulta, al confine con il comune, in accordo con quanto rilevato.

La carta di sintesi del Comune di Chiusano d'Asti non presenta discrepanze significative con quella dei Comuni Settime, Montechiaro d'Asti, Cossombrato, Cinaglio, Camerano Casasco e Asti.

4. CONSIDERAZIONI IDRAULICHE SUL T. RILATE

Il territorio comunale di Chiusano è interessato dalla presenza di un asse vallivo e dal relativo corso d'acqua, ovvero il Rio Rilate che confluisce nel T. Borbore al limite occidentale del centro urbano di Asti.

Il rio in esame attraversa il territorio comunale di Chiusano d'Asti scorrendo da nord verso sud in un'ampia valle a fondo piano, evidentemente sovradimensionata rispetto alla dimensione attuale del corso d'acqua.

Tale situazione morfologica è da mettere in relazione con l'antica presenza di un reticolato idrografico di carattere ed importanza maggiore, connesso con le fasi evolutive del sistema di drenaggio del Bacino Terziario Piemontese, in particolare durante il Plesistocene superiore.

Nel territorio di Chiusano d'Asti il Rilate presenta un alveo unicursale, ad andamento essenzialmente rettilineo, privo di significativi fenomeni connessi alla dinamica torrentizia.

Esso scorre incidendo le sue alluvioni, con profondità relativamente modeste, fra i 2.00 m ed i 3.00 m.

Il corso d'acqua non presenta particolari fenomeni connessi alla dinamica torrentizia, in particolare non sono stati riscontrati processi lineari significativi.

Si deve rimarcare la presenza di una criticità in prossimità del sottopasso del rilevato ferroviario in strada comunale Piol; infatti, in tale area, si osserva che l'andamento del rio compie due significative deviazioni di circa 90°.

Tale situazione di criticità è ubicata in area prettamente agricola e non vi sono abitazioni nell'intorno significativo; pertanto, si può affermare che un'eventuale situazione di pericolo può solamente interferire con la strada che costeggia il corso d'acqua esaminato.

Inoltre, l'alveo presenta una sezione trapezoidale irregolare, con base minore pari a 1.90 m, altezza della sponda sinistra pari a 3.50 m ed altezza della sponda destra pari a 2.90 m che può garantire portate significative senza creare situazione di pericolo significative.

L'area appare interessata da fenomeni areali, connessi ad episodi esondativi, caratterizzati però da intensità dei processi media, e con altezze idrometriche modeste.

Inoltre sono osservabili alcune forme lineari legate all'azione del corso d'acqua, quali orli di terrazzo fluviale.

Secondo quanto riportato nella D.G.R. 25 Luglio 2002, n°45-6656, Allegato 3: *Criteri per la valutazione della pericolosità e del rischio lungo il reticolo idrografico*, la delimitazione delle possibili aree interessabili da fenomeni di carattere torrentizio è stata eseguita in base a criteri geomorfologici e dal confronto con le informazioni storiche (*Indagine semplificata*, punto 2.2 del citato allegato 3).

Il tutto in conformità a quanto cartografato dal Comune di Cossombrato che condivide parzialmente il quadro dissestivo del corso d'acqua.

5. CENNI SULLE CONDIZIONI IDROGEOLOGICHE, CLIMATICHE E METEOROLOGICHE

Anche le condizioni idrogeologiche sono strettamente collegate ai litotipi affioranti nell'area: infatti, il complesso delle Sabbie di Asti in facies "astiana" possiede discrete caratteristiche di permeabilità e quindi di circolazione interna, tuttavia esso forma, come detto, la parte sommitale dei rilievi e quindi non può essere sede di falde acquifere di una certa importanza.

Al contrario, la Formazione delle Argille di Lugagnano costituisce un potente setto impermeabile essendo composta da argille marnose ma, verso l'alto, la facies di transizione alle sabbie pur essere sede di piccole falde confinate.

Dal punto di vista climatico l'area comunale presenta un clima di tipo temperato sub-continentale, secondo la classificazione del Koppen, rispondendo ai seguenti parametri:

- media annuale tra 10 e 15 gradi;
- media del mese più freddo tra -1 e 4 gradi;
- da uno e tre mesi con temperatura media uguale o maggiore di 20 gradi;
- escursione annua superiore ai 19 gradi.

Tale situazione è tipica delle zone interne della Pianura Padana in cui l'influenza mitigatrice del mare è attenuata o del tutto nulla.

Il regime pluviometrico è intermedio tra quello continentale e quello oceanico: la piovosità presenta infatti due massimi in corrispondenza delle stagioni primaverile ed autunnale.

La piovosità è in genere scarsa; infatti il totale annuo delle precipitazioni è mediamente pari a circa 664 mm, mentre nel trimestre estivo si hanno precipitazioni inferiori ai 60 mm.

La distribuzione dei valori medi mensili di precipitazione, ricavati dalle tabelle pluviometriche degli Annali Idrografici, mette in evidenza due massimi (quello principale in settembre-ottobre con 70 mm e quello secondario in marzo con 120 mm); i valori più bassi si registrano in inverno (in dicembre con 0 mm) e, come già accennato precedentemente, nel trimestre estivo.

Tale distribuzione assume particolare importanza in relazione alla stabilità della coltre eluvio-colluviale che può essere soggetta a fenomeni di fluidificazione.

Nel periodo estivo, ed in particolare nei mesi di luglio ed agosto si evidenzia un periodo di aridità che, in concomitanza delle elevate temperature, provoca fenomeni di intensa evapotraspirazione e quindi di stress idrico alla vegetazione, sia spontanea che coltivata; tale situazione è accentuata dalla tessitura dei suoli, tendenzialmente sciolti, che spesso non consente un sufficiente immagazzinamento idrico.

6. CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI LITOTIPI AFFIORANTI SUL TERRITORIO COMUNALE

In questo capitolo verranno descritte, a livello generale, le principali caratteristiche geotecniche dei litotipi affioranti sul territorio comunale utilizzando dati ricavati dalla letteratura e dalle prove geotecniche effettuate nei precedenti studi fermo restando il concetto che tali valori sono del tutto indicativi e che l'esatto grado di edificabilità e le specifiche capacità portanti dei differenti terreni di fondazione dovranno essere ricavati caso per caso in fase di attuazione ed in fase progettuale, ai sensi del D.M. 11/03/88.

ARGILLE DI LUGAGNANO

Si tratta di argille limose a granulometria circa uniforme, con plasticità discreta, normalmente sovraconsolidate, pochissimo permeabili.

Il materiale componente tale unità è costituito da un'alternanza ritmica con colore caratteristico grigio, di livelli decimetrici di argilla, limi e sabbie con resti fossili e con netta prevalenza dei termini argillosi. Tali litotipi presentano valori di IP compresi tra 8%-20%, valori LP tra 22% e 30% e valori di LL pari a 30%-47% che ci permette di classificarle come argille inorganiche di media plasticità con sigla **CL** secondo USCS (a volte anche ML); secondo CNR-UNI 10006 tali litotipi rientrano nei gruppi **A6** e **A7-6**.

I valori dell'indice di consistenza è mediamente pari a 1.5; tali valori sono caratteristici di materiali limoso-argillosi, poco plastici, molto sovraconsolidati, con consistenza da semi-solida a solida ($I_C < 0.75$).

Secondo Wagner tali terreni presentano: permeabilità nulla, compressibilità media e caratteristiche meccaniche buone se utilizzati come terreni di fondazione essendo dotati di una discreta capacità portante.

Si ricavano i seguenti parametri fisico-meccanici:

<i>-peso di volume naturale</i>	$\gamma_n = 19-20 \text{ kN/m}^3$
<i>-coesione di picco</i>	$c' = 0-20 \text{ kPa}$
<i>-coesione non drenata</i>	$c_u = 100-400 \text{ kPa}$
<i>-angolo d'attrito di picco</i>	$\phi_n = 25^\circ-30^\circ$
<i>-angolo d'attrito residuo</i>	$\phi_r = 20^\circ-22^\circ$
<i>-grado di sovraconsolidazione</i>	$OCR > 10$

-modulo di deformabilità	$E_D=40-50 \text{ MPa}$
-permeabilità	$k \approx 10^{-10} \text{ m/s}$

I dati di prove penetrometriche non sono significativi per i terreni argillosi per il rifluimento della punta laterale ma servono solo per la correlazione empirica con alcuni parametri quali la coesione non drenata e l'indice di consistenza; si hanno valori di N_{SPT} variabili dai 4 ai 10 colpi/piede; si ottengono:

-indice di consistenza	$I_C=0.5-0.75$
-coesione non drenata	$c_u=150-400 \text{ kPa}$

Intercalazioni siltoso-sabbiose

Sono silt e sabbie fini di colore bruno.

Dal punto di vista geotecnico il comportamento è assimilabile a quello dei depositi sabbiosi di transizione appartenenti alla Formazione delle Sabbie di Asti.

Dai dati bibliografici in mio possesso si ricavano, per tali litotipi, i seguenti parametri fisico-meccanici:

-peso di volume naturale	$\gamma_n=20 \text{ kN/m}^3$
-coesione	$c'=20-30 \text{ kPa}$
-angolo d'attrito di picco	$\varphi_p=30^\circ-32^\circ$
-angolo d'attrito a volume cost.	$\varphi_{cv}=25^\circ-28^\circ$

SABBIE DI ASTI

Dal punto di vista geotecnico le sabbie di Asti possono essere classificate come sabbie da fini a medie miste ad argilla e limo (abbondante presenza di mica), pseudo-coerenti con livelli a differente grado di compattazione (si rileva la presenza di calciruditi e calcareniti) e permeabilità da media a basse.

Queste sabbie sono caratterizzate da una debole coesione dovuta all'azione cementante della frazione limoso-argillosa e da un elevato grado di costipamento.

Ciò ha come conseguenza, come detto, la formazione e la stabilità di versanti collinari piuttosto ripidi e talora sub-verticali.

Tuttavia esperienze tratte dalla bibliografia tecnica hanno evidenziato che, in presenza d'acqua, questo debole grado di coesione tende ad annullarsi in maniera da conferire alla sabbia un comportamento di tipo sciolto.

Secondo la classificazione del USCS tali sabbie appartengono alle classi indicate con le sigle **SM** e **SC** ovvero sabbie con apprezzabile percentuale di materiale fine: limi non plastici (ML) o argille plastiche (CL).

Tale classificazione ci permette l'utilizzo della tabella di Wagner che analizza i diversi terreni in base alle loro proprietà ingegneristiche: si nota che i litotipi SM e SC possiedono una buona resistenza al taglio in condizioni di saturazione e compattazione ed una compressibilità media se utilizzati quali terreni di fondazione.

Dai dati bibliografici in mio possesso si ricavano, per tali litotipi, i seguenti parametri fisico-meccanici:

<i>-peso di volume naturale</i>	$\gamma_n=21 \text{ kN/m}^3$
<i>-coesione</i>	$c'=0-15 \text{ kPa}$
<i>-angolo d'attrito di picco</i>	$\varphi_p=30^\circ-35^\circ$
<i>-angolo d'attrito a volume cost.</i>	$\varphi_{cv}=30^\circ-32^\circ$

Utilizzando dati ricavati da prove penetrometriche eseguite su tali sabbie si deducono, altresì, i valori di resistenza da cui risalire, tramite correlazioni empiriche, alla capacità portante e alla deformabilità delle stesse; si hanno mediamente valori di N_{SPT} variabili da 8 a 20 colpi/piede; si ricavano così:

<i>-densità relativa</i>	$D_R=0.4-0.6$
<i>-angolo d'attrito di picco</i>	$\varphi_p=35^\circ-38^\circ$
<i>-modulo di deformabilità</i>	$E_D=20-40 \text{ MPa}$

ALLUVIONI DEI FONDOVALLE

Il complesso alluvionale post-glaciale e recente è compreso tra la parte superficiale (terreno agricolo) ed il substrato.

Granulometricamente il materiale è costituito da termini argilloso-limosi.

Lo spessore massimo si aggira sui 3.00-4.00 m in corrispondenza ai fondovalle minori mentre può raggiungere i 8.00-10.00 m sul fondovalle del Rio Rilate.

Secondo la tabella di Wagner si ricava che tali terreni presentano: scarsa permeabilità, una discreta resistenza al taglio, compressibilità nulla.

Dal punto di vista geotecnico si tratta di limi con argilla e sabbia abbastanza eterogenei, a scarsa consistenza e debolmente plastici, poco permeabili e con valori di IP variabili dal 7% al 12%, i valori di LL tra i 35% e 40% ci permettono di classificarli,

secondo USCS come limi inorganici di media compressibilità (ML) a basse permeabilità e debole resistenza al taglio in condizione di saturazione e compattazione.

Tali terreni possiedono le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

<i>-peso di volume naturale</i>	$\gamma_n=18.5 \text{ kN/m}^3$
<i>-coesione</i>	$c'=0-20 \text{ kPa}$
<i>-coesione non drenata</i>	$c_u=50-150 \text{ kPa}$
<i>-angolo d'attrito di picco</i>	$\phi_p=25^\circ-28^\circ$
<i>-angolo d'attrito residuo</i>	$\phi_r=20^\circ-22^\circ$

COPERTURA ELUVIO-COLLUVIALE

Questi terreni rivestono un'importanza marginale dal momento che, essendo poco potenti da 1.00 a 3.50 metri dal p.c., non vengono quasi mai utilizzati quali terreni di fondazione e come si vedrà oltre possiedono caratteristiche meccaniche scadenti.

Tuttavia tali terreni sono importanti poichè, come detto, sono sede di fenomeni gravitativi superficiali soprattutto in occasione di eventi pluviometrici concentrati e di breve durata (fluidificazione della coltre superficiale).

Sono costituiti da materiale sciolto a granulometria da limoso-argillosa talora sabbiosa.

Dal punto di vista geotecnico si tratta di limi con argilla e sabbia abbastanza eterogenei, a scarsa consistenza e debolmente plastici, poco permeabili e con valori di IP variabili dal 7% al 12%, i valori di LL tra i 35% e 40% ci permettono di classificarli, secondo USCS come limi inorganici di media compressibilità (ML) a basse permeabilità e debole resistenza al taglio in condizione di saturazione e compattazione.

Tali terreni possiedono le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche:

<i>-peso di volume naturale</i>	$\gamma_n=18.5 \text{ kN/m}^3$
<i>-coesione</i>	$c'=10-20 \text{ kPa}$
<i>-coesione non drenata</i>	$c_u=50-150 \text{ kPa}$
<i>-angolo d'attrito di picco</i>	$\phi_p=25^\circ-27^\circ$
<i>-angolo d'attrito residuo</i>	$\phi_r=18^\circ-20^\circ$

Queste caratteristiche tendono a decadere notevolmente in presenza d'acqua; infatti essi, per la loro composizione mineralogica con abbondante presenza di montmorillonite ed illite, hanno la capacità di adsorbire molta acqua con le ovvie complicazioni concernenti la loro stabilità e plasticità dal momento che le proprietà fisiche vengono fortemente influenzate dando vita ai fenomeni di fluidificazione di cui

si è fatto cenno. Inoltre i terreni limoso-argillosi con discreto contenuto in montmorillonite sono caratterizzati da una bassa permeabilità, dalla perdita di resistenza (riduzione dell'angolo d'attrito) in presenza d'acqua.

7. NORME TECNICHE

Lo studio geologico, sviluppato su tutto il territorio comunale, si è svolto attraverso rilevamenti di campagna e l'esame stereoscopico dei fotogrammi aerei.

Esso ha permesso la stesura di una serie di carte tematiche di base che hanno portato ad una valutazione il più oggettiva possibile del territorio sotto il profilo della sua utilizzazione ai fini urbanistici oltre a consentire di approfondire la conoscenza dei rischi idrogeologici presenti.

Attraverso la redazione delle Norme geologico-tecniche di attuazione si cercherà di fornire indicazione sia sull'utilizzo del territorio, sia sulle modalità di intervento sullo stesso.

Comunque occorre richiamare che per quanto riguarda i dettagli puntuali, in particolare relativamente alle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche del sottosuolo, i presenti elaborati essendo improntati alla scala di piano ed essendo prevalentemente basati sullo studio foto-geologico dei fotogrammi aerei e su rilevamenti di superficie, non possono sostituire le necessarie indagini geologiche e geotecniche di dettaglio ed a carattere esecutivo prescritte dalla vigente normativa in sede di realizzazione delle singole opere.

Le presenti norme si applicano a tutte le opere sia pubbliche, sia private, da realizzare nel territorio del Comune di Chiusano.

L'intento è quello di fornire indicazione sia sull'utilizzo del territorio, sia sulle modalità di intervento sullo stesso.

Le presenti norme, infatti, descrivono le varie zone aventi caratteristiche uniformi sotto il punto di vista dell'idoneità all'utilizzazione urbanistica e prendono in esame le possibili opere od interventi che, nel corso del tempo, potrebbero essere realizzate da parte dell'uomo.

I principi ed i criteri di cui si dettaglierà in seguito, hanno lo scopo di garantire la sicurezza e la funzionalità del complesso opere-terreni e di salvaguardare, per quanto possibile, l'integrità del territorio, ovvero di consentire un utilizzo congruo o non destabilizzante.

Le presenti Norme sono state realizzate nel rispetto ed in armonia con quanto previsto dalle normative nazionali e regionali vigenti ed alle successive modifiche ed integrazioni ed in particolare a:

- *L.R. 05/12/1977 n°56 “Tutela ed uso del suolo” e s.m.i.*
- *Circolare P.G.R. del 18/07/89 n°16/URE, esplicativa sull'applicazione della L.R. 56/77 relativamente a “Le procedure, gli atti amministrativi e gli elaborati tecnici richiesti per l'approvazione degli strumenti urbanistici”*
- *Circolare del P.G.R. del 06/05/1996 n°7/LAP, “L.R. 05/12/1977, n°56, s.m.i. “Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici”*
- *D.M. 14/01/2008, “nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”*

In riferimento all'entrata in vigore della D.G.R. 19 gennaio 2010, n°11-13058 (BUR n°7 del 18/02/2010) e successivo differimento del termine di entrata in vigore (DGR 1 marzo 2010, n°28-13422 – BUR n°10 del 11/03/2010) di cui si è provveduto all'aggiornamento ed adeguamento dell'elenco delle zone sismiche in virtù delle disposizioni dell'O.P.C.M. 3519/2006, si segnala “..che la previsione contenuta nell'art.2 della D.G.R. 61-11017 del 17/11/2003, inerente la non introduzione per la zona 4 dell'obbligo di progettazione antisismica, risulta superata con l'entrata in vigore delle disposizioni di cui al Decreto Ministero Infrastrutture del 14 gennaio 2008 “nuove norme tecniche per le costruzioni” che, pertanto, trovano piena applicazione su tutto il territorio regionale...”

- *Circolare P.G.R. del 31/12/1992 n°20/PRE “Prescrizioni di cui agli artt.2 e 13 della L. 02/02/1974 n°64, relativa agli abitati da consolidare o da trasferire ai sensi della L.09/07/1908 n°445”*
- *D.P.R. 24/05/1988 n°236 “Attuazione della direttiva CEE n° 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell'art.15 della L.16/04/87 n°183”*
- *L.R. 30/04/1996 n°22 “Ricerca, uso e tutela delle acque sotterranee”*
- *DM LL.PP. 12/12/1985 “Norme tecniche relative alle tubazioni”*
- *L. 10/05/1976, n°319 “Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento” e s.m.i.*

- *All. 5 della deliberazione 04/02/1977 del Comitato interministeriale – Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all’art.2 lettere b), d) ed e) della L.05/1976, n°319*
- *L.R. 26/03/1990 n°13 “Disciplina degli scarichi delle pubbliche fognature e degli scarichi civili” e s.m.i.*
- *D.P.R. 10/09/90 n°285 “Approvazione del regolamento di polizia mortuaria”*
- *L.R. 22/11/1978 n°69 “Coltivazioni di cave e torbiere”*
- *L.R. 09/08/1989 n°45 “Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici” ai sensi del R.D. n°3267 del 30/12/1923*
- *Deliberazione G.R. del 03/10/1989 n°12-31886 “Definizione della documentazione di cui all’art.7 della L.R. 09/08/1989 n°45*
- *Circolare P.G.R. del 31/01/1990 n°2/AGR, esplicativa sull’applicazione della L.R. 45/89*
- *L. 08/08/1985 n°431/85 “Disposizioni per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”*
- *L.R. 03/04/1989, n°20 “Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici”*
- *L.R. 26/04/2000, n°44 “Disposizioni normative per l’attuazione del decreto legislativo 31/03/1998, n.112. Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali”*
- *Autorità di Bacino del Fiume Po – Deliberazioni del Comitato Istituzionale n° 01/1999 dell’11/05/1999 “Adozione del Progetto di Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI)”*

La normativa nazionale prevede che ogni nuovo progetto d’intervento venga supportato da indagini geotecniche e geologiche in rapporto alla tipologia dell’opera ed al suo “impatto” sul territorio.

Le scelte di progetto, i calcoli e le verifiche devono essere sempre basati sulla caratterizzazione geotecnica del sottosuolo ottenuta per mezzo di rilievi, indagini e prove.

I calcoli di progetto devono comprendere le verifiche di stabilità e le valutazioni del margine di sicurezza nei riguardi delle situazioni ultime che possono manifestarsi sia nelle fasi transitorie di costruzione sia nella fase definitiva per l'insieme manufatto-terreno.

In corso d'opera si dovrà controllare la rispondenza tra la caratterizzazione geotecnica assunta in progetto e la situazione effettiva, differendo di conseguenza il progetto esecutivo.

Nei casi in cui sia manifesta l'effettiva modestia delle modificazioni che l'intervento verrà ad indurre al contesto interessato, possono eventualmente essere omessi accertamenti diretti; è però necessario che nella predisposizione della documentazione geologica e/o geotecnica si faccia chiaro riferimento al tipo di informazioni e dati che vengono utilizzati, specificando se essi vengono estratti dalla bibliografia oppure se derivano da precedenti indagini.

In quest'ultimo caso è inoltre auspicabile che vengano forniti gli estremi di dove sono state effettuate le indagini e possibilmente vengano allegate, se opportuno per estratto, copie dei risultati conseguiti.

7. 1. ZONE DI P.R.G.C. (C.P.G.R. 7/LAP)

Non si ritiene di indicare terreni in **Classe I**.

7. 1. 1. Classe II

Porzioni di territorio caratterizzate da moderata pericolosità geologica, geomorfologica e idrogeologica, annullabile o minimizzabile con interventi localizzati al singolo lotto edificatorio e/o nell'immediato intorno circostante. Tali interventi non dovranno in alcun modo incidere negativamente sulle aree limitrofe, né condizionarne la propensione all'edificabilità.

Gli interventi sia pubblici, sia privati, così come sopra definiti possono essere ammessi nel rispetto delle prescrizioni del D.M. 14/01/2008 e successive circolari esplicative.

Sottoclasse IIA

Aree potenzialmente interessabili da problematiche legate all'evoluzione geomorfologica dei versanti e/o con angolo di elevazione del pendio compreso fra 10° e 30°.

Per le aree appartenenti a questa Classe la realizzazione di interventi di sostituzione, ricostruzione e nuova edificazione è subordinata ad uno studio geomorfologico e geotecnico di fattibilità condotto secondo quanto previsto dal D.M. 14/01/2008 e successive circolari esplicative.

Sottoclasse IIB

Aree interessate, o prevalentemente interessate, da problemi legati all'assetto idrologico o idrogeologico dei corsi d'acqua, o di altre acque superficiali.

La realizzazione di interventi di sostituzione, ricostruzione e nuova edificazione nelle aree della presente Classe deve prevedere misure atte a minimizzare le conseguenze di un possibile evento alluvionale, non è consentita la realizzazione di piani interrati.

La fattibilità degli interventi dovrà essere verificata da una relazione geologico tecnica da realizzarsi a cura del soggetto attuatore dell'intervento; sarà necessario eseguire:

- rilievo geomorfologico di dettaglio
- indagini geognostica finalizzata alla definizione delle caratteristiche geotecniche e geomeccaniche dei terreni ed alla presenza di acque sotterranee;
- schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea.

7. 1. 2. Classe III

Porzioni di territorio con elementi di pericolosità geologica, geomorfologica ed idrogeologica tali da sconsigliarne l'utilizzo qualora inedificate e costituire fonte di rischio per le urbanizzazioni esistenti.

Di norma non sono ammessi interventi sia pubblici, sia privati se non finalizzati alla sistemazione idrogeologica, alla tutela del territorio ed alla difesa del suolo. Ove non ri-ubicabili, sono esclusivamente realizzabili gli interventi e le opere di cui all'art. 31 della L.R. 56/77, ossia le sole opere previste da Piano Territoriale che abbiano conseguito la dichiarazione di pubblica utilità e quelle attinenti al regime idraulico, alla

derivazioni d'acqua o ad impianti di depurazione, con autorizzazione del Presidente della Giunta Regionale, previa verifica di compatibilità con la tutela dei valori ambientali e con i caratteri geomorfologici delle aree.

Interventi ed opere, anche se di esclusivo riassetto territoriale, devono essere progettati ed eseguiti con scrupolosa osservanza delle prescrizioni del D.M. 14/01/2008. E' prescritta oltre alla relazione geotecnica, anche la relazione geologica, per tutte le opere ricadenti nelle sezioni oggetto del D.M. indicato.

1) Sottoclasse IIIA

Aree inedificate con angolo del pendio superiori a 35° e/o con problematiche geologiche geomorfologiche legate alla stabilità dei versanti, non minimizzabili con interventi limitati al singolo lotto edificatorio o nell'intorno significativo dello stesso.

Sono aree non edificabili e non sono consentiti scavi, riporti e quant'altro possa produrre effetti negativi sull'assetto geomorfologico.

Eventualmente ammessi edifici per attività agricole connesse alla conduzione aziendale, non altrimenti collocabili.

Per quanto riguarda i fabbricati isolati esistenti ricadenti in questa sottoclasse, a condizione che non siano interessati da processi di instabilità in atto, sono consentite trasformazioni che non aumentino il carico antropico quali, a titolo di esempio, interventi di manutenzione ordinaria, manutenzione straordinaria, risanamento conservativo, ecc...

Nelle porzioni di territorio in zone classificate IIIa, i cambi di destinazione d'uso, tutti gli interventi ammessi, e in particolare le seguenti realizzazioni:

A) ampliamenti ed inserimenti di nuovi elementi, contemplati anche dal restauro, dal risanamento e dalla ristrutturazione;

B) tutti gli interventi ammessi nelle fasce di rispetto fluviale;

C) i manufatti per il funzionamento dei servizi di interesse generale;

D) gli interventi a destinazione sportiva e per l'impiego del tempo libero le opere in aree a verde privato,

possono essere realizzati solo se le opere non aumentano il rischio del contesto con cui interagiscono e sono compatibili con il Piano di Protezione Civile, principalmente in ordine alla pubblica e privata incolumità.

Ciò può essere documentato e certificato da apposita relazione redatta da competenti professionisti.

E' comunque vietato realizzare nuove costruzioni e gli interventi previsti non dovranno aumentare il rischio del contesto in cui interagiscono.

Nelle zone inserite in classe IIIa non è ammessa la sostituzione edilizia (demolizione e ricostruzione) e gli interventi sono limitati alla ristrutturazione di tipo A escludendo quella di tipo B; quest'ultima è ammessa se finalizzata agli adeguamenti degli edifici esistenti per il rispetto della legislazione in vigore, anche in materia di sicurezza del lavoro, connessi ad esigenze degli usi e delle attività in atto.

All'interno delle aree appartenenti a questa Classe è vietato realizzare nuove costruzioni ed opere di urbanizzazione; sono ammessi unicamente gli interventi di sistemazione idrogeologica e riassetto territoriale di carattere pubblico a tutela del patrimonio esistente per rimuovere o contenere gli elementi di rischio esistenti.

Subordinatamente ad uno studio di compatibilità geomorfologica comprensivo di indagini geologiche e geotecniche mirate a definire localmente le condizioni di pericolosità e di rischio, compresa la valutazione dell'effetto delle impermeabilizzazioni al fine di non provocare negative variazioni dei tempi di corrivazione delle acque, nonché ad eventuali conseguenti prescrizioni di interventi atti alla loro mitigazione, è consentita la realizzazione di:

- opere di urbanizzazione
- risanamento conservativo, ristrutturazione edilizia, ampliamenti funzionali di edifici preesistenti

Sono altresì ammessi:

- *cambi di destinazione d'uso e modesti ampliamenti, nonché piccole pertinenze finalizzati a limitati adeguamenti funzionali delle abitazioni ed insediamenti produttivi esistenti che non comportino un significativo aumento del rischio;*
- *trivellazione di pozzi per lo sfruttamento di falde acquifere;*
- *opere di demolizione e i reinterri non funzionali alla successiva attività costruttiva, gli interventi idraulici e quelli di sistemazione ambientale atti a ridurre il rischio idraulico nel rispetto del D.M. 14/01/2008 e s.m.i;*

- *opere infrastrutturali primarie ed impianti tecnici di interesse comunale o sovracomunale di competenza degli Organi Statali, regionali o di altri Enti Territoriali;*
- *interventi finalizzati alla destinazione sportiva e per l'impiego del tempo libero nonché le opere consentite nelle aree a verde privato; si precisa che è comunque vietato realizzare nuove costruzioni e che gli interventi non dovranno aumentare il rischio del contesto in cui interagiscono;*
- *nuove costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per l'attività agricola e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale. Gli edifici dovranno risultare non diversamente localizzabili nell'ambito dell'azienda agricola.*

Si ritengono possibili le costruzioni che riguardino in senso stretto edifici per l'attività agricola e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale, **in assenza di alternative praticabili, qualora le condizioni di pericolosità dell'area lo consentano.**

Si esclude, in ogni caso, la possibilità di realizzare tali nuove costruzioni in ambiti di dissesti attivi l.s., in settori interessati da processi distruttivi torrentizi o di conoide, in aree nelle quali si rilevano evidenze di dissesto incipienti.

La fattibilità di tali costruzioni deve essere verificata ed accertata da opportune indagini geologiche, idrogeologiche e, se necessario, geognostiche dirette di dettaglio, in ottemperanza a quanto previsto dalla Circolare 16/URE e dal D.M. 14/01/2008 e successive circolari esplicative.

La fattibilità degli interventi, che comunque non dovranno aumentare il rischio del contesto in cui interagiscono, dovrà essere verificata e accertata, come detto, da uno studio geomorfologico, idrogeologico comprensivo di indagini geotecniche ai sensi della normativa vigente (D.M. 14/01/2008 e successive circolari esplicative); la progettazione dovrà prevedere accorgimenti tecnici mirati alla riduzione e mitigazione del rischio e dei fattori di pericolosità esistenti.

A tal fine dovrà comunque essere valutato l'effetto delle impermeabilizzazioni al fine di non provocare negative variazioni dei tempi di corrivazione delle acque.

Per le aree ricadenti all'interno della perimetrazione dei dissesti, quindi, (Classe IIIa dis.) si esclude la possibilità di realizzare nuove costruzioni (anche edifici per attività agricole e residenze rurali connesse alla conduzione aziendale).

La stessa considerazione vale per le aree di fondovalle caratterizzate da dissesto attivo (ovvero le aree caratterizzate dal codice Ee_A e Eb_A).

In relazione al PAI, adottato in data 26 Aprile 2001 con Deliberazione n° 18/2001 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Fiume Po, all'interno del perimetro dei dissesti FA, FQ e Eea, vige rispettivamente il comma 2 dell'art. 9 del PAI, il comma 3 dell'art. 9 del PAI (tuttavia è sempre esclusa la possibilità di nuovi interventi edificatori) e il comma 5 dell'art. 9 del PAI.

7. 2. VINCOLI DI CARATTERE GEOLOGICO – AMBIENTALE

7. 2. 1. Vincolo idrogeologico

Il R.D.L. 30 dicembre 1923, n.3267 ed il successivo regolamento di applicazione approvato con R.D.L. 16 maggio 1926, n. 1126 sottopongono a tutela le aree territoriali che per effetto di interventi quali, ad esempio, "**disboscamenti o movimenti di terreno**" possono, con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque" (art. 1, R.D.L. 3267/1923). Partendo da questo presupposto detto Vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma subordina l'intervento all'ottenimento di una specifica autorizzazione. Le aree soggette a vincolo idrogeologico sono localizzate nel territorio di tutte le province piemontesi, principalmente nelle aree montane e collinari e possono essere boscate o non boscate.

La legge regionale 45/89, ha stabilito nuove norme relativamente al Vincolo idrogeologico, definendo, in particolare, un nuovo assetto procedurale finalizzato alla semplificazione istruttoria. L'art. 2 delega ai Comuni le **funzioni autorizzative** relative a interventi ed attività che comportino modificazione o trasformazione d'uso del suolo su aree non superiori a 5.000 mq o per volumi di scavo non superiori a 2.500 mc. L'art. 8 della Legge regionale prevede che, prima dell'inizio dei lavori, venga depositata una **cauzione** a garanzia della corretta esecuzione delle opere autorizzate.

Nel 2000 la Legge regionale n. 44, all'art. 64 trasferisce alle **Province** il rilascio di autorizzazioni in materia di vincolo idrogeologico, ai sensi della l.r. 45/1989, non riservate alla Regione e non trasferite ai Comuni, e all'Art. 65 conferma la competenza dei Comuni in merito al rilascio di autorizzazioni in materia di vincolo idrogeologico ai sensi della l. r. 45/1989 relative a interventi e attività che comportino modifiche o

trasformazione d'uso del suolo su aree non superiori a 5000 mq o per volumi di scavo non superiori a 2500 mc.

7. 2. 2. Vincolo Paesistico Ambientale

La legge regionale di riferimento è la L.R. 03/04/1989, n° 20 “*Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici*”.

Al fine della tutela dei beni ambientali, chiunque voglia intraprendere nei territori, o sui beni immobili dichiarati di notevole interesse pubblico, ai sensi del R.D. 29/06/1939, n° 1497 e dell'art.9 della L.R. 05/12/1977, n° 56 e s.m.i., nonché inclusi nelle categorie di cui all'art. 1 della L. 08/08/1985, n° 431, lavori che possano modificarne, o alterarne, lo stato fisico, o l'aspetto, deve astenersi dall'iniziare i lavori sino a che non abbia ottenuta l'autorizzazione ai sensi della presente legge.

7. 3. TIPI DI INTERVENTI

7. 3. 1. Nuovi fabbricati

Le indagini geotecniche e geologiche dovranno sia essere rivolte alla fattibilità dell'opera sia alla corretta realizzazione delle strutture di fondazione in relazione alle caratteristiche meccaniche dei terreni e alle sollecitazioni trasmesse dalle strutture di elevazione.

Per le fondazioni di opere speciali, le presenti norme devono essere integrate con quanto prescritto nelle norme specifiche.

L'opera di fondazione essenzialmente deve avere i seguenti requisiti:

- lo stato tensionale indotto nel terreno deve essere compatibile con le caratteristiche di resistenza del terreno stesso, nella situazione iniziale ed in quelle che potranno presumibilmente verificarsi nel tempo;

- gli spostamenti delle strutture di fondazione devono essere compatibili con i prefissati livelli di sicurezza e con la funzionalità delle strutture di elevazione;

- deve essere tenuta in debito conto l'influenza che l'opera in progetto può avere su fondazioni e su costruzioni esistenti nelle vicinanze.

Il progetto deve comprendere i risultati delle indagini, rilievi, studi atti ad individuare e valutare i fattori che possono influire sul comportamento della fondazione; la verifica di stabilità del complesso opera-terreno; la previsione dei cedimenti e del loro

andamento nel tempo; la scelta dei procedimenti costruttivi; le verifiche delle strutture e delle opere di fondazione.

I rilievi e le indagini da effettuare hanno lo scopo di accertare la costruzione del sottosuolo e delle relative proprietà fisico-meccaniche e la presenza, anche solo temporanea, di acque sotterranee.

Nel caso di modesti manufatti non destinati a fini abitativi che ricadono in zone già note, le indagini in sito ed in laboratorio possono essere ridotte od omesse, sempre che sia possibile procedere alla caratterizzazione dei terreni sulla base di dati e di notizie raccolti mediante indagini precedenti eseguiti su terreni simili ed in aree adiacenti.

Se la nuova costruzione è prevista su pendio aventi indicativamente pendenza superiore a 10°, dovranno essere effettuate specifiche verifiche di stabilità analitiche del versante nelle condizioni pre e post opera secondo quanto previsto al punto G. del D.M. LL. PP. 11/03/1988 n° 47 a cui si rimanda.

Per i fabbricati di nuova edificazione e/o per gli ampliamenti di quelli esistenti è auspicabile la specifica progettuale del sistema di intercettazione e smaltimento delle acque superficiali presenti nel contesto periferico; tale specifica è irrinunciabile nel caso che i sedimenti ricadono nelle Classi II e III.

Eventuali locali interrati devono essere preventivamente analizzati e dichiarati compatibili sotto i profili idrologico e idrogeologico.

Per quanto riguarda i fronti di scavo necessari per l'insediamento dell'opera e delle relative fondazioni si rimanda alle prescrizioni indicate nel D.M. 14/01/2008 e successive circolari esplicative.

7.3.2. Ristrutturazioni

L'indagine geotecnica (e geologica nelle zone ove prescritta) può essere omessa negli interventi di ristrutturazione qualora non vengano alterate le condizioni tensionali sull'insieme struttura-terreno e l'edificio in esame presenti condizioni generali di sufficiente conservazione ed efficacia.

All'uopo sarà cura del progettista produrre apposita attestazione (possibilmente con corredo fotografico) sulle condizioni di conservazione ed efficacia delle strutture portanti; detta attestazione potrà essere prodotta come elaborato indipendentemente

oppure conglobata nella relazione tecnica di progetto quale capitolo introduttivo e propedeutico alla valutazione dell'intervento in progetto.

Nei casi in cui il progettista non sia in possesso delle competenze professionali per valutare la struttura portante dell'edificio oggetto di intervento la valutazione di cui sopra, l'attestazione in disamina dovrà essere redatta da altro tecnico progettista opportunamente abilitato per lo specifico tipo di struttura da verificare.

Peraltro si precisa che modifiche all'assetto tensionale struttura-terreno possono prodursi per scavi di sottofondazione, per aumenti del carico statico sulle strutture fondazionali (dovuti ad esempio alla realizzazione di nuove volumetrie in elevazione), nonché a seguito dell'esecuzione di scavi e/o riporti di entità non trascurabile in prossimità dei fabbricati.

Per le opere provvisorie verranno richiesti accertamenti geotecnici qualora le stesse determinino sovraccarichi significativi su strutture esistenti, o comportino situazioni di pericolo per la pubblica incolumità.

7.3.3. Opere di sostegno

Per opera di sostegno si devono intendere: muri di sostegno, paratie, palancole e le armature per il sostegno di scavi.

Il comportamento dell'opera di sostegno, intesa come complesso struttura-terreno, deve essere esaminato tenendo conto della successione e delle caratteristiche fisico-meccaniche sia dei terreni di fondazione sia di quelli oggetto di contenimento. Dovranno inoltre essere prese in considerazione la presenza di eventuali materiali di riporto e di sovraccarichi permanenti ed accidentali. Dovrà essere definito il profilo della superficie topografica del terreno prima e dopo l'insediamento dell'opera.

Nel caso di opere lungo il pendio, o prossime a pendii, dovrà essere esaminata anche la stabilità di questi secondo quanto indicato dal D.M. 14/01/2008 e successive circolari esplicative.

Nel caso di modesti manufatti che ricadono in zone già note, le indagini in sito e/od in laboratorio possono essere omesse, sempre che sia possibile procedere alla caratterizzazione dei terreni sulla base di dati e notizie raccolti mediante indagini precedenti, eseguiti su terreni simili ed in aree adiacenti; in tal caso dovranno essere

specificate le fonti dalle quali si è pervenuti alla caratterizzazione fisico-meccanica del sottosuolo.

Le azioni dovute al terreno, all'acqua, ai sovraccarichi ed al peso proprio devono essere calcolate e composte in modo da pervenire alla condizione più sfavorevole nei confronti delle verifiche di cui ai punti seguenti.

L'opera di sostegno dovrà essere verificata alla traslazione del piano di posa, al carico limite ($F_s > 2$) e dovrà infine essere eseguita la verifica di stabilità globale nei confronti di fenomeni di scorrimento profondo.

A tergo dei muri di sostegno deve essere realizzato un drenaggio, ed il relativo sistema di scarico, in grado di scongiurare anche nel tempo il ristagno delle acque piovane e/o di falda con contestuale adeguato smaltimento.

Nei casi in cui le verifiche tecnico-progettuali sopra richiamate accertino la fattibilità di opere di sostegno, od interventi di sistemazione-bonifica, proprie delle tecniche dell'ingegneria naturalistica, le stesse sono da preferirsi rispetto alle tipologie tradizionali in calcestruzzo.

Per quanto riguarda le paratie, i calcoli di progetto devono comprendere la verifica della profondità di infissione e quella degli eventuali ancoraggi, puntoni o strutture di controventamento; deve essere verificata la stabilità del fondo dello scavo nei riguardi anche di possibili fenomeni di sifonamento.

Per quanto riguarda la stabilità degli scavi, la verifica teorico-analitica dei fronti deve essere eseguita per scavi in trincea o meno, i cui fronti presentino un dislivello fra la base e la sommità superiore a 1,5 metri. Sarà cura del relatore dei calcoli sulla stabilità di detti fronti di scavo, scegliere a seconda della successione litostratigrafica oggettivamente attendibile, i parametri geotecnici e/o geomeccanici ed i metodi più congrui ad assicurare una coerente ed affidabile valutazione del comportamento del fronte in maniera tale da garantirne la stabilità, ivi compresa con la prescrizione, ove necessario, di interventi od opere di contrasto provvisori o definitive.

7. 3. 4. Scavi, livellamenti e movimenti terra in genere

Il presente articolo si applica allo studio della stabilità dei pendii naturali, al progetto delle opere di stabilizzazione di pendii e frani, ai livellamenti e movimenti terra in genere, agli scavi non armati o non contrastati, ecc., che per le loro dimensioni

(ampiezza e profondità), per le caratteristiche meccaniche dei terreni e per le altre caratteristiche morfologiche, geologiche e geotecniche del sedime interessato, rappresentino potenziale pericolo per la sicurezza, o comunque possano costituire modificazione non trascurabile del territorio.

Infatti è notorio che la modestia di un intervento non può e non deve essere valutata esclusivamente in funzione dei volumi e delle superfici che vengono interessati da modificazioni, bensì sulle modificazioni e/od alterazioni che possono determinare all'intero contesto circostante, nonché con riferimento ai possibili danni che dette eventuali alterazioni possono determinare od indurre. La valutazione e la considerazione degli aspetti tecnico-esecutivi, non può quindi essere regolamentato sulla base di soglie di valutazione prefissate, tra l'altro relativamente ed aspetti prevalentemente burocratico-amministrativi.

Relativamente agli interventi ricadenti in aree appartenenti alle Classi II e III, fatta salva la loro eseguibilità in funzione della vigente normativa, si evidenzia che il progetto deve essere preceduto da un'esauriente valutazione di compatibilità geologica, geomorfologica, idrogeologica e geotecnica e deve comprendere in forma più o meno dettagliata la descrizione della motivazione dell'intervento e le eventuali possibili soluzioni alternative. Per gli scavi e/o le modificazioni del profilo del terreno in genere non adeguatamente motivati, anche con riguardo alle possibili soluzioni alternative, in sede di istruzione tecnico-amministrativa del progetto è fatta salva la possibilità di richiedere specifica integrazione. La richiesta di integrazione dovrà essere specificatamente giustificata con esposizione degli estremi normativi e/o delle caratteristiche ambientali meritorie di tutela e salvaguardia tali da rendere comunque opportuna anche la valutazione di soluzioni alternative. La descritta eventuale richiesta di integrazione non costituirà in alcun modo vincolo per l'Amministrazione ad un successivo eventuale (ancorché motivato) diniego di concessione-autorizzazione.

Nelle aree ricadenti nella Classe III, di norma sono vietati interventi di scavo e/o livellamento che non abbiano documentabili finalità di miglioramento-bonifica della situazione esistente. Tenuto conto delle risultanze dell'indagine geomorfologica allegata alla presente variante di PRGC e della potenziale destinazione d'uso del suolo, è utile puntualizzare che le sistemazioni fondiarie, in particolare se di reimpianto di colture specializzate diverse da quelle finalizzate alla produzione di legname, possono

eventualmente comprendere rettifiche del profilo planaltimetrico del terreno; tuttavia l'intervento nel suo insieme dovrà essere scrupolosamente valutato ai sensi del D.M. 14/01/2008 e successive circolari esplicative. A fine lavori dovranno essere assicurate condizioni di stabilità potenziale possibilmente non inferiori a quelle ante intervento e comunque in grado di garantire un adeguato coefficiente di stabilità. Al progetto dovrà essere allegato un atto di impegno da parte del Richiedente e da parte del Proprietario del terreno (unico se la Stessa persona. Per le Società del Legale rappresentante) di: portare interamente a termine i lavori che dovessero essere autorizzati e nei tempi concessi con il provvedimento, mantenere in attività di coltivazione l'impianto per un periodo non inferiore a 15 anni, mantenere, a prescindere da sesto di impianto che verrà adottato, il costante inerbimento del suolo (quantomeno sull'interfilare) e di realizzare e mantenere in condizioni di sufficiente efficacia un'adeguata rete di intercettazione e smaltimento delle acque superficiali.

8. CONCLUSIONI

Secondo la Circolare del 18.5.1990 n°11 PRE e la normativa vigente in materia, lo studio geologico geomorfologico è di esclusiva competenza della figura professionale del Geologo, mentre la relazione geotecnica può essere redatta anche dal progettista competente in materia.

Per le cave si ritiene opportuno comunque prevedere in sede di attivazione un'analisi della loro compatibilità geomorfologica.

Per una corretta gestione del territorio, tutte le infrastrutture, (strade ecc.) non debbono costituire significativo ostacolo al deflusso delle acque, né costituire un aumento significativo del rischio del contesto con cui interagiscono.

L'effetto delle impermeabilizzazioni deve essere sempre valutato indipendentemente dalle classi di pericolosità della zona, ciò al fine di non provocare negative variazioni dei tempi di corrivazione delle acque.

La fascia di rispetto di 10 metri da applicarsi per tutti i corsi d'acqua minori rappresenta il limite inferiore di inedificabilità, in sede attuativa sarà compito del soggetto richiedente l'intervento dimostrare che tale salvaguardia sia esaustiva della sicurezza idrogeologica del contesto.

Pertanto:

1. Le concessioni e le autorizzazioni riguardanti trasformazioni urbanistiche o edilizie nelle aree soggette al vincolo di tutela idrogeologica o a quello paesistico di cui alla L. 1497/39 (ora T.U. 490/99) e al D.M. 1.8.1985, ivi compreso il vincolo di cui alla legge 431/1985, devono essere accompagnate dallo specifico provvedimento autorizzativo previsto dalla legislazione inerente ai vincoli anzidetti.

2. Ferme restando le disposizioni di legge, nonché quelle più restrittive delle presenti norme, nelle parti del territorio agricolo che il Piano regolatore generale assoggetta a specifica tutela paesistica, anche derivante dalla natura boschiva dell'area e dai relativi divieti di cui alla lettera a) del comma 5 dell'art. 30 della L.R. 56/77 e s.m.i., non è consentita alcuna nuova edificazione, eccezion fatta per le strutture tecniche destinate all'esercizio dell'agricoltura nell'ambito di un'azienda agricola esistente in

loco. E' consentito il recupero dei fabbricati e manufatti esistenti, mediante interventi di manutenzione, restauro, risanamento conservativo e ristrutturazione edilizia (esclusa la sostituzione), nonché l'ampliamento degli stessi, con interventi di cui all'art. 14 delle presenti Norme.

3. Per gli interventi di cui all'art. 56 comma 1 della L.R. 56/77 e s.m.i. la relazione geologico-geotecnica può essere ridotta sulla base di esigenze di accertamento geomorfologico e idrogeologico dichiarate necessarie e sufficienti da tecnico abilitato mediante asseverazione ai sensi degli artt. 359 e 481 del Codice Penale

4. Nelle porzioni di territorio appartenenti alla Classe II e Classe III per aree limitrofe ai corsi d'acqua minori (stagionali o perenni), per i quali non è stata evidenziata cartograficamente una fascia di rispetto fluviale, dovrà essere rispettata una fascia minima dell'ampiezza di 10 metri dalle sponde del corso d'acqua.

Tale fascia di rispetto attribuita ai corsi d'acqua è assimilabile normativamente a quella prevista dal R.D. n°523/1904, e vale per quei corsi evidenziati graficamente sulla carta di sintesi.

Lungo tutto il corso d'acqua sono vietate l'occlusione anche parziale mediante riporti e la copertura mediante tubi o scatolari; le opere di attraversamento dovranno essere realizzate mediante ponti a piena sezione in modo tale da non ridurre la larghezza dell'alveo.

La stessa fascia di rispetto dovrà essere applicata anche ai tratti di corsi d'acqua compresi nei concentrici ed intubati, al fine di non aggravare la situazione esistente con nuovi insediamenti, in previsione di possibili modifiche idrauliche.

5. Per i settori sottoposti a vincolo idrogeologico ai sensi dell'Art. 1 del R.D. n° 3267 del 30/12/1923 sarà necessario attenersi alle prescrizioni imposte dalla L. R. n°45 del 9/8/1989 e successive modifiche ed integrazioni.