SOMMARIO

RELAZIONE GEOLOGICA **4**

1. - PREMESSA **4**

1.1 - OBIETTIVI E METODOLOGIE DELL'INDAGINE **4**

1.2. - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TOPOGRAFICO DEL TERRITORIO **5**

2. – COMMENTO ALLA CARTA GEOLITOLOGICA (TAV. G.1) **7**

2.1 – UNITÀ SAVONA-CALIZZANO **8**
2.1.1 - Miloniti (m) 8
2.1.2 - Anfiboliti (a) – Ordoviciano.Siluriano 9
2.1.3 - Paragneiss (γ) – Ordoviciano-Siluriano 9
2.1.4 – Ortogneiss II (G) – Carbonifero inferiore 9

2.2 – TEGUMENTO PERMO-CARBONIFERO **10**
2.2.1 – Formazione di Ollano (pcO) – Carbonifero inferiore-medio 10
2.2.2 – Formazione di Murialdo (pcM) – Carbonifero superiore 10
2.2.3 – Porfiroidi del Melogno (mV) – Permiano inferiore 10

2.3 - BACINO TERZIARIO PIEMONTESE (BTP) **11**
2.3.1 – Formazione di Molare (O) - Oligocene 11
2.3.1.1 - Conglomerati 11
2.3.1.2 - Arenarie e marne 11

2.4 - ALLUVIONI RECENTI E ATTUALI (a) - Olocene **12**

3. – COMMENTO ALLA CARTA GEOMORFOLOGICA (TAV. G.2) **13**

3.1 – MORFOLOGIE PUNTUALI **13**
3.1.1 – Conoidi torrentizie 13
3.1.2 – Zone di erosione spondale 14

3.2 – MORFOLOGIE LINEARI **14**
3.2.1 – Orli di terrazzi alluvionali 14
3.2.2 – Orli di terrazzi marini 14
3.2.3 – Erosione concentrata 15

3.3 – MORFOLOGIE AREALI **16**
3.3.1 – Piane alluvionali 16
3.3.2 – Coperture detritiche di elevato spessore (> 3m) 17
3.3.3 – Substrato affiorante o sub-affiorante, con coperture sciolte limitate (< 3 m) 17
3.3.4 – Zone ad altopiano 18
3.3.5 – Frana quiescente (P.A.I.) 19

3.4 – MORFOLOGIE ANTROPICHE **19**
3.5.1 - Copertura urbana compatta. 19
3.5.2 - Riporto, rilevato e riempimento artificiale. 19
3.5.3 – Accumuli ed escavazioni non sistemati 19

3.5 - GEOSITI **19**

4 – COMMENTO ALLA CARTA IDROGEOLOGICA (TAV. G.3) **21**

4.1 - COMPORTAMENTI RISPETTO ALLA PERMEABILITA' **21**
4.1.1 – Alluvioni dei fondivalle, permeabili per porosità 21
4.1.2 – Coltri detritiche potenti, permeabili per porosità 21
4.1.3 - Rocce moderatamente permeabili per fessurazione/fratturazione. 21
4.1.4 - Rocce impermeabili, localmente semipermeabili per scompaginazione di particolari livelli. 22
4.1.5 - Rocce semipermeabili per fratturazione, localmente acquifere per considerevole sconnessione di giunti e fratture. 22

5 – COMMENTO ALLA CARTA DELLE PECULIARITA' FISICHE DEL TERRITORIO (TAV. G.4) **22**

5.1 – GENERALITA' **22**

5.2 – ANALISI DEI SINGOLI ELEMENTI INDIVIDUATI **23**
5.1.1 – Crinali principali 23
5.1.2 – Crinali secondari 23
5.1.3 – Altipiani 24
5.1.4 – "Balconi" naturali 24
5.1.5 – Fondivalle principali 25
5.1.6 – Intradossi di meandro 25

6 – COMMENTO ALLA CARTA DELLA SUSCETTIVITÀ D'USO DEL TERRITORIO (TAV. G.5) **25**

6.1 - ZONE TIPO "A": DEPOSITI ALLUVIONALI **26**

6.2 - ZONE TIPO "B": COPERTURE DETRITICHE POTENTI, FRANGE PEDEMONTANE **26**

6.3 - ZONE TIPO "C": ZONE AD ALTOPIANO **27**

6.4 - ZONE TIPO "D": ZONE DI VERSANTE SU "FORMAZIONE DI MOLARE" **27**

6.5 - ZONE TIPO "E": AREE PREVALENTEMENTE ACCLIVI, CON ROCCE MASSIVE, MA INTENSAMENTE FRATTURATE E COLTRI DETRITICHE VARIABILI. **28**

6.6 - ZONE TIPO "F", AREE SU SUBSTRATO ROCCIOSO MOLTO TETTONIZZATO E LAMINATO, SPESSO DISARTICOLATO, CON COLTRI SCIOLTE DI SPESSORE VARIABILE. **28**

6.7 - ZONE TIPO "G": AREE CHE RICHIEDONO INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE **29**

7 - ELENCO ALLEGATI. **29**

NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE **30**

A - PREMESSA. **30**

A.1 - Elementi generali. **30**

A.2 – Strumenti Urbanistici Attuativi. **32**

B – ARTICOLATO DELLE NORME. **33**

Art. 1 - Zone tipo "A", caratterizzate da depositi alluvionali. **33**

Art. 2 - Zone tipo "B" caratterizzate dalla presenza di coltri sciolte di copertura. **34**

Art. 3 - Zone tipo "C": zone ad altopiano. **35**

Art. 4 - Zone tipo "D": zone di versante su "formazione di Molare" **36**

Art. 5 - Zone tipo "E": aree prevalentemente acclivi, con rocce massive, ma intensamente fratturate e coltri detritiche variabili in spessore. **36**

Art. 6 - Zone tipo "F": aree su substrato roccioso molto tettonizzato e laminato, con coltri sciolte di spessore variabile. **37**

Art. 7 - Zone tipo "G": aree che richiedono interventi di stabilizzazione. **38**

Art. 8 - Competenze e responsabilita' professionali relative agli accertamenti prescritti ai precedenti articoli. **39**

DESCRIZIONE FONDATIVA
ELEMENTI FISICI DEL TERRITORIO

RELAZIONE GEOLOGICA

1. - PREMESSA

Su incarico dell'AMMINISTRAZIONE COMUNALE del Comune di ALTARE (Provincia di Savona), a seguito di Determinazione Dirigenziale n. 100 del 22/05/2010, è stata svolta un'indagine geologica sul territorio comunale, in relazione alla stesura del progetto del nuovo Piano Urbanistico Comunale di cui è progettista lo Studio DEDALO Ingegneria s.r.l. di Savona.

L'indagine assolve lo scopo di fornire, a grande scala, le caratteristiche geolitologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geologico-tecniche l.s. dell'intero territorio, in base alle quali il Progettista è in grado di elaborare scelte e previsioni urbanistiche e verificarne la compatibilità con l'assetto del territorio stesso.

1.1 - OBIETTIVI E METODOLOGIE DELL'INDAGINE

Lo studio è stato effettuato in ottemperanza al dettato de:

- la L.R. 09/07/1987, n. 24;
- la L.R. 17/09/1997, n. 36;
- il D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche ...";
- la L.R. n. 04/1999 in relazione alla presenza sul territorio del Vincolo Idrogeologico;
- la circolare R.L. n. 2077 del 27/4/88 (per la parte che attiene alla redazione degli Strumenti Urbanistici Generali);
- le Norme di Attuazione del P.A.I. redatte a norma della L. 183/1989, art. 17, comma 6 ter, per la porzione del territorio del Comune di Altare, ricadente nell'ambito del sottobacino delle Bormide del Bacino del fiume Po;
- il D.L. 11/06/1998, n. 180 convertito in L. 267/1998, per la porzione nord-orientale del Comune di Altare, ricadente nel bacino del T. Letimbro;
- la D.C.P. di Savona, n. 43 del 28/10/2002.

Esso si è sviluppato con:

- consultazione di fonti bibliografiche e raccolta di dati diversi rilevabili da studi ad altro titolo realizzati nella zona, con particolare riferimento all'indagine geologica

realizzata nel 1989 dal Dr. Geol. Pino Carieri per la redazione dell'allora nuovo P.R.G. del Comune di Altare, alla cartografia del Piano di Assetto Idrogeologico del Bacino del Po ed agli specifici studi per la riperimetrazione idraulica realizzati dallo studio ESSEMME Ingegneria s.a. in relazione alle principali aste torrentizie e fluviali che interessano il Comune di Altare;

- esame in stereoscopia delle foto aeree del territorio comunale, scala 1/13.000, realizzate dalla Regione Liguria in successive campagne di riprese aeree;
- verifiche sul territorio di ordine areale e puntuale, sotto il profilo geologico, geomorfologico ed idrogeologico.

Costituiscono pertanto riferimenti di base del presente studio da un lato le risultanze della suddetta indagine geologica, dall'altro gli elaborati cartografici della cartografia del Piano di Bacino, stralcio idrogeologico ed idraulico, del bacino del torrente Letimbro, nonché quelli del P.A.I. relativi al sottobacino delle Bormide. Gli stessi vengono in questa sede applicati agli specifici obiettivi dell'indagine.

Si producono quindi, insieme con la presente relazione geologica generale, illustrativa delle risultanze dell'indagine nel suo complesso e di commento a quanto emerso, i seguenti elaborati:

- Tav. G.1, carta geolitologica, in scala 1/10.000;
- Tav. G.2, carta geomorfologica, in scala 1/10.000;
- Tav. G.3, carta idrogeologica, in scala 1/10.000;
- Tav. G.4, carta delle peculiarita' del territorio sotto il profilo fisico-ambientale, scala 1/10.000;
- TAV. G.5, carta della suscettività d'uso del territorio, scala 1/10.000;
- "Norme geologiche di attuazione".

Per tutte le carte tematiche è stata utilizzata, come base topografica, la Carta Tecnica edita dalla Regione Liguria in scala 1/10.000, essendo il territorio comunale ubicato alla congiunzione tra le sezioni della stessa nn. 229050, 229090, 228120, 22808 e debordando, lungo il margine Nord e per una minima porzione, nella sezione 228040 e nella sezione 229010.

1.2. - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TOPOGRAFICO DEL TERRITORIO

A completamento delle note di premessa si riportano brevi cenni sulla collocazione geografica del territorio del Comune di Altare e sui suoi principali tratti topografici.

Esso si sviluppa su una superficie di 11,74 Kmq, ed è localizzato nel settore centro-settentrionale dell'ambito provinciale savonese, per la maggior parte lungo il versante Nord dello spartiacque ligure-padano. Confina:

- a Nord, con il Comune di Cairo Montenotte;
- ad Est, con i Comuni di Savona e Quiliano;
- a Sud, ancora con il Comune di Quiliano;
- ad Ovest, con i Comuni di Mallare e Carcare.

È raggiungibile da Est e da Ovest sia tramite la S.S. n. 29 "del Colle di Cadibona", sia tramite l'autostrada A6 Torino-Savona; è raggiungibile da Sud tramite la S.P. n. 5 Altare-Mallare e da Nord tramite la S.P. n. 12 Savona-Montenotte-Altare.

Il territorio comunale si sviluppa, nella sua porzione più urbanizzata, a cavallo delle aste del Rio Fossato e del Rio S. Libera, ivi comprese le pendici inferiori dei versanti; inoltre interessa, soprattutto con insediamenti di tipo industriale, una porzione del fondovalle del fiume Bormida di Mallare.

Per il resto, la porzione a Nord del Rio Fossato, a morfologie morbidamente collinari, fino a vere e proprie plaghe ad altopiano, è interessata da insediamenti sparsi, mentre, a Sud, la grande digitazione della dorsale di M. Burot-Bric Baraccone, dal crinale all'asta del T. Consevola, costituisce, per il territorio comunale, un'appendice praticamente non abitata e, peraltro, difficilmente utilizzabile ai fini urbanistici.

Infine, una modesta porzione, in corrispondenza del limite di levante del territorio comunale, al confine con il comune di Savona, interessa, debordando oltre lo spartiacque ligure-padano, una piccola parte dell'alto bacino del T. Letimbro, nella zona denominata Pian di Lodo.

Gli agglomerati urbani principali sono quindi rappresentati da:

- il concentrico urbano, lungo il Rio Fossato ed i suoi versanti destro e sinistro e il tratto storico della S.S. 29 (da poco più di 20 anni è stata realizzata una circonvallazione che aggira, da Nord, l'abitato di Altare, a partire dal Colle di Cadibona, sino all'area in prossimità del casello autostradale); esso si salda con le presenze antropiche che si sviluppano lungo la bassa valle del Rio S. Libera, tributario di destra del Rio Fossato;
- la zona a prevalente presenza di strutture industriali, in corrispondenza della piana del Fiume Bormida di Mallare (Isola Grande), grosso modo tra la confluenza, in quest'ultimo, del Rio Fossato ed il confine comunale lungo la strada che porta a Mallare.

Per il resto si hanno case sparse, talora abbandonate, soprattutto nelle zone più periferiche del territorio comunale, o modestissimi agglomerati non particolarmente significativi.

Territorio quindi, quello di Altare, relativamente articolato, per la presenza di tre sole valli principali: quella del Rio Fossato, quella del Rio S. Libera e quella della Bormida di Mallare. La quarta valle di una certa rilevanza, quella del T. Consevola ha, sotto l'aspetto urbanistico, poca importanza nell'assetto complessivo del territorio, così come la pur numerosa presenza di vallecole secondarie, tributarie di quelle dei corsi d'acqua suddetti.

Una certa differenziazione, abbastanza evidente, si ha in relazione alle morfologie delle diverse plaghe del territorio, in funzione soprattutto della natura del substrato: più aspre laddove prevalgono formazioni carbonifere e permiane, più morbide ed uniformi in presenza di substrato oligocenico, ovviamente pianeggianti nei fondivalle principali per la presenza di materassi alluvionali.

Infine, una caratteristica diffusa ovunque laddove il substrato è dato da termini carboniferi e permiani è il forte sviluppo delle coperture sciolte eluviali e colluviali, le quali peraltro hanno anche favorito il fortissimo sviluppo della copertura boschiva.

2. – COMMENTO ALLA CARTA GEOLITOLOGICA (Tav. G.1)

Nella costruzione della carta geolotologica del Comune di Altare, oltre a quanto emerso dai rilevamenti sul terreno, si è anche fatto riferimento alla seguente cartografia ufficiale:

a) ISPRA - Servizio Geologico d'Italia: Carta Geologica d'Italia, scala 1/100.000, fogli 92-93 Albenga-Savona, foglio 81 Ceva; edizione 1970;
b) ISPRA - Servizio Geologico d'Italia: Carta Geologica d'Italia, scala 1/50.000, foglio 228 Cairo Montenotte, in bozza;
c) Regione Liguria: Carta Geologica con Elementi Geomorfologici – Savona, tavoletta 229.IV.

Per la differenziazione delle "Unità" si è adottato il criterio della Carta Geologica di cui al precedente punto c). Nell'ambito, infatti, delle finalità del presente lavoro si e scelto di suddividere, per "Unità" di appartenenza, i litotipi distinti nel corso del rilevamento e quindi di procedere alla loro descrizione puntuale, senza entrare nel merito dei domini paleogeografici e della loro evoluzione nelle ere geologiche, questioni dì scarsa o nulla

utilità nel contesto della fruibilità del territorio inquadrata dal P.U.C.

Si precisa tuttavia che in gran parte del territorio comunale, soprattutto nella sua porzione centrale e meridionale, la densità dello sviluppo boschivo e la presenza di coltri eluvio-colluviali anche di notevole spessore, hanno spesso impedito di identificare con precisione i limiti interformazionali, per cui gli stessi debbono essere considerati come "i più probabili", avendo essi, peraltro, rilevanza molto relativa, soprattutto nel complesso delle Unità pre-mesozoiche e nelle aree del territorio, che sono di esso la maggior parte, le quali non verranno comunque interessate dalla zonizzazione urbanistica.

Nel quadro geolitologico del territorio comunale si distinguono:

- unità Savona-Calizzano;
- tegumento permo-carbonifero;
- coperture pre-quaternarie del Bacino Terziario Piemontese-B.T.P.

2.1 – UNITÀ SAVONA-CALIZZANO

Tradizionalmente definito come "cristallino del Savonese", viene comunemente indicato come "basamento pre-carbonifero superiore" e, come si desume da una vasta bibliografia al riguardo, è considerato una massa alloctona priva di tegumento e di copertura. E' costituito da un insieme di Anfiboliti e Paragneiss, con metamorfismo prealpino polifasico, e da Miloniti e Ortogneiss granitoidi con una sola fase di metamorfismo prealpino.

2.1.1 - Miloniti (m)

Si tratta di una facies individuata dal compianto Prof. Luciano Cortesogno, in sede di redazione dalla Carta Geologica Regionale, sopra citata.

Sono costituite da cataclasiti, miloniti e blasto-miloniti indifferenziate del basamento, con intensa sovraimpronta metamorfico-alpina, deformativa, spesso polifasica. Trattasi pertanto di un litotipo dall'aspetto molto variabile da punto a punto, sebbene, nel dettaglio, gli elementi che lo compongono denuncino chiaramente i litotipi da cui è derivato. Il colore è nell'insieme grigio-nerastro, maculato.

Il contatto con i litotipi adiacenti è ovviamente di tipo tettonico e gli ammassi risentono essi stessi di una tettonica intensa che ne fa variare l'aspetto, talora intensamente laminato, talora quasi di una ghiaia ricementata. Intensissima è poi la fatturazione con numerose famiglie a giacitura dispersa.

Affiorano in versante destro e sinistro del Rio Fossato ed in sponda destra del Fiume Bormida di Mallare.

2.1.2 - Anfiboliti (a) – Ordoviciano.Siluriano

Con tale denominazione si individua un litotipo derivato da metamorfismo di alto grado, a chimismo essenzialmente basico, costituito prevalentemente da associazioni di anfiboli e plagioclasi.

Si presentano con aspetto compatto, a grana molto fine, localmente interessate da bande o listature chiare per particolari arricchimenti in feldspati, o banderelle meno evidenti, di colore verde cupo, costituite da aggregati di orneblenda.

Sono interessate da numerosi sistemi di fratturazione che, nei livelli più superficiali, le disarticolano spesso in prismi isolati di roccia; l'alterazione chimica è invece limitata e dà in genere prodotti a prevalenza di minerali argillosi.

Affiorano nell'alto bacino del Rio Sagataro ed in località Cascina La Torre, lungo i versanti alle estreme propaggini settentrionali della dorsale di Monte Burot.

2.1.3 - Paragneiss (γ) – Ordoviciano-Siluriano

Trattasi di un litotipo a composizione acida, costituente masse omogenee comunque circoscritte e localizzate. Sono rocce cristalline derivate da metamorfismo su materiali originariamente sedimentari, formati da associazione di quarzo, oligoclasio, biotite e muscovite in cristalli molto variabili. Presentano colore grigiastro, tessitura finemente listata, più raramente occhiadina e sono a volte intercalati a livelli di micascisti e quarzoscisti.

Sono interessati da fitti sistemi di fatturazione, pur tuttavia mantengono spesso un aspetto massivo, con modeste coltri eluvio-colluviali.

Affiorano, in associazione con le anfiboliti e spesso con graduali passaggi da un litotipo all'altro, ancora nell'alto bacino del Rio Sagataro ed in località Cascina la Torre, lungo i versanti alle estreme propaggini settentrionali della dorsale di Monte Burot.

2.1.4 – Ortogneiss II (G) – Carbonifero inferiore

Trattasi di un litotipo metagranitoide, con sovraimpronta metamorfica prealpina in facies anfibolica, oppure da granitoidi a grana da media a grossolana, spesso porfirici per la presenza di fenocristalli di K-feldspato, quarzo, oligoclasio, e muscovite in cristalli molto variabili. Presentano tessitura listata; talora, per effetti della tettonica, passano ad una condizione di marcata scistosità.

Sono interessati anch'essi da fitti sistemi di fatturazione, pur tuttavia anch'essi mantengono spesso un aspetto massivo, con modeste coltri eluvio-colluviali.

Affiorano nella porzione più orientale del territorio comunale, a cavallo della dorsale del Colle di Cadibona, ed in un lembo al margine nord-occidentale.

2.2 – TEGUMENTO PERMO-CARBONIFERO

2.2.1 – Formazione di Ollano (pcO) – Carbonifero inferiore-medio

Spesso difficilmente distinguibile dalla “formazione di Murialdo”, è rappresentata da ritmi conglomeratico-arenaceo-pelitici, con lenti grafitiche di spessore anche notevole e con intercalazioni di agglomerati piroclastici. I conglomerati sono costituiti da ciottoli di quarzo, di micascisti, paragneiss ed anfiboliti.

Intensamente fratturata ed in contatto tettonico con gli ammassi della “formazione di Murialdo”, la formazione è soggetta a relativa alterazione chimica, ma a notevole detrizione; affiora lungo i versanti della dorsale di Monte Burot, nella porzione Sud del territorio investigato.

2.2.2 – Formazione di Murialdo (pcM) – Carbonifero superiore

Trattasi di metasedimenti fini, varicolori (nel territorio altarese prevalentemente grigio nerastri, o argentei, o verdolini): si presentano in facies variabili da quarzoscisti, a scristi quarzoso-micacei, a scisti cloritico-albitici, a filladi grafitiche nerastre ed untuose al tatto.

Contengono spesso vene ed amigdale di quarzo secondario e talora di calcite.

Sono marcatamente tettonizzati, la scistosità ha giacitura dispersa, come la fatturazione; si presentano spesso fortemente disarticolati non solo in superficie, ma anche in profondità, con frequente presenza di diaframmi cataclasati e, talora, con presenza di vere e proprie diaclasi.

Sono tra i principali responsabili della grandi coltri eluvio-colluviali che caratterizzano spesso i versanti collinari e le fasce pedemontane. Per alterazione chimico-fisica originano accumuli a matrice fine, fortemente coesiva.

Affiorano lungo la dorsale di Monte Burot, in quella in sponda sinistra del Fiume Bormida e nella porzione di Nord-Ovest del territorio comunale.

2.2.3 – Porfiroidi del Melogno (mV) – Permiano inferiore

Porfiroidi a grana minuta o a grossi cristalli di K-feldspato (porfiroidi occhiadini), localmente con lenti della “formazione di Eze” non cartografabili separatamente.

Si tratta di meta-vulcaniti piroclastiche, talvolta ignimbritiche, assoggettate ad accentuato metamorfismo dinamico, per cui l’aspetto prevalente è scistoso se non addirittura fogliettato.

Di colore grigio verdastro, sono anch’essi marcatamente fratturati e tettonizzati, disarticolati in superficie, ma spesso anche in profondità, con accentuata presenza di

diaframmi cataclasati e, talora, anch'essi, con presenza di vere e proprie diaclasi.

Affiorano all'estremo lembo meridionale del territorio comunale.

Nell'ambito del Cristallino del Savonese i rapporti tra i diversi litotipi che lo costituiscono sono di tipo tettonico, con scorrimenti e dislocazioni e con fasce milonitiche accentuate. Sempre tettonico è il contatto tra Cristallino del Savonese e termini del Tegumento.

Tutte le formazioni, inoltre, denunciano l'intenso sviluppo di un reticolo di faglie associate ai movimenti principali o successive agli stessi; esse si articolano secondo due direttrici fondamentali che sono, grosso modo, una parallela e l'altra normale alla attuale linea di costa, o parzialmente ruotate, una con andamento NW-SE ed una con andamento NE-SW.

2.3 - BACINO TERZIARIO PIEMONTESE (BTP)

2.3.1 – Formazione di Molare (O) - Oligocene

Il B.T.P. è costituito dall'associazione di litotipi sedimentari (conglomerati, arenarie e marne), dovuti a depositi di origine marina verificatisi in occasione della trasgressione oligocenica proveniente dal bacino padano. Si presentano in due facies distinte, ma non delimitabili con un minimo di precisione.

2.3.1.1 - Conglomerati

Rappresentano la facies più gossolana, sono poligenici, con clasti molto "maturi", ed affiorano nella zona del territorio a cavallo del Colle di Cadibona. Hanno aspetto compatto, sono modestamente interessati da fenomenologie tettoniche e sono suscettibili solo di locali disfacimenti superficiali.

2.3.1.2 - Arenarie e marne

Sono costituite da fitte sequenze stratificate in cui i due litotipi si alternano con regolarità in banchi e soletti. Hanno giacitura con immersione variabile, per lo più nel primo e nel quarto quadrante, ma sempre con modesta inclinazione sull'orizzontale.

Rappresentano gli affioramenti del B.T.P. nelle zone sommitali delle colline in sponda destra del Rio Fossato e di quelle in sponda sinistra del Fiume Bormida, lungo la dorsale che delimita, a ponente, la valle di quest'ultimo.

Sulla base delle osservazioni di superficie e delle risultanze dell'escavazione della galleria che fa parte della bretella di circonvallazione del centro urbano di Altare, si può pensare che prevalgano le marne.

La Formazione di Molare è sempre a tetto delle formazioni precedentemente descritte: il contatto è di tipo stratigrafico.

2.4 - ALLUVIONI RECENTI E ATTUALI (a) - Olocene

Rappresentano lembi di deposizione fluviale in corrispondenza dei fondivalle principali, costituiti da quello del Rio Fossato, dal Rio S. Libera e, soprattutto, dal Fiume Bormida (lungo il T. Consevola le alluvioni sono quasi trascurabili).

Estensioni particolarmente elevate si hanno in corrispondenza degli ampi meandri della Bormida (Isola Grande) ed a partire dalla confluenza in essa del Rio Fossato.

Si tratta in genere di materiali a granulometria varia, poligenici, con clasti abbastanza rielaborati, differenziabili in “alluvioni attuali”, in corrispondenza del greto e nelle sue immediate vicinanze, ed in “alluvioni recenti” e forse anche “antiche”, nella fasce delle piane di fondovalle più discoste dall’asse dei corsi d’acqua.

Va detto che, con l’allontanarsi dall’asse del corso d’acqua, almeno nei livelli più esterni, le alluvioni tendono a ridursi in granulometria, passando da sabbie e ghiaie, a sabbie, a sabbie fini, a limi.

Ciò in quanto, soprattutto negli episodi di piena e di esondazione geologicamente più recenti, con l’aumentare della distanza dall’asse del corso d’acqua diminuiscono i tiranti, diminuisce la velocità della corrente e diminuisce la sua capacità di trasporto, per cui nella fasce periferiche delle piane il corso d’acqua è in grado di depositare solo i materiali a granulometria minore.

Le alluvioni, in particolare lungo l’asta della Bormida, sono costantemente sede di falda a pelo libero.

A conclusione del presente capitolo si precisa che non si è ritenuto né opportuno, né utile corredare la carta geologica di sezioni geologiche a grande scala, sia perché poco significative per gli obbiettivi del presente lavoro, sia perché richiedenti, in relazione alla peculiarità della geologia dei luoghi, approfondimenti estremamente accentuati, estranei agli obbiettivi suddetti.

3. – COMMENTO ALLA CARTA GEOMORFOLOGICA (Tav. G.2)

La carta geomorfologica costituisce la rappresentazione simbolica della condizione di superficie del territorio, e dei suoi processi evolutivi, in relazione a:

- natura, condizione e distribuzione delle coperture sciolte da sedimentazione fluviale;
- stato dei versanti in relazione alla condizione di affioramento o sub-affioramento del substrato roccioso;
- stato dei versanti in relazione a natura, spessore e condizione delle coltri sciolte di copertura;
- tipologia e distribuzione dei processi geomorfologici attivi o quiescenti;
- tipologia e distribuzione dei fenomeni antropici.

Le morfologie prevalenti nel territorio del Comune di Altare e che particolarmente lo caratterizzano sono state suddivise e classificate secondo quattro principali categorie:

- morfologie puntuali;
- morfologie lineari;
- morfologie areali;
- morfologie antropiche:

Con diretto riferimento alla carta, vengono di seguito esposte le tipologie sotto questi profili riscontrate.

3.1 – MORFOLOGIE PUNTUALI

Si tratta di morfologie che si sviluppano su ristrette porzioni di territorio e sono la conseguenza di una condizione specifica che lo interessa per estensioni arealmente o longitudinalmente molto limitate.

3.1.1 – Conoidi torrentizie

La principale e più estesa è quella che occupa la porzione inferiore dell'alveo del Rio di S. Libera, in prossimità della confluenza con il Rio Fossato. Essa, costituita prevalentemente da materiali ghiaiosi e ciottolosi, con clasti derivati dal disfacimento di termini conglomeratici oligocenici o da termini del "cristallino del Savonese", si interdigita con le alluvioni del Rio Fossato, all'altezza della confluenza nell'alveo di quest'ultimo.

Per il resto si tratta di modeste conoidi che si trovano allo sbocco dei piccoli rii laterali nella vallate principali, cioè quelle della Bormida, del Rio Fossato, del Rio di S. Libera e del Torrente Consevola. Esse si saldano con i materassi alluvionali di fondovalle

e non assumono particolare rilevanza se non appunto sotto lo stretto profilo geomorfologico.

3.1.2 – Zone di erosione spondale

Si rinvengono essenzialmente lungo l'asta della Bormida, in corrispondenza degli stretti meandri che la caratterizzano soprattutto nel tratto tra la località Acque (comune di Mallare) e la località Ponte della Volta, al limite di Nord-Ovest del territorio comunale.

In minor misure si rinvengono lungo l'asta del Torrente Consevola.

Si tratta di porzioni di sponda poste in posizione di estradosso di meandro, le quali, soprattutto in condizioni di portate elevate, sono direttamente esposte all' "urto" della corrente e possono subire fenomeni di erosione e di scalzamento.

Le più macroscopiche sono quelle lungo la Bormida in un intorno della località Stabilimento "Valle Chiara", quella in corrispondenza dell'intersezione con la linea ferroviaria e quelle a valle dell'infrastruttura autostradale, a levante ed a ponente del casello.

3.2 – MORFOLOGIE LINEARI

Si tratta di morfologie che si sviluppano essenzialmente in senso lineare e sono legate a condizioni attuali o passate dell'evoluzione morfologica del territorio.

3.2.1 – Orli di terrazzi alluvionali

Si rinvengono essenzialmente in margine al F. Bormida, nel tratto dello stesso in attraversamento del territorio comunale(Isola Grande); si riscontrano anche, localmente, lungo l'asta del T. Consevola e del Rio S. Libera.

Si tratta di modesti rialzi delle quote del terreno rispetto a quelle dell'alveo attuale, conseguenti ad una, pur modesta, ripresa dell'attività erosiva del corso d'acqua, il quale ha reinciso le coltri alluvionali in precedenza depositate. Non si hanno, procedendo in senso normale all'asta del corso d'acqua, sequenze di due o più terrazzi, per cui si è sempre in presenza di "terrazzi del 1° ordine".

3.2.2 – Orli di terrazzi marini

Tutti i versanti del territorio del Comune di Altare sono marcatamente interessati da morfologie, particolarmente evidenti lungo i crinali, che portano con sé improvvisi ed evidenti salti di pendenza, secondo una sequenza del tipo: versante acclive - versante sub-pianeggiante o quanto meno a pendenza molto ridotta – versante nuovamente acclive.

Il fenomeno è particolarmente evidente nelle aree (prevalenti) a presenza di substrato pre-carbonifero o permo-carbonifero, laddove la tenacità dello stesso ha permesso che il fenomeno si sviluppasse con più evidenza e se ne conservassero nel tempo gli effetti. In misura minore, tuttavia, esso si riscontra anche in condizioni di substrato oligocenico.

Si tratta delle conseguenze della trasgressione oligocenica che, nel suo interessare progressivamente le masse litoidi, sia in fase di ingressione, sia in fase di regressione, e nell'operare su di esse con sequenze di pause e riprese, ha ripetutamente lavorato lungo le diverse linee di costa che si succedevano, facendo arretrare le antiche falesie ed incidendo dei veri e propri "gradini" a varie quote, a seconda del livello mare del momento.

Si sono in sostanza progressivamente evidenziati, a quote diverse, dei "piani di abrasione marina" detti "terrazzi", i cui relitti sono oggi le improvvise cadute di pendenza lungo i crinali.

Originariamente essi avevano uno sviluppo longitudinale molto più esteso, ma l'azione erosiva operata dal reticolo idrografico che si organizzava con il procedere della regressione del mare, li ha interrotti e smembrati in moltissimi punti, lasciandone alcuni spezzoni che rappresentano comunque tanti "balconi" dai quali affacciarsi sui fondivalle.

3.2.3 – Erosione concentrata

L'assetto tettonico delle formazioni presenti sul territorio ha favorto e condizionato l'evidenziarsi di numerosi solchi di erosione lungo i versanti; in particolare lungo quelli nei quali il substrato è in formazioni pre-terziarie, particolarmente laddove si è in termini permo-carboniferi.

Non va inoltre dimenticato lo specifico dell'orografia di queste zone: siamo in corrispondenza della dorsale che rappresenta lo spartiacque tra il versante ligure e quello padano, dorsale a ridosso della quale si addensano, sotto l'effetto delle perturbazioni da Scirocco o da Libeccio, le perturbazioni che provengono dal Mediterraneo: le masse d'aria umida e relativamente calda impattano contro le masse d'aria continentali più fredde, con effetti di marcata condensazione dell'umidità e notevoli precipitazioni piovose o nevose.

A tale proposito val la pena di ricordare l'eccezionale evento piovoso del 22 settembre 1992, che ebbe il suo epicentro in corrispondenza della zona di Monte Burot, con intensissime piogge, dell'ordine di 800 mm d'acqua nell'intervallo di circa 18 ore (grosso modo i 2/3 della piovosità media annua della zona), con i catastrofici effetti dovuti alle piene ed alle esondazioni del Rio S. Libera e del Rio Fossato nella zona di Altare, nonché del T. Quiliano e del T. Letimbro sul versante ligure.

Si hanno quindi, sia per la natura e lo stato di conservazione del substrato, sia per l'acclività dei versanti, sia per la particolare tipologia della piovosità della zona, condizioni marcatamente predisponenti ad improvvisi ed intensi deflussi concentrati, con accentuata erosione lungo le linee di deflusso, con evoluzioni a forra degli impluvi e con trasporto solido a fondovalle.

Il ruscellamento diffuso, poi, produce, operando su litotipi fortemente interessati da alterazione chimico-fisica, la formazioni di potenti coltri detritiche, ma di esse si dirà nei prossimi paragrafi.

3.3 – MORFOLOGIE AREALI

Si tratta di morfologie che si sviluppano su superfici anche notevoli, legate anch'esse a condizioni attuali o passate dell'evoluzione morfologica del territorio ed a specifiche manifestazioni degli agenti modellatori del rilievo.

3.3.1 – Piane alluvionali

Sono costituite da coperture sciolte derivate da sedimentazione fluviale, di varia estensione areale, che occupano fasce di fondovalle a cavallo delle aste dei principali corsi d'acqua. Sono collocate particolarmente lungo il fiume Bormida di Mallare e, in minor misura, lungo il Rio Fossato ed il Rio S. Libera. Di fatto inesistenti sono lungo il T. Consevola.

Seppure non facilmente cartografa bili e rigidamente divisibili, possono essere ulteriormente differenziate in:

a) Alluvioni attuali: si riscontrano in corrispondenza della zona di normale deflusso dei torrenti ed in strette bande laterali, spesso comunque isolate dal corso d'acqua per gli interventi di regimazione ed arginatura che ne hanno anche limitato alquanto l'evoluzione in termini di spessori e di distribuzione areale. Sono rappresentate da materiali prevalentemente sabbioso-ghiaiosi, mediamente rielaborati. La presenza di una falda al loro interno è direttamente correlata ai deflussi in alveo.
b) Alluvioni recenti e/o antiche: si riscontrano in corrispondenza delle fasce laterali degli alvei e, in particolare, negli intradossi delle morfologie meandriformi laddove costituiscono ridotte strutture terrazzate. Sono rappresentate da materiali prevalentemente sabbioso-ghiaiosi, mediamente rielaborati ed interessati da modesti fenomeni di ferrettizzazione con creazione di una componente limosa. La presenza di una falda al loro interno è correlata sia ai deflussi in alveo sia ad apporti dai versanti.

3.3.2 – Coperture detritiche di elevato spessore (> 3m)

Come già precedentemente accennato, costituiscono accumuli, lungo i versanti o nelle fasce pedemontane, di materiali sciolti detritici, prodotti dall'azione di dilavamento dei versanti. La loro distribuzione territoriale si riscontra prevalentemente in corrispondenza di substrato roccioso in mediocre stato di conservazione e/o ad elevato grado di alterabilità; inoltre esse caratterizzano in genere versanti a bassa pendenza e versanti prospicienti corsi d'acqua che esercitano o hanno esercitato, in funzione dell'andamento dell'alveo e delle portate, marcata azione erosiva al piede del versante.

Le coltri sciolte di copertura si presentano spesso molto differenziate sia in relazione al loro spessore, sia rispetto alla loro natura. Esse occupano in modo evidente gran parte delle zone della fascia centrale del territorio di Altare, lungo i versanti che delimitano la valle del Rio Fossato, pur tuttavia mostrano episodi significativi anche ai lati del Rio S. Libera e lungo i versanti in sponda destra del T. Consevola.

La natura del substrato roccioso in corrispondenza di dette coperture, è, come già accennato, prevalentemente nell'ambito dei litotipi pre-terziari i quali tuttavia si differenziano tra loro in senso petrografico. Risulta variabile quindi anche la composizione granulometrica delle coperture; essa non è direttamente determinabile, nè quindi cartografabile, in quanto dipende dalla natura del substrato da cui si è generata e dai meccanismi di accumulo; peraltro essa può variare anche in senso verticale e laterale.

Si può comunque possono oscillare tra granulometrie ghiaiose o sabbioso-ghiaiose e granulometrie limose, con caratteristiche geotecniche diversificate, anche in relazione alla presenza o meno di acqua. La natura granulometrica condiziona inoltre la permeabilità, per cui possono riscontrarsi, all'interno delle coperture a comportamento semi-coesivo o coesivo, condizioni di impregnazione locale o diffusa.

3.3.3 – Substrato affiorante o sub-affiorante, con coperture sciolte limitate (< 3 m)

Rientrano in questa categoria le aree, peraltro molto estese, in cui il substrato roccioso rappresenta l'elemento determinante della condizione del territorio.

Si tratta di aree che occupano per lo più le zone alla quote medio-alte di versanti, nelle quali, per la natura del substrato, la morfologia, l'esposizione, la presenza o meno e la specifica influenza della copertura vegetale, gli effetti dei ruscellarnenti diffusi e concentrati, si hanno, in genere in misura modesta, coperture sciolte, e la caratterizzazione del territorio è prevalentemente in funzione della natura e delle condizioni del litotipo in posto.

La diffusissima copertura arborea, arbustiva ed erbacea del territorio, nonché le coltri sciolte presenti, seppur con potenze limitate, non hanno permesso una differenziazione di dettaglio delle diverse sub-condizioni della situazione qui in esame.

A titolo indicativo e rimarcando la necessità che esse vengano dettagliatamente esplorate in eventuali ipotesi di intervento, possono essere ipotizzate le tipologie di situazioni di seguito descritte.

a) Roccia affiorante o sub-affiorante, con caratteristiche strutturali e tessiturali tali da essere poco incidenti sull'assetto dei versanti.

La tipologia occupa gli alti strutturali del territorio, nella sua porzione a Nord e ad Ovest della valle del Rio Fossato. I litotipi sono rappresentati essenzialmente dalle formazioni appartenenti al BTP, conglomerati, arenarie, marne. In copertura si hanno spesso coltri eluvio-colluviali, ma di limitato spessore.

b) Roccia affiorante o sub-affiorante, in condizioni di generica fratturazione.

Ad esclusione delle aree in cui sono state individuate le coperture di cui al precedente punto 3.3.2, la tipologia occupa in prevalenza la porzione centrale ed orientale del territorio comunale, cioè i versanti che delimitano la valle del Rio Fossato, quelli in un intorno del Rio Sagataro e quelli a cavallo del Colle di Cadibona e che si affacciano sull'alto bacino del T. Letimbro.

I litotipi sono rappresentati essenzialmente dalle rocce del basamento cristallino, cioè miloniti, anfiboliti, paragneiss ed ortogneiss II.

La roccia affiora o è sovrastata da una modesta coltre eluviale e detritica. I suoi livelli più superficiali sono in genere disarticolati, ma i versanti presentano per lo più buone condizioni dì stabilità e su di essi non si riscontrano problematiche particolari.

c) Roccia affiorante e/o subaffiorante, in condizioni di fogliettatura e di fratturazione.

E' caratteristica delle aree a presenza di filladi della "formazione di Murialdo" (gran parte della porzione meridionale del territorio e sua porzione di Nord-Ovest), dalle aree con presenza della "formazione di Ollano" (parte della porzione meridionale del territorio), seppure con caratteristiche geomeccaniche lievemente migliori di quelle delle filladi di Murialdo e dalle aree di cui all'estremo lembo Sud del territorio comunale, laddove il substrato è costituito dai "porfiroidi del Melogno".

3.3.4 – Zone ad altopiano

Sono rappresentate dalla porzioni sommitali degli alti strutturali a presenza dei litotipi del BTP: si tratta di aree a modesta o nulla articolazione altimetrica, costituenti il

tetto della formazione oligocenica. Sono posizionate in bande variabili a Nord e ad Ovest della valle del Rio Fossato.

3.3.5 – Frana quiescente (P.A.I.)

Nel territorio di Altare non sono state individuate evidenti situazioni di franosità; si segnala soltanto, nell'alto bacino del Rio Gambarè, zona di NW del territorio, una condizione di frana quiescente tratta dall'Atlante del P.A.I.

3.4 – MORFOLOGIE ANTROPICHE

Rappresentano morfologie o situazioni derivate direttamente dall' intervento umano.

3.5.1 - Copertura urbana compatta.

Con tale definizione si identificano i principali agglomerati urbani presenti nel Comune e nei quali è prevedibile che il P.U.C. intervenga solo con possibilità di ristrutturazioni e risanamenti. Sotto il profilo delle prevalenti condizioni del terreno vanno considerate quelle esistenti al contorno in zona non ancora urbanizzata.

3.5.2 - Riporto, rilevato e riempimento artificiale.

Rappresentano condizioni di modificazione della morfologia del territorio create artificialmente con i meccanismi indicati. A parte situazioni locali verificatesi per ricavare spazi sub-pianeggianti destinati ad usi particolari, tali condizioni riguardano gran parte del tracciato autostradale, soprattutto lungo i margini di valle dello stesso.

3.5.3 – Accumuli ed escavazioni non sistemati

Sono localizzati nella porzione sommitale del bacino del T. Letimbro e sono il relitto della realizzazione della variante alla S.S. 29, per l'aggiramento dell'abitato di Altare.

Gli accumuli sono stati in parte mobilizzati dalla sopra ricordata alluvione del 1992, ma, per quanto risulta allo scrivente, non sono mai stati adeguatamente sistemati, anche se attualmente una fitta vegetazione li maschera e, in qualche misura, pur non definitiva, li stabilizza.

3.5 - GEOSITI

L'*Atlante dei geositi della Liguria*, elaborato da G.BRANCUCCI e G.PALIAGA, a cura del Servizio Parchi e Aree Protette della Regione Liguria, così definisce i geositi:

"*I geositi sono quegli elementi fisici del territorio o singolarità del paesaggio espressione dei processi che hanno formato e modellato il nostro Pianeta e, quindi, in grado di fornire un indispensabile contributo alla comprensione della storia geologica di una certa zona o*

regione. I geositi costituiscono valenze di eccezionale importanza per quanto riguarda gli aspetti scientifici, ma manifestano anche attributi di richiamo per la loro componente paesaggistica, culturale, didattica, ricreativa, socio-economica."

Nel territorio del Comune di Altare gli Autori non individuano alcun geosito; a titolo puramente indicativo e con tutta l'approssimazione del caso, potrebbero comunque essere interpretate come tali le seguenti situazioni:

- la dorsale di Monte Burot, quale imponente esempio di spartiacque tra il versante ligure ed il versante padano;
- gli alti strutturali di cui al paragrafo precedente, in particolare per le loro porzioni ad altopiano;
- lo specifico dell'acrocoro del "Castello di Altare",
- la zona di Isola Grande, con i suoi meandri e l'evidente traccia di una mutazione, nel tempo, dello sviluppo degli stessi, così come è rilevabile dal profilo del piede dei versanti in sponda destra del F. Bormida.

Infine, seppur impropriamente ed un po' scherzosamente, un geosito potrebbe essere considerata la "sella (o colletta, o bocchetta) di Altare", posta subito a Nord del vecchio forte savoiardo: non si tratta della galleria che sottopassa l'acrocoro del forte, ma dell'adiacente valico percorso da una carraia che si diparte dal vecchio tracciato della S.S. 29 (quello della galleria) e rappresenta un tratto dell'Alta Via dei Monti Liguri.

Purtroppo, in palese contrasto con la geologia e la tettonica, essa viene tuttora considerata, nell'immaginario collettivo, in molti testi di geografia, sul Web, quale limite tra Alpi ed Appennini, con buona pace dell'"allineamento Sestri-Voltaggio":

Fonte WIKIPEDIA

"La **Bocchetta di Altare** (anche nota come **Bocchetta di Cadibona** o **Colle di Cadibona**, 459 m slm) è un importante valico in provincia di Savona. Convenzionalmente divide le Alpi dagli Appennini, nello specifico le Alpi liguri dall'Appennino ligure."



Il punto esatto di demarcazione tra le Alpi e gli Appennini

4 – COMMENTO ALLA CARTA IDROGEOLOGICA (Tav. G.3)

Con la carta idrogeologica viene simbolicamente rappresentata la condizione del territorio in relazione alle classificazioni che distinguono il grado di permeabilità delle formazioni in posto, ed in relazione al comportamento della roccia e delle coltri sciolte.

I criteri, con cui sono state individuate in carta le diverse perimetrazioni di seguito illustrate, derivano dalla sommatoria di elementi acquisiti in campagna sullo specifico problema dell'idrogeologia e di elementi derivati dalle classificazioni che risultano nelle altre carte fin qui commentate.

4.1 - COMPORTAMENTI RISPETTO ALLA PERMEABILITA'

4.1.1 – Alluvioni dei fondivalle, permeabili per porosità

Comprendono al loro interno sia le alluvioni attuali, come quelle antiche e recenti. Il grado di porosità è molto elevato, stante la loro granulometria prevalentemente grossolana; al loro interno è presente una falda idrica la cui dinamica è in stretta correlazione con quella dei deflussi in alveo e, in minor misura, con quella delle acque, superficiali o di falda, provenienti dai versanti.

Hanno comunque una bassa potenzialità in conseguenza del loro limitato spessore e, peraltro, le acque al loro interno risultano poco protette.

4.1.2 – Coltri detritiche potenti, permeabili per porosità

Sono anche rappresentate dalle coperture a spessore significativo (> 3 m) che si riscontano in zone diverse del territorio: In questo caso la permeabilità è variabile in funzione della specifica composizione granulometrica, funzione a sua volta della natura mineralogica del litotipo da cui, per detrizione, traggono origine.

Rappresentano modesti acquiferi occasionali, a bassa produttività.

4.1.3 - Rocce moderatamente permeabili per fessurazione/fratturazione.

Sono rappresentate essenzialmente dagli ammassi dei termini del B.T.P.; la permeabilità, soprattutto per fessurazione, è discreta nelle facies conglomeratiche, mentre nelle facies marnose o ad alternanze marne-arenarie, si riduce alquanto, fino ad annullarsi.

Le coltri sciolte vi hanno poca rilevanza e sono moderatamente permeabili per porosità se derivate da disfacimento di arenarie e marne; sono decisamente più permeabili se frutto di disfacimento di livelli conglomeratici. Complessivamente hanno poca rilevanza anche sotto l'aspetto degli approvvigionamenti.

4.1.4 - Rocce impermeabili, localmente semipermeabili per scompaginazione di particolari livelli.

Sono rappresentate dagli affioramenti di filladi di Murialdo, dai porfiroidi e, in misura minore, dai termini della formazione di Ollano. Normalmente la permeabilità è nulla o quasi, fatta eccezione per condizioni locali di accentuata fatturazione e di presenza di diaclasi, soprattutto in facies a limitata componente argillosa, con evidenziazione di situazioni di semi-permeabilità, ancorchè poco significative.

Possono essere sedi di emergenze sorgentizie.

4.1.5 - Rocce semipermeabili per fratturazione, localmente acquifere per considerevole sconnessione di giunti e fratture.

Sono rappresentate essenzialmente dagli affioramenti dei termini del Cristallino del Savonese. La permeabilità dei litotipi risulta solo nei livelli più superficiali e per lo più ridotta, in condizioni di normale stato di conservazione delle roccia. Sono possibili condizioni migliori in corrispondenza delle fasce milonitiche, con assorbimenti anche notevoli di acque e formazione di acquiferi a sviluppo lineare.

Si precisa che la Tav. G.3 è integrata con lo stralcio della carta della Pericolosità Idraulica realizzata dallo Studio ESSEMME in relazione alle fasce di inondabilità cinquantennali, duecentennali e cinquecentennali.

5 – COMMENTO ALLA CARTA DELLE PECULIARITA' FISICHE DEL TERRITORIO (Tav. G.4)

5.1 – GENERALITA'

A completamento dell'indagine sul territorio del Comune di Altare si riassumono in un'apposita carta le principali caratteristiche fisico-ambientali del territorio, alcune delle quali peraltro già citate in precedenza, ma che, complessivamente, possono dare, ai progettisti del P.U.C., un'idea d'insieme in relazione all'architettura del paesaggio e, meglio suggerire, sulla base della stessa, i criteri di localizzazione di eventuali nuovi insediamenti nel rispetto di detta architettura, nonché ipotesi di valorizzazione dei diversi siti.

In carta sono stati pertanto evidenziati alcuni elementi fisici che vengono di seguito illustrati.

5.2 – ANALISI DEI SINGOLI ELEMENTI INDIVIDUATI

5.1.1 – Crinali principali

Il territorio del Comune di Altare, nel suo insieme ed a grandi linee, al di là del dettaglio dei confini amministrativi, è come contenuto in un grande punto interrogativo rappresentato da alcuni crinali principali:

- Il crinale orientale: esso, pur proseguendo oltre, per quanto attiene al territorio in esame si sviluppa dal limite Sud dello stesso (loc. Termine), prosegue passando per il Monte Baraccone meridionale, continua toccando l'acrocoro del Monte Baraccone settentrionale, continua sino a toccare il colmo in corrispondenza di Monte Burot e prosegue verso NE, toccando le località Serbatoio, Forte Teggia e Colletta di Altare. Lasciandosi a levante la zona di Pian di Lodo, la quale degrada verso la valle del T. Letimbro, punta a NNW lungo la dorsale Case Mantegallo – Cascina Collo – Cascina Chiappe di Altare.
- Il crinale settentrionale: corre grosso modo con orientazione Est-Ovest, partendo da Cascina Chiappe di Altare e toccando i colmi di Teccio Giannazzo, Balza Soprana, Bric Balza, per poi degradare fino all'alveo della Bormida di Mallare in loc. Ponte della Volta.
- Il crinale occidentale: inizia all'altezza del Ponte della Volta, risale verso loc. Le Greppie (di poco esterna al confine di comune), continua per la colla prossima a loc. Case La Crocetta (anch'essa di poco oltre il limite comunale) e prosegue per le località Casa della Femmina Morta e Bric Muscio, per poi giungere all'alveo della Bormida in loc. Cascina Croce. Poco oltre quest'ultima località, al di là dell'alveo della Bormida, corre il fondovalle del Torrente Consevola che, in un certo senso completa il margine occidentale del territorio comunale.

Questi grandiosi allineamenti rappresentano l'ossatura principale del territorio altarese, l'abbracciano al proprio interno, costituiscono margini peculiari che debbono restare intonsi nella loro naturalità.

5.1.2 – Crinali secondari

Dai crinali principali di cui al punto precedente si diparte una serie di crinali secondari; il loro andamento è così caratterizzato:

- Quelli che scendono lungo la dorsale compresa tra gli acrocori di Termine-M. Baraccone, M. Burot hanno prevalentemente asse orientato Est-Ovest, così come sul versante opposto del crinale, in Comune di Quiliano; oppure, in parte, come quelli che compaiono nella zona di Bric Muscio e Bric Doi, nella porzione di territorio

a ponente della Bormida. Tale andamento, come il parallelo andamento degli impluvi, è congruente con le associazioni di faglie che caratterizzano il "tegumento permo-carbonifero".

- Quelli che interessano gli affioramenti del "cristallino del savonese", cioè quelli lungo i versanti in sponda destra e sinistra del Rio Fossato, nella zona in un grosso intorno di Cascina La Torre e lungo i versanti che si affacciano sull'alto bacino del T. Letimbro, sono più distribuiti ed articolati, così come gli impluvi che li accompagnano.
- Quelli, infine, che interessano le plaghe di territorio a substrato terziario (conglomerati, arenarie e marne del BTP) ed i relativi impluvi sono distribuiti come a raggiera, quasi a definire una grande piastra che, interessata dall'orogenesi alpina, si è, per la sua rigidità, lesionata in più direzioni, senza tuttavia subire dislocazioni o comunque stress di particolare rilievo.

5.1.3 – Altipiani

Sono tipici delle aree del territorio comunale in cui è presente la "formazione di Molare". Si tratta di zone pianeggianti o a modesta articolazione delle quote, ubicate nella porzione superiore dell'insieme collinare che delimita in sponda destra il Rio Fossato e, in misura minore, in sommità ai versanti in sponda sinistra della Bormida.

Particolarmente suggestivi sono quelli in loc. Bricco-Cascina Fugona Fratino, in loc. Castello di Altare ed in loc. Cascina Le Greppie.

Si tratta per lo più di ampie zone prative, ai cui margini, con l'inizio delle scarpate che degradano dalla sommità delle placche oligoceniche, inizia anche il bosco che ricopre i versanti ed i fondivalle dove affiorano formazioni più antiche.

Tali zone costituiscono una peculiarità nel paesaggio altarese e richiedono una attenta tutela, con un loro utilizzo a fini ludici, con percorsi naturalistici, o per colture specializzate, ma non con destinazione insediativa che ne contamini le caratteristiche.

5.1.4 – "Balconi" naturali

In termini di pura morfologia sono già stati citati al capitolo 3 della presente, laddove si citano i "terrazzi marini". In questa sede si richiamano ulteriormente quelli maggiormente evidenti i quali rappresentano veri e propri "balconi" che si affacciano sui versanti ed i fondivalle.

Costituiscono pertanto punti privilegiati, spesso tra loro in omogeneità di quote, collegabili con percorsi naturalistici ed attrezzabili a "belvedere". Piste sterrate di collegamento, soprattutto lungo il fianco occidentale della dorsale di M. Burot, oltre a

rappresentare percorsi ludici, potrebbero esercitare una tutela del bosco dagli incendi, agendo come piste tagliafuoco.

5.1.5 – Fondivalle principali

Sono rappresentati dai fondivalle del Rio S. Libera, del Rio Fossato, del F. Bormida di Mallare e del T. Consevola. I primi due, soprattutto quello del Rio Fossato, sono intensamente urbanizzati; quello del F. Bormida lo è esso stesso, seppure con minor densità di insediamenti costituiti prevalentemente da capannoni industriali.

Pur tuttavia, soprattutto lungo la Bormida e, in particolare, lungo il T. Consevola, sono osservabili, realizzando itinerari naturalistici particolari, gli effetti della dinamica fluviale ed ecosistemi specifici ad essa collegati.

5.1.6 – Intradossi di meandro

Rappresentano una fenomenologia specifica della dinamica fluviale, della storia geologica delle vallate, degli effetti sui piedi dei versanti; sono di fatto la porzione di piana alluvionale ubicata all'interno della curvatura di un meandro (in sponda sinistra per un meandro sinistrorso e viceversa).

Sono particolarmente evidenti lungo la Bormida, in loc. Peirano (immediatamente oltre il confine comunale) in loc. "Stabilimento Acque Minerali", in loc. Isola Grande ed alla confluenza, nella Bormida, del Rio del Pero. Ma, sia pure in dimensioni limitate, si mostrano anche lungo l'asta del T. Consevola.

In particolare si segnala il fatto che il profilo arcuato del versante, in sponda destra in loc. Isola Grande ed in sponda sinistra in loc. Rio del Pero, indica chiaramente che un tempo il meandro che delimitava il relativo intradosso era ubicato direttamente ai piedi del versante stesso, secondo il tracciato riportato su Tav. G.4.

6 – COMMENTO ALLA CARTA DELLA SUSCETTIVITÀ D'USO DEL TERRITORIO (Tav. G.5)

Attraverso un confronto critico degli elementi emersi dalle diverse angolazioni di analisi del territorio, mediante la sovrapposizione delle problematiche riscontrate, si è giunti alla elaborazione della "Carta della suscettività d'uso del territorio" del Comune di Altare. Essa è di fatto l'obbiettivo primario di tutta l'indagine, in quanto è il documento che, insieme con le "Norme geologiche di attuazione", consente una visione complessiva dei

gradi di fruibilità del territorio stesso e delle condizioni cui bisogna sottostare per realizzarla in termini ottimali.

In base ad essa possono pertanto essere operate le scelte urbanistiche nel modo più consono, relativamente all'impatto delle stesse sul territorio, ai criteri di intervento, alla valutazione dei costi, alla conservazione di equilibri naturali esistenti o alla ricostituzione di equilibri caduti, ecc.

La zonizzazione in relazione alla suscettività d'uso è stata verificata per tutto il territorio, inoltre, in carta, sono state riportate le aree che il Piano di Bacino del T. Letimbro definisce, nella "Carta della suscettività al dissesto", come "Pg3a" e "Pg4", cioè aree ad elevata o molto elevata suscettività al dissesto. Sulla tavola appare poi la perimetrazione delle aree soggette a Vincolo Idrogeologico a norma della L.R. n. 04/1999.

Il territorio è stato suddiviso in sette grandi tipologie di zona; esse vengono di seguito sinteticamente esposte.

6.1 - ZONE TIPO "A": DEPOSITI ALLUVIONALI

Le zone tipo **A** si estendono su porzioni del territorio comunale interessate dalla presenza di depositi alluvionali attuali, recenti ed antichi. Esse si riscontrano pertanto nei fondivalle in corrispondenza di:

- fondovalle del F. Bormida, in loc. Isola Grande e nell'estrema porzione di NW del territorio;
- fondovalle del Rio S. Libera e del Rio Fossato.

In tali zone non si individuano particolari problematiche sotto il profilo geologico latu sensu. Necessitano di verifiche puntuali per la caratterizzazione geotecnica, dovendosi considerare che, soprattutto nelle porzioni più periferiche degli intradossi di meandro, possono essersi create localmente condizioni di palude, a seguito di piene elevate, con sedimentazione di livelli limosi e/o argillosi a mediocri caratteristiche meccaniche.

In merito alle tematiche di ordine idraulico si rimanda all'aggiornamento del PAI redatto dallo Studio ESSEMME e del quale, in Tav. 3, compaiono a stralcio le principali conclusioni in merito alle fasce di Rischio e di Inondabilità.

6.2 - ZONE TIPO "B": COPERTURE DETRITICHE POTENTI, FRANGE PEDEMONTANE

Le zone tipo **B** si estendono in gran parte lungo le porzioni mediane ed inferiori dei versanti che delimitano gli alvei del Rio Fossato e del Rio S. Libera; in misura minore e più

localizzata lungo la Bormida, il Rio Consevola e il versante Ovest della dorsale di M. Burot, peraltro in zona irrilevante rispetto alla nuova ipotesi di zonizzazione urbanistica.

Sono quindi distribuite su ampie porzioni del territorio comunale, laddove alla presenza di substrato roccioso affiorante o sub-affiorante si sostituiscono coperture sciolte in diversa condizione di potenza, di stabilità e di contenuto d'acqua.

Tuttavia in genere, se non proprio in locali situazioni di modesta entità, non cartografabili, in esse non sono stati riscontrati fenomeni di instabilità, nè significativa presenza di acqua di impregnazione.

Eventuali interventi in tali zone debbono comunque tener conto puntualmente:

- della verifica delle condizioni del substrato roccioso;
- delle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali che formano le coperture;
- di eventuali valutazioni di dettaglio in merito a regimazioni idriche, ove ne emerga la necessità, ed in merito alla stabilità dei fronti di scavo.

6.3 - ZONE TIPO "C": ZONE AD ALTOPIANO

Le zone tipo "C" sono caratteristiche degli alto-strutturali del territorio del Comune di Altare, laddove il substrato roccioso è rappresentato dai termini della "formazione di Molare. Si tratta di zone distribuite per la maggior parte lungo i rilievi a Nord della valle del Rio Fossato e, in piccola parte, lungo il margine Ovest dello stesso, al confine con il Comune di Carcare.

Le coperture sciolte vi sono di modesta entità o talora assenti; localmente, soprattutto nelle depressioni in cui affiora eluvio di marna, possono rinvenirsi condizioni di impregnazione almeno temporanea, a seguito di ristagni di acque di pioggia.

Non si hanno in tali zone particolari problematiche di ordine geotecnico, se non quella della determinazione delle potenza e delle caratteristiche fisico meccaniche della coltri sciolte ivi presenti.

6.4 - ZONE TIPO "D": ZONE DI VERSANTE SU "FORMAZIONE DI MOLARE"

Le zone di tipo "**D**" sono quelle a corona delle precedenti, quelle cioè che costituiscono i versanti che delimitano le placche di "formazione di Molare". Esse hanno ovviamente la stessa ubicazione delle precedenti.

In funzione delle facies presenti nella formazione (conglomerati, arenarie, marne) si hanno diverse tipologie di materiali che derivano dall'alterazione chimica e dalla detrizione

delle stesse, spesso con commistione di granulometrie diverse, con formazione di manti a matrice sabbioso-limosa, includenti clasti poligenici molto rielaborati.

Eventuali interventi in tali zone debbono comunque tener conto puntualmente:

- della verifica delle condizioni del substrato roccioso;
- delle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali che formano le coperture;
- di eventuali valutazioni di dettaglio in merito a regimazioni idriche, ove ne emerga la necessità, ed in merito alla stabilità dei fronti di scavo.

6.5 - ZONE TIPO "E": AREE PREVALENTEMENTE ACCLIVI, CON ROCCE MASSIVE, MA INTENSAMENTE FRATTURATE E COLTRI DETRITICHE VARIABILI.

In queste zone si ha assenza di specifiche problematiche geologiche latu sensu, se non per interventi di eccezionale incidenza sull'attuale assetto. Le coperture sciolte vi sono per lo più di potenza limitata.

Esse comprendono le porzioni del territorio comunale interessate prevalentemente dalle seguenti litologie in condizioni di affìoramento o sub-affioramento:

- anfiboliti e paragneiss, nel bacino del Rio Sagataro ed in un intorno di località Cascina Torre;
- ortogneiss II, in loc. Castello di Altare, a cavallo del crinale del Colle di Cadibona e di Forte Teggia, nell'alto bacino del T. Letimbro.

Dette zone rientrano nella classe "**E**" in quanto, in esse, non sono state riscontrate problematiche particolari, ma unicamente condizioni di forte tettonizzazione e di conseguente detrizione di superficie.

6.6 - ZONE TIPO "F", AREE SU SUBSTRATO ROCCIOSO MOLTO TETTONIZZATO E LAMINATO, SPESSO DISARTICOLATO, CON COLTRI SCIOLTE DI SPESSORE VARIABILE.

Nelle zone tipo "**F**" si ha la presenza di particolari condizioni di alterazione chimico-fisica del substrato roccioso, in concomitanza con fenomenologie tettoniche e conseguente necessità di verifiche specifiche per qualsiasi tipo di intervento.

Le zone tipo F comprendono le porzioni del territorio comunale interessate prevalentemente dalle seguenti litologie in condizioni ancora di affioramento o sub-affioramento:

- formazione di Murialdo, zone di Nord-Ovest, Ovest ed un'ampia porzione del versante occidentale della dorsale di M. Burot, in versante orografico destro del Rio Consevola;

- formazione di Ollano, a cornice della formazione di Murialdo nella porzione centrale della dorsale di M. Burot;
- porfiroidi del Melogno, all'estremo Sud del territorio comunale.

Di particolare attenzione richiedono, in tali zone, le fasce milonitiche, o comunque di debolezza strutturale all'interno delle singole formazioni, associate a lineazioni tettoniche (faglie certe e/o presunte), a contatti tettonici o alla presenza di sovrascorrimenti.

Ove necessario, tali condizioni sono da identificare nel dettaglio con specifiche indagini.

6.7 - ZONE TIPO "G": AREE CHE RICHIEDONO INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE

Rientrano nelle aree tipo "**G**" due specifiche condizioni del territorio comunale:

- la condizione presente in loc. Case Gambarè, cioè il vallone verso il margine Nord del territorio comunale, laddove il P.A.I. indica "frana quiescente";
- la condizione presente in un intorno della "variante" alla S.S. n. 29, nell'alto bacino del T. Letimbro, laddove accumuli caotici di materiali hanno creato elevata suscettività al dissesto e necessità di un intervento di ingegneria naturalistica (cfr. stralci della cartografia di Piano di Bacino acclusa alla Tav. 5).

7 - ELENCO ALLEGATI.

- Allegati nel testo:
  - Norme Geologiche di Attuazione.
- Allegati fuori testo:
  - Tav. G.1, carta geolitologica, in scala 1/10.000;
  - Tav. G.2, carta geomorfologica, in scala 1/10.000;
  - Tav. G.3, carta idrogeologica, in scala 1/10.000;
  - Tav. G.4, carta delle peculiarita' fisiche del territorio, scala 1/10.000;
  - Tav. G.5, carta della suscettività d'uso del territorio, scala 1/10.000.

Savona, novembre 2012

Il tecnico incaricato

(Dr. Geol. Dario Filippi)

NORME GEOLOGICHE DI ATTUAZIONE

Le Norme Geologiche di Attuazione, che di seguito vengono esposte, si suddividono in una Premessa (punto A) ed in un Articolato (punto B); ambedue fanno parte integrante delle Norme stesse.

A - PREMESSA.

A.1 - Elementi generali.

A.1.1 - L'elaborazione di "norme geologiche di attuazione" in relazione a quanto emerso dalla verifica della "suscettivita' d'uso del territorio comunale", in sede di indagine geologica per la redazione del P.U.C. del Comune di Altare, discende in via diretta dall'applicazione della "nota-circolare' della Regione Liguria (Servizio Dìfesa del Suolo e Servizio Strumenti Urbanistici), n. 2077 del 27/04/1988, ed in via indiretta dai seguenti fondamentali dispositivi:

- la L.R. 09/07/1987, n. 24;
- la L.R. 17/09/1997, n. 36;
- il D.M. 14/01/2008 "Norme tecniche ...";
- O.P.C.M. n. 3519/2006 e D.G.R. n. 1308 del 24.10.2008;
- la L.R. n. 04/1999 in relazione alla presenza sul territorio del Vincolo Idrogeologico;
- la circolare R.L. n. 2077 del 27/4/88 (per la parte che attiene alla redazione degli Strumenti Urbanistici Generali);
- la L. 183/1989, per la gran parte del Comune di Altare, ricadente nell'ambito del sottobacino delle Bormide del bacino del fiume Po;
- il D.L. 11/06/1998, n. 180 convertito in L. 267/1998, per la porzione nord-orientale del Comune di Altare, ricadente nel bacino del T. Letimbro;
- il D.L. 11/06/1998, n. 180 e la L. 03/08/1998, n. 267.

Le norme debbono essere esaminate, discusse ed approvate dal Consiglio Comunale e formano parte integrante della più generale regolamentazione delle attività' di pianificazione e di utilizzo del territorio del Comune di Altare, per tutta la durata della validita' del P.U.C.

Esse, sulla base delle specifiche caratteristiche delle zone a diverso titolo individuate sul territorio comunale in relazione agli aspetti geologico, geomorfologico ed idrogeologico, definiscono i criteri generali di intervento sul territorio stesso e le verifiche areali e puntuali necessarie, sotto l'aspetto geologico-applicativo, per una sua corretta utilizzazione.

In particolare esse definiscono, per ogni tipologia di zona, le problematiche fondamentali, le metodologie e gli strumenti di indagine, nonche' gli atti specifici che sotto tale aspetto dovranno verificarsi in sede di studi di fattibilita', di progettazione esecutiva, di realizzazione e di collaudo dei diversi interventi edificatori.

Fondamentale sotto tale profilo e' tener conto dei seguenti elementi:

- il territorio del Comune di Altare ricade in Zona sismica 4, quindi a pericolosità sismica molto bassa; sotto tale profilo valgono i criteri dettati dall'O.P.C.M. n. 3519/2006 e la conseguente D.G.R. n. 1362/2010;
- in termini di criteri progettuali, anche in relazione alla sismicità della zona, valgono i criteri contenuti nel D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni".

A.1.2 - L'osservanza della succitata normativa, al di là degli specifici contenuti delle verifiche, per i quali si rimanda all'articolato che segue, produce:

- l'obbligatorieta' della presentazione della documentazione geologica e geologico-tecnica prescritta, e redatta da un geologo iscritto al relativo Albo Professionale, pena la non completezza dell'istanza presentata alla Pubblica Amministrazione e la non approvabilita' dell'intervento;
- per la porzione del territorio comunale ricadente nel bacino del T. Letimbro:
    - l'obbligatorietà dell'inserimento, nella documentazione, degli stralci, attinenti al sito oggetto di indagine, delle carte derivate del Piano di Bacino, stralcio idrogeologico ed idraulico, del Torrente Letimbro, con particolare riferimento a:
        - carta della suscettività al dissesto;
        - carta del reticolo idrografico;
        - carta degli interventi;
        - carta dell'inondabilità;
    - l'obbligatorietà, quindi, della congruenza delle verifiche effettuate anche con le situazioni che su detti stralci vengono documentate;
    - l'obbligatorietà dell'acquisizione, ove richiesta, dell'autorizzazione della Provincia di Savona, sotto il profilo idrogeologico e/o idraulico, in relazione alla classificazione del territorio da parte degli elaborati del Piano di Bacino del T. Letimbro;
- per la porzione del territorio comunale, peraltro la principale, ricadente nel "Bacino del Po", sottobacino delle Bormide – Bormida di Mallare":
    - l'obbligatorietà che l'intervento sia realizzato in conformità con le *Norme di Attuazione del P.A.I., Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico – Interventi sulla rete idrografica e sui versanti*, elaborate a norma della L. 18/05/1989, n. 183;
    - l'obbligatorietà dell'attuazione delle prescrizioni di ordine geologico e geologico-tecnico conseguenti alle verifiche realizzate a tale titolo e di quelle eventuali altre prescrizioni dello stesso tipo introdotte dall'Amministrazione Comunale in sede di approvazione urbanistica o di rilascio di permesso di costruire;
    - l'obbligatorietà, in sede di presentazione di istanza di abitabilità o di agibilità della produzione di una sintetica relazione redatta ancora da un geologo ed attestante tale attuazione, o l'attuazione, in variante, di motivate soluzioni differenziate od alternative;
- l'obbligatorietà dell'acquisizione, dall'Ente competente (Comune o Provincia), dell'autorizzazione ai movimenti di terra nelle zone coperte dal vincolo idrogeologico, a norma della L.R. 04/1999 e relative circolari esplicative.

A.1.3 - Per quanto attiene alle metodologie da adottare in sede di effettuazione della verifiche, fatta salva l'autonomia del professionista incaricato nell'individuare quelle più idonee alla specificità della situazione analizzata, nonché con riferimento al diverso grado di approfondimento previsto dalle norme e richiesto dall'intervento in progetto, resta in ogni caso obbligatoria la redazione e la produzione, da parte di un geologo iscritto all'Albo professionale, di:

- cartografia tematica sotto il profilo geologico, geomorfologico, idrogeologico, geologico-tecnico, con ubicazione delle prospezioni e delle prove in situ eventualmente realizzate, se richieste o se comunque ritenute necessarie; tale cartografia dovrà essere prodotta su base topografica a curve di livello o quotata, in scala correlabile con quella del progetto;
- stralci della cartografia del Piano di Bacino o del P.A.I.;
- sezioni geologiche e geologico-tecniche in scala scelta con gli stessi criteri;
- cartografia degli interventi previsti sotto il profilo geologico-applicativo;
- stratigrafia del terreno, desunta da prospezioni geognostiche e/o geofisiche, in scala con denominatore non superiore a 200 e rappresentazione grafica o certificazione di altre verifiche a diverso titolo realizzate (prove geotecniche in situ e/o di laboratorio, ecc.);
- relazione tecnica e di commento, con indicazioni operative.

A.2 – Strumenti Urbanistici Attuativi.

A.2.1 - Nella zone in cui gli interventi edificatori siano soggetti a preliminare redazione di strumenti urbanistici attuativi, secondo la normativa vigente a livello statale e regionale, il progetto dovrà essere corredato dagli elaborati di ordine geologico e/o geologico-tecnico previsti dalla circolare della Regione Liguria n. 4551 del 12/12/1989.

Le verifiche di ordine geologico l.s. in sede di redazione di S.U.A., mentre da un lato dovranno seguire i criteri generali esposti al precedente punto A, dall'altro potranno essere suddivise in due Fasi: una di "verifica di fattibilità" ed una di "progettazione esecutiva".

A2.2 — Per la fase di "verifica di fattibilità", le indagini, da sviluppare essenzialmente in termini di tipo qualitativo, dovranno tener conto delle prescrizioni che compaiono nell'articolato che segue e definire prima di tutto, nei termini peculiari delle diverse tipologie di zona, il dettaglio dell'ambito geologico, geomorfologico ed idrogeologico in cui vengono ad inserirsi gli interventi in progetto. Dovranno inoltre essere realizzate, ove il tipo di zona lo preveda e comunque il geologo incaricato lo ritenga necessario ed utile, quelle verifiche specifiche di ordine geognostico e geologico-tecnico sufficienti a caratterizzare, sotto tale profilo, l'area investigata.

A.2.3 — Per la fase di "progettazione esecutiva" saranno invece richiesti tutti gli approfondimenti di dettaglio di ordine geologico, geognostico e geologico-tecnico che la tipologia della zona in cui ricadono gli interventi e l'incidenza di questi ultimi sul terreno consigliano, secondo quanto previsto nei successivi articoli.

B – ARTICOLATO DELLE NORME.

Art. 1 - Zone tipo “A”, caratterizzate da depositi alluvionali.

(Tav. G.5, lettera A)

Le zone tipo A si estendono su porzioni del territorio comunale interessate dalla presenza di depositi alluvionali attuali, recenti ed antichi.

Esse si riscontrano prevalentemente nei fondivalle in corrispondenza di:

- fondovalle del F. Bormida, in loc. Isola Grande e nell’estrema porzione di NW del territorio;
- fondovalle del Rio S. Libera e del Rio Fossato.

Per interventi nelle zone tipo A, l’applicazione delle norme dell’O.P.C.M. n. 3519/2006, della D.G.R. n. 1308 del 24.10.2008 e del D.M. 14/01/2008 richiede l’accertamento di quanto segue:

- natura granulometrica e potenza delle coltri alluvionali, detritiche, o miste;
- caratteristiche geotecniche in condizioni non drenate e drenate;
- determinazione della dinamica della falda;
- compatibilità idraulica in relazione alle fasce di inondabilità definite dal P.A.I.

Gli accertamenti dovranno essere svolti con tecniche idonee, in particolare, vista la natura dei terreni e proporzionalmente alle dimensioni degli interventi e alla loro incidenza sul terreno di fondazione, mediante pozzetti esplorativi, prove penetrometriche dinamiche in continuo, possibilmente con penetrometro pesante, prove penetrometriche statiche, sondaggi geognostici e prove geotecniche in foro, prospezioni geosismiche e/o geoelettriche, analisi e prove di laboratorio.

Particolari approfondimenti dovranno essere svolti nella fascia di interdigitazione tra i materassi alluvionali e le conoidi dei rii laterali o le frange detritiche pedemontane presenti ai piedi dei versanti che delimitano gli alvei.

Nelle aree che necessitano di ulteriori approfondimenti in merito alle tematiche di ordine idraulico si richiede anche l’accertamento di quanto segue:

- spessore, escursioni e direzioni di deflusso della falda associata al rio di fondovalle e di quella proveniente dal versante, con indicazioni sulle tecniche di regimazione e controllo delle stesse e sul drenaggio dei terreni;
- portate di piena del torrente, in relazione all’ampiezza dell’esondazione, all’erosione spondale ed ai conseguenti interventi cautelativi.

Gli accertamenti dovranno essere svolti con le tecniche sopra esposte, integrate come segue:

- per il controllo del comportamento delle falde e soprattutto in casi di interventi che incidano in modo significativo sul terreno, sondaggi geognostici a rotazione e/o a rotopercussione con messa in opera di piezometri;
- per la determinazione delle portate critiche dei torrenti rispetto alle opere, rilievi topografici di dettaglio e studi specifici atti a definire: portate di piena, tiranti, piogge critiche, tempi di ritorno, tempi di corrivazione, ecc..

Art. 2 - Zone tipo "B" caratterizzate dalla presenza di coltri sciolte di copertura.

(Tav. G.5, lettera B)

Le zone tipo B si estendono in gran parte lungo le porzioni mediane ed inferiori dei versanti che delimitano gli alvei del Rio Fossato e del Rio S. Libera; in misura minore e più localizzata lungo la Bormida, il Rio Consevola e il versante Ovest della dorsale di M. Burot, peraltro in zona irrilevante rispetto alla nuova ipotesi di zonizzazione urbanistica.

In tali aree, alla presenza di substrato roccioso affiorante o sub-affiorante si sostituiscono coperture sciolte in variabile, ma pur sempre notevole (> 3 m), condizione di potenza, di stabilita' e di contenuto d'acqua. Il dettaglio della condizione di tali zone, non definibile con rilevamenti a largo raggio, dovrà essere valutato in sede di indagine esecutiva per specifici interventi.

Per interventi nelle zone tipo B, l'applicazione delle norme dell'O.P.C.M. n. 3519/2006, della D.G.R. n. 1308 del 24.10.2008 e del D.M. 14/01/2008 deve portare a quanto segue:

2.1 - Aree caratterizzate da presenza di coperture sciolte di spessore maggiore di 3 metri, ove non si riscontrino fenomeni di instabilità ne' significativa presenza di acqua:

- Per interventi di modesta entità che non incidano in modo significativo sulla condizione morfologica e tensionale dei terreni, verifica della natura granulometrica, del comportamento geotecnico prevalente e dello spessore puntuale delle coltri sciolte, con definizione dei carichi ammissibili e del comportamento locale delle coltri in relazione a sbancamenti o a riporti.
- Per interventi che, per l'entità dalle superfici interessate e per la densità di opere, incidano in modo significativo sul terreno (particolarmente in relazione alla profondità ed all'estensione degli scavi o all'incidenza dei riporti, alle tensioni indotte, alla modificazione di eventuali linee di deflusso idrico superficiale), determinazione di:
  - natura granulometrica, comportamento geotecnico prevalente e spessore delle coltri sciolte sulla superficie direttamente interessata dall'intervento e su una significativa fascia al contorno;
  - andamento dettagliato del substrato roccioso e condizione dei suoi livelli più superficiali;
  - grado di stabilità specifica delle aree oggetto diretto di intervento e di quelle al contorno;
  - andamento e regimazione dei deflussi di superficie;
  - modalità ed eventuali gradualità nella realizzazione delle opere.

Gli accertamenti dovranno essere svolti con tecniche idonee, in particolare, vista la natura dei terreni, mediante pozzetti esplorativi, sondaggi geognostici a rotazione e/o a rotopercussione nel caso di coltri ad elevato spessore, prove penetrometriche dinamiche possibilmente con penetrometro pesante, prospezioni geosismiche e/o geoelettriche, analisi e prove di laboratorio.

L'approfondimento dell'indagine sara' comunque commisurata all'entità dell'intervento in progetto, inoltre le indagini per interventi di marcata entità debbono prevedere tassativamente elaborati cartografici che evidenzino dettagliatamente le condizioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geologico-tecniche delle aree interessate dalle opere ed un loro intorno significativo.

2.2 - Aree caratterizzate da presenza di coperture sciolte di spessore maggiore di 3 metri, a granulometrie miste, ove si riscontri significativa presenza di acqua, con locali condizioni di stabilità limite.

Per interventi in tali aree, oltre alla definizione di tutto quanto previsto per le zone di cui al punto 2.1 e secondo le differenziazioni e le modalità per esse indicate, si dovrà procedere alla verifica di quanto segue:

- andamento, regimi di flusso, oscillazioni delle acque sub-superficiali;
- influenza delle stesse sulle caratteristiche geotecniche delle coltri;
- influenza sulle condizioni di stabilità dei versanti o dei fronti di scavo;
- modalità di regimazione e di drenaggio.

Gli accertamenti dovranno essere svolti secondo quanto indicato al punto 2.1, prevedendo anche la messa in opera di piezometri oppure, nel caso di presenza di pozzi nelle aree interessate dalle indagini, l'osservazione per un congruo periodo di tempo, delle oscillazioni del pelo libero dell'acqua al loro interno.

Art. 3 - Zone tipo "C": zone ad altopiano.

(Tav. G.5, lettera C)

Le zone tipo "C" sono caratteristiche degli alto-strutturali del territorio del Comune di Altare, laddove il substrato roccioso è rappresentato dai termini della "formazione di Molare. Si tratta di zone distribuite per la maggior parte lungo i rilievi a Nord della valle del Rio Fossato e, in piccola parte, lungo il margine Ovest del territorio, al confine con il Comune di Carcare.

Le coperture sciolte vi sono di modesta entità o talora assenti; localmente, soprattutto nelle depressioni in cui affiora eluvio di marna, possono rinvenirsi condizioni di impregnazione almeno temporanea, a seguito di ristagni di acque di pioggia.

Il dettaglio della condizione di tali zone, non definibile con rilevamenti a largo raggio, dovrà essere valutato in sede di indagine esecutiva per specifici interventi.

Per interventi nelle zone tipo C, l'applicazione delle norme dell'O.P.C.M. n. 3519/2006, della D.G.R. n. 1308 del 24.10.2008 e del D.M. 14/01/2008 deve portare a quanto segue:

3.1 – Aree in cui si riscontri assenza di problematiche legate all'entità ed alla natura delle coltri ed ove non siano stati riscontrati fenomeni di instabilità, né significativa presenza di acqua.

Per interventi in tali aree si richiede l'accertamento di:

- natura granulometrica, comportamento geotecnico prevalente e spessore puntuale delle coltri sciolte;
- spessore della cotica di alterazione del substrato e profondità del livello dellostesso sufficientemente inalterato.

Gli accertamenti dovranno essere svolti con tecniche idonee, in particolare, vista la natura dei terreni, mediante pozzetti esplorativi, prove penetrometriche dinamiche ove possibile con penetrometro pesante, prospezioni geosismiche e/o geoelettriche, eventuali analisi e prove di laboratorio.

3.2 – Aree in cui si riscontri la possibilità di condizioni critiche in relazione alla presenza di ruscellamenti e/o impregnazioni idriche diffuse; eventuali interventi, oltre a quanto previsto al precedente punto 3.1, devono verificare puntualmente le condizioni del substrato roccioso e prevedere valutazioni di dettaglio in merito alle regimazioni idriche ed alla stabilità dei fronti di scavo.

Si richiede pertanto anche la definizione dei seguenti elementi:

- comportamento geotecnico delle coltri in condizioni drenate e non drenate;
- condizioni specifiche dell'interfaccia coltri/substrato;
- grado di stabilità delle aree interessate da fronti di scavo o da riporti;
- deflussi delle acque superficiali e di impregnazione e tipologie di intervento per la loro regimazione.

Gli accertamenti dovranno essere svolti con tecniche idonee, in particolare, vista la natura dei terreni, mediante pozzetti esplorativi, prove penetrometriche dinamiche, prospezioni geosismiche e/o geoelettriche, eventuali analisi e prove di laboratorio.

Art. 4 - Zone tipo "D": zone di versante su "formazione di Molare"

(Tav. G.5, lettera D)

Le zone di tipo "**D**" sono quelle a corona delle precedenti, quelle cioè che costituiscono i versanti che delimitano le placche della "formazione di Molare". Esse hanno ovviamente la stessa ubicazione delle precedenti.

In funzione delle facies presenti nella formazione (conglomerati, arenarie, marne) si hanno diverse tipologie di materiali che derivano dall'alterazione chimica e dalla detrizione delle stesse, spesso con commistione di granulometrie diverse e con formazione di manti a matrice sabbioso-limosa, includenti clasti poligenici molto rielaborati.

Eventuali interventi in tali zone debbono comunque tener conto puntualmente:

- della verifica delle condizioni del substrato roccioso;
- delle caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali che formano le coperture;
- di eventuali valutazioni di dettaglio in merito a regimazioni idriche, ove ne emerga la necessità, ed in merito alla stabilità dei fronti di scavo.

Per interventi nelle zone tipo D, l'applicazione delle norme dell'O.P.C.M. n. 3519/2006, della D.G.R. n. 1308 del 24.10.2008 e del D.M. 14/01/2008 comporta le verifiche di cui al precedente Art. 2, punti 2.1 e 2.2, ai quali si rimanda.

Art. 5 - Zone tipo "E": aree prevalentemente acclivi, con rocce massive, ma intensamente fratturate e coltri detritiche variabili in spessore.

(Tav. G.5, lettera E)

In queste zone si ha assenza di specifiche problematiche geologiche latu sensu, se non per interventi di eccezionale incidenza sull'attuale assetto. Le coperture sciolte vi sono per lo più di potenza limitata.

Esse comprendono le porzioni del territorio comunale interessate prevalentemente dalle seguenti litologie in condizioni di affìoramento o sub-affioramento:

- anfiboliti e paragneiss, nel bacino del Rio Sagataro ed in un intorno di località Cascina Torre;
- ortogneiss II, in loc. Castello di Altare, a cavallo del crinale del Colle di Cadibona e di Forte Teggia, nell'alto bacino del T. Letimbro.

Per interventi nelle zone tipo E, l'applicazione delle norme dell'O.P.C.M. n. 3519/2006, della D.G.R. n. 1308 del 24.10.2008 e del D.M. 14/01/2008 richiede l'accertamento di quanto segue:

- determinazione dell'andamento e della potenza delle coltri sciolte, nonché, ove esse siano significative, delle loro caratteristiche fisico-meccaniche;
- caratterizzazione geomeccanica del litotipo in posto, con particolare attenzione alle condizioni di conservazione dello stesso, al suo assetto giaciturale e strutturale;
- relazione intercorrente tra le condizioni del litotipo ed i lineamenti morfologici specifici delle aree di intervento;
- andamento di eventuali deflussi idrici di superficie, o presenza di corpi idrici sub-superficiali;
- valutazione di dettaglio delle problematiche geomeccaniche ed idrologiche che possono essere indotte dagli interventi.

Le metodologie e le tecniche di indagine richiederanno essenzialmente rilievi di superficie, salvo quelle particolari verifiche di ordine geognostico e geomeccanico puntuale che la specificità della situazione potrà suggerire al geologo incaricato.

Art. 6 - Zone tipo "F": aree su substrato roccioso molto tettonizzato e laminato, con coltri sciolte di spessore variabile.

(Tav. G.5, lettera F)

Nelle zone tipo "**F**" si ha la presenza di particolari condizioni di alterazione chimico-fisica del substrato roccioso, in concomitanza con fenomenologie tettoniche e conseguente necessità di verifiche specifiche per qualsiasi tipo di intervento.

Le zone tipo F comprendono le porzioni del territorio comunale interessate prevalentemente dalle seguenti litologie in condizioni ancora di affioramento o sub-affioramento:

- formazione di Murialdo, zone di Nord-Ovest, Ovest ed un'ampia porzione del versante occidentale della dorsale di M. Burot, in versante orografico destro del Rio Consevola;
- formazione di Ollano, a cornice della formazione di Murialdo nella porzione centrale della dorsale di M. Burot;
- porfiroidi del Melogno, all'estremo Sud del territorio comunale.

Per interventi nelle zone tipo F, l'applicazione delle norme dell'O.P.C.M. n. 3519/2006, della D.G.R. n. 1308 del 24.10.2008 e del D.M. 14/01/2008 richiede l'accertamento di quanto segue:

- sviluppo dettagliato delle micro- e macro-strutture all'interno degli ammassi rocciosi;
- caratterizzazione geomeccanica del litotipo in posto, con particolare attenzione alle condizioni di conservazione dello stesso ed al suo assetto giaciturale e strutturale;

- stato di conservazione della roccia, con particolare riferimento ai prodotti dell'alterazione chimico-fisica;
- caratteristiche fisico-meccaniche di tali prodotti, determinabili con prove in situ e/o di laboratorio, di volta in volta secondo tipologie a discrezione del professionista incaricato, in relazione alla specificità della situazione;
- comportamento ed effetti delle acque eventualmente presenti all'interno degli stessi materiali;
- comportamento di questi ultimi in relazione a carichi verticali o a possibili effetti di taglio, con particolare riferimento alla stabilità dei versanti.

Art. 7 - Zone tipo "G": aree che richiedono interventi di stabilizzazione.
(Tav. G.5, lettera G)

Rientrano nelle aree tipo "**G**" due specifiche condizioni del territorio comunale:

- La condizione presente in loc. Case Gambarè, cioè il vallone verso il margine Nord del territorio comunale, laddove il P.A.I. indica "frana quiescente": è richiesto uno specifico intervento di stabilizzazione al fine di evitare accentuati fenomeni di erosione, con incremento dell'acclività dei versanti, innesco di cigli di distacco ed eccesso di migrazione verso valle di materiali detritici. L'intervento dovrà, a grandi linee, prevedere:
    - individuazione dall'andamento specifico del corpo di frana;
    - determinazione della potenza delle coltri sciolte mediante prospezioni geognostiche;
    - determinazione delle loro caratteristiche fisico-meccaniche, mediante prove geotecniche in foro di sondaggio;
    - individuazione dell'eventuale presenza di una falda idrica e monitoraggio per un certo tempo, mediante installazione di piezometri, della sua dinamica;
    - individuazione delle principali linee di deflusso superficiale;
    - elaborazione di un intervento di stabilizzazione, mediante tecniche di ingegneria naturalistica.
- La condizione presente in un intorno della "variante" alla S.S. n. 29, nell'alto bacino del T. Letimbro, laddove accumuli caotici di materiali hanno creato elevata suscettività al dissesto e necessità di un intervento di ingegneria naturalistica. La realizzazione di detto intervento dovrà comportare:
    - perimetrazione di dettaglio delle aree in potenziale dissesto;
    - determinazione della potenza dei materiali sciolti costituenti gli accumuli, mediante prospezioni geognostiche;
    - determinazione delle loro caratteristiche fisico-meccaniche, mediante prove geotecniche in foro di sondaggio;
    - individuazione dell'eventuale presenza di una falda idrica e monitoraggio per un certo tempo, mediante installazione di piezometri, della sua dinamica;
    - definizione di un intervento di stabilizzazione con tecniche di ingegneria naturalistica, con particolare attenzione ad evitare che deflussi periodici

asportino tali materiali e li convoglino più a valle producendo fenomeni di sovralluvionamento.

Art. 8 - Competenze e responsabilita' professionali relative agli accertamenti prescritti ai precedenti articoli.

Tutte le verifiche di ordine geologico, geomorfologico, idrogeologico e geologico-tecnico previste nei precedenti articoli per le diverse zone identificate sulla Tav. G.5, nonché per verifiche di tale ordine che dovessero rendersi necessarie in qualsiasi zona del territorio comunale del Comune di Altare, dovranno essere effettuate da professionisti geologi, regolarmente iscritti all'Albo professionale.

Le risultanze delle stesse dovranno essere illustrate con opportuni elaborati grafici, cartografici, numerici, ecc., in forma esaustiva, sia per le valutazioni preliminari di fattibilita', sia per i progetti esecutivi degli interventi previsti sul territorio comunale.

Detti elaborati costituiranno parte integrante della documentazione per l'istruttoria delle pratiche di permesso di costruire.

Gli stessi professionisti dovranno esercitare la funzione di Direttori dei Lavori sotto il profilo geologico e geologico-tecnico in fase di realizzazione dei progetti e di Collaudatori, sotto lo stesso profilo, all'ultimazione degli interventi.

Essi dovranno poi attestare, a fine lavori, con succinta relazione tecnica, ai fini del rilascio del decreto di abitabilità o agibilità, l'avvenuta applicazione delle prescrizioni fornite in sede di indagine per la progettazione esecutiva, o di loro motivate varianti in corso d'opera.

Si precisa che le analisi e le prove di laboratorio su terre e rocce, prescritte dagli articoli delle presenti Norme, o che, per ottemperare a queste ultime, si rendono necessarie, oppure che il geologo responsabile intenderà comunque effettuare, debbono essere realizzate presso laboratori autorizzati dal Ministero Infrastrutture e Trasporti ai sensi del D.P.R. n. 380 del 06/06/2001.

Savona, novembre 2012

Il tecnico incaricato

(Dr. Geol. Dario Filippi)