

**Indice**

1. Premessa.....	pag. 3
2. Ubicazione topografica.....	“ 3
3. Geologia	
3.1 Inquadramento geologico e stratigrafia.....	“ 4
3.2 Tettonica.....	“ 6
4. Geomorfologia	
4.1 Elementi generali.....	“ 6
4.2 Dissesti e forme d'erosione.....	“ 7
4.3 Idrografia.....	“ 8
4.3.1 Torrente Piomba.....	“ 9
4.3.1.1 Esondabilità storica.....	“ 11
4.3.2 Fosso Concio.....	“ 12
4.3.2.1 Esondabilità storica.....	“ 13
4.3.3 Torrente Cerrano.....	“ 13
4.3.3.1 Esondabilità storica.....	“ 14
4.4 Linea di costa e sua evoluzione nel periodo 1896-1954 .....	“ 14
4.4.1 Periodo 1896-1954.....	“ 15
4.4.2 Periodo 1954-1977.....	“ 16
4.4.3 Periodo 1977-1995.....	“ 16
5. Idrogeologia.....	“ 17
6. Inquadramento meteo-climatico.....	“ 18
7. Acclività.....	“ 19
8. Uso reale del suolo.....	“ 19
9. Parametri geotecnici.....	“ 20
10. Carta di fattibilità geologica.....	“ 22
11. Considerazioni finali.....	“ 26
Bibliografia.....	“ 27

Vengono allegati alla presente relazione i seguenti documenti cartografici e non:

Fig. 1) Stralcio del Foglio I.G.M. "Atri" alla scala 1:100.000.

Fig. 2) Stralcio delle tavolette I.G.M. "Atri" e "Silvi" alla scala 1:25.000.

Fig. 3) Variazioni della linea di riva tra S. Benedetto ed Ortona.

Tab. 1) Distribuzione, in percentuale, delle classi d'acclività

Tab. 2) Distribuzione, in percentuale, delle classi d'uso reale del suolo

Documentazione fotografica

Tav. 1) Carta geolitologica alla scala 1:10.000.

Tav. 2) carta geomorfologica alla scala 1:10.000.

Tav. 3) Carta idrogeologica alla scala 1:10.000.

Tav. 4) Carta dell'acclività alla scala 1:10.000.

Tav. 5) Carta dell'uso reale del suolo alla scala 1:10.000.

Tav. 6) Carta di fattibilità geologica alla scala 1:10.000.

## **1. Premessa**

Su incarico dell'Amministrazione Comunale di Silvi sono stati prodotti, al fine di una maggiore ed aggiornata conoscenza del territorio e dell'ambiente presente all'interno del confine amministrativo, alcuni documenti cartografici geologico-ambientali da utilizzare come strumenti analitici per la redazione del P.R.G..

Lo studio è stato condotto in due fasi: una prima fase di ricerca bibliografica, analisi storica, rilievi di campagna (inverno 1995-96) che ha portato alla realizzazione di una cartografia di base e di inquadramento (carta geolitologica, geomorfologica, idrogeologica, uso reale del suolo ed acclività) ed una seconda fase che, dall'analisi delle problematiche geologico-ambientali emerse e dalla valutazione incrociata degli elementi contenuti nella cartografia analitica con i fattori ambientali, territoriali e antropici ha consentito la suddivisione del territorio comunale in classi di fattibilità geologica con individuazione, esclusivamente sotto l'aspetto geologico-geomorfologico, delle aree di possibile espansione o di salvaguardia.

La documentazione cartografica presentata in questo lavoro è stata redatta sulla base topografica di dettaglio comunale alla scala 1:5.000, realizzata mediante rilievo aerofotogrammetrico nell'ottobre 1995, e stampata alla scala 1:10.000 per motivi legati alle notevoli dimensioni delle singole carte. La cartografia elaborata comprende i seguenti tematismi:

- Tav. 1 - Carta geolitologica
- Tav. 2 - Carta geomorfologica
- Tav. 3 - Carta idrogeologica
- Tav. 4 - Carta dell'acclività
- Tav. 5 - Carta dell'uso reale del suolo
- Tav. 6 - Carta di fattibilità geologica

## **2. Ubicazione topografica**

Il territorio comunale di Silvi, situato sulla costa abruzzese, rappresenta l'ultima propaggine meridionale della provincia teramana. Esso si estende su una superficie di circa 21 km<sup>2</sup> ed è ubicato sul Foglio "Atri" nella cartografia I.G.M. alla scala 1:100.000 (**Fig. 1**).

## **3. Geologia**

### 3.1 Inquadramento geologico e stratigrafia

Il territorio comunale di Silvi si ubica geologicamente sul versante adriatico abruzzese dell'Appennino centrale. Questo tratto di versante, insieme a quello marchigiano, rappresenta l'avanfossa piegata e fagliata di una catena costituita dalle formazioni umbro-marchigiane e laziale-abruzzesi.

In particolare l'area in esame, comprende l'ultima propaggine della catena appenninica abruzzese, a ridosso della fascia di spiaggia e palude costiera olocenica e attuale; vi affiorano terreni di età compresa tra il Pliocene e l'attuale disposti, con una geometria tabulare o poco inclinata, secondo una morfologia caratterizzata da strette dorsali sub-pianeggianti allungate in direzione O-E, da valli fortemente incise e da un'ampia piana costiera a ridosso del margine pedecollinare.

I terreni affioranti sono stati individuati sul terreno secondo le seguenti litologie prevalenti (**Tav. 1**):

1) Limi argillosi e/o argille limose con radi elementi ghiaiosi e lenti sabbiose (Depositi alluvionali in evoluzione - Olocene/Attuale)

2) Limi argillosi e argille limose pedogenizzate (paleosuoli) con alla base sabbia o ghiaia eterometrica, a vario grado di addensamento, talora immersa in matrice limo-sabbiosa, sotto forma di depositi alluvionali terrazzati

Questi depositi, il cui ordine gerarchico è stato indicato in cartografia con una numerazione crescente partendo dal più recente ( $b_1$ ), risultano abbastanza estesi e localizzati prevalentemente nel fondovalle del T. Piomba. Localmente questi depositi, nelle maggior parte delle zone di confluenza degli affluenti nei rii principali, sono ricoperti da piccoli conoidi alluvionali. Sulla carta geolitologica, viste le finalità puramente tecniche di questo lavoro, si è ritenuto sufficiente raggruppare in un'unica simbologia i depositi alluvionali terrazzati antichi ( $b_6$  e pre- $b_6$ ). (Depositi alluvionali terrazzati - Olocene/Pleistocene)

3) Sabbie ben cernite e localmente ciottoli prevalenti nelle aree adiacenti agli sbocchi nel mare dei torrenti principali -T. Piomba e T. Cerrano- (Depositi di spiaggia attuali - Attuale)

4) Peliti palustri e peliti sabbioso-ciottolose alluvionali del litorale (Olocene-Attuale). Questi depositi sono in parte ricoperti, sul margine pedecollinare, dalle conoidi alluvionali relitte formate dai corsi d'acqua, anche minori, allo sbocco nella piana costiera e localmente, sul margine pedecollinare, da depositi detritici colluviali.

5) Sabbie ben cernite con lenti ghiaiose o peliti sabbioso-ciottolose organizzate in depositi lenticolari generalmente poco estesi. All'interno dei depositi sabbiosi sono ben visibili strutture da ripples o lenti di concentrazioni di macrofossili. Questi depositi, attualmente presenti come lembi relitti sulla prima quinta collinare costiera, non sono stati riportati sulla carta geolitologica per non rendere più complicata la sua lettura. (Depositi marini terrazzati - Olocene/Pleistocene)

6) Conglomerati e/o sabbie, a vario grado di cementazione, con intercalazione di livelli pelitici passanti lateralmente e localmente ad alternanze sabbioso-pelitiche, con rapporto a/p superiori a 10:1 (**Foto 1-2**). Nei corpi conglomeratici risulta ben visibile una stratificazione incrociata a festoni, mentre in quelli sabbiosi non mancano laminazioni incrociate da ripples. Localmente nelle aree di affioramento di quest'unità, nei fianchi dei pianori dove sorgono Silvi Paese e Pianacce, sono presenti depositi alluvionali, lenticolari e a base erosiva, costituiti nella parte inferiore da ghiaie e sabbie (ambiente di canale e/o di argine) e nella parte superiore da depositi fini di tracimazione - limi argillosi e argille limose - interessati da diversi gradi di pedogenizzazione (**Foto 3**). Questi depositi non sono stati cartografati separatamente dato il loro carattere lenticolare, la loro limitata estensione e la scarsità di affioramenti presenti.

L'unità, potente da poche decine di metri a 70 metri con aumento dello spessore verso Est, presenta un contatto discordante sui depositi marini argillosi sottostanti. (Depositi marini di transizione - Pleistocene inf.-medio)

7) Argille siltose bituminose grigio-azzurre, a vario contenuto carbonatico, a stratificazione mal definita e spesso mascherata dall'abbondante fratturazione (**Foto 4**). Presenti livelli decimetrici e centimetrici di sabbia e/o arenaria mal cementata, a base erosiva. Aumento del contenuto sabbioso verso l'alto. Frequenti frustoli carboniosi e livelli di concentrazione di macrofossili (lamellibranchi, gasteropodi etc.).

L'unità presenta localmente, nella parte superficiale e con spessore metrico, ampie plaghe di alterazione, di colore avana con striature grigio-azzurre (le striature rappresentano il colore originario del litotipo), causate dalla circolazione *ad descendum* delle acque superficiali nel fitto reticolo di fratture sub verticali. (Depositi marini argillosi - Plio/Pleistocene).

Nelle aree collinari, soprattutto a ridosso dei fianchi delle dorsali sub-pianeggianti, sono presenti coperture detritiche, di origine eluviale e colluviale potenti alcuni metri, costituiti generalmente da clasti eterometrici (frammenti di arenaria mal cementata e/o ciottoli) immersa in matrice sabbiosa e pelitica. Altri depositi detritici

sono rappresentati dagli accumuli di frana in evoluzione e quiescenti, potenti anche alcune decine di metri.

### **3.2 Tettonica**

Anche se l'andamento pressochè orizzontale della stratificazione (monoclinale immergente verso E-NE) indurrebbe ad ipotizzare che la zona sia stata interessata da modesta attività tettonica durante il Pleistocene-Olocene, l'assetto strutturale dell'area è costituito da un complesso sistema di strutture ad orientamento **N-S** e strutture ad asse **E-W**, più recenti delle precedenti. Queste ultime strutture, le cui principali sono presenti lungo i maggiori corsi d'acqua (T. Piomba, T. Cerrano, F.so del Gallo e F. Concio), sono costituite da un fascio di linee trasversali subverticali che localmente hanno dato luogo a scompaginamenti con rotazione degli strati. A queste linee sono associati sistemi coniugati minori antitetici (ad alto angolo-  $70^\circ$ ) e sintetici (a basso angolo-  $\leq 20^\circ$ ) che hanno avuto un peso rilevante nell'entità e nella distribuzione delle fratture nell'area in questione. Le dislocazioni presenti sono traducibili in movimenti trascorrenti e verticali difficilmente quantificabili.

## **4. Geomorfologia**

### **4.1. Elementi generali**

Il territorio comunale di Silvi presenta una morfologia caratterizzata da strette dorsali sub-pianeggianti allungate in direzione O-E, da vallate fortemente incise e da un'ampia piana costiera a ridosso del margine pedecollinare. Si sviluppa tra la quota minima di 0 m, corrispondente alla linea di riva attuale, e la quota 286 m del Colle La Montagnola presso Piane Maglierici.

La presenza di litologie più competenti sovrapposte ad una successione di sedimenti prevalentemente argillosi ha favorito l'insorgere di fenomeni di erosione selettiva, con scarpate verticali o subverticali (con altezze superiori anche a 10 m) nelle zone di affioramento dei depositi marini di transizione ed una morfologia più blanda, ma interessata da diffusi fenomeni di dissesto, nelle restanti aree di affioramento dei litotipi argillosi (**Tav. 2**). Questa sovrapposizione di litologie a caratteristiche geotecniche differenti ed a diversa erodibilità ha agevolato inoltre la

formazione di forme di dissesto per fenomeni di rammollimento e di erosione al piede.

Orli di scarpata in evoluzione delimitano la maggior parte dei pianori presenti sui crinali mentre molti tratti di versante sono soggetti a lenti movimenti sotto forma di soliflussi, come quelli già evidenziati da Bertini et al. (1984 e '86) in aree aventi simili caratteristiche e morfologie.

Nella carta geomorfologica sono state indicate con il termine generico di "versante in evoluzione" quelle aree che sia per l'elevata acclività sia per il tipo di copertura mostrano chiari indizi di instabilità presente e/o passata.

Complessivamente i fenomeni di dissesto occupano circa il 13% dell'intero territorio comunale.

#### **4.2 Dissesti e forme d'erosione**

Il rilevamento delle forme di dissesto e di erosione è stato impostato sia su rilievi di campagna, sia sulla base di foto aeree e sia da indagini storiche (**Tav. 2 e figg. 1-2**).

Buona parte dei versanti è interessato da movimenti franosi anche di notevoli dimensioni; la maggioranza di questi dissesti mostrano evidenti segni di mobilitazione recente.

Le frane più grandi, prevalenti arealmente, sono di tipo complesso: dovuto cioè alla mobilitazione ripetuta di scorrimenti superficiali sottoforma di colate in roccia ed in suolo. Le cause di questi movimenti franosi devono essere ricercate sia in ragioni locali (es.: erosione, uso del suolo, etc.) ma soprattutto nelle caratteristiche geomeccaniche dei litotipi affioranti e nell'orientamento reciproco delle varie superfici di discontinuità presenti nell'ammasso roccioso (causa principale).

Le aree più interessate da queste forme di erosione di massa risultano essere il versante settentrionale e soprattutto quello meridionale dell'abitato di Silvi Paese e la prima quinta collinare costiera. Si tratta soprattutto di notevoli frane quiescenti, con spessori superiori anche ai 15-20 metri: sulla maggior parte di queste aree in dissesto risulta già esistente un alto grado di antropizzazione.

Forme di erosione idrica sono localizzate soprattutto nelle aree di affioramento dei litotipi argillosi e sono rappresentate da fenomeni di ruscellamenti superficiali o concentrati. Lunghi tratti dei canali dei torrenti principali e dei loro affluenti sono attualmente sottoposti ad una forte erosione idrica di fondo. Da rilevare anche la presenza di erosione laterale di sponda sui canali dei torrenti principali.

La zona dell'ex cava della "Fornace" è stata indicata nella carta geomorfologica (**Tav. 2**) come un'"area ad elevata instabilità idrogeologica" data l'estrema diffusione di piccoli smottamenti e di fenomeni di ruscellamento concentrato quali l'erosione per rigagnoli o l'erosione per fossi. Questa situazione di degrado geomorfologico è da imputare agli interventi antropici che non hanno previsto un adeguato sistema di raccolta e di allontanamento delle acque superficiali nelle infrastrutture realizzate (parcheggio e strade d'accesso) comportando così un grave disordine idrogeologico con concentrazioni incontrollate del deflusso idrico superficiale.

Anomalie nel deflusso idrico superficiale sono rappresentate dalle strade, ubicate sul margine pedecollinare, che tagliano longitudinalmente la prima quinta collinare costiera; queste strade costituiscono una via preferenziale del flusso non regimato delle acque meteoriche raccolte dalle superfici impermeabilizzate presenti nelle zone subpianeggianti del versante. Una zona soggetta ad allagamenti è presente nei pressi del bivio per Silvi Paese (vedi **Tav. 2**). La causa di questo è soprattutto da imputare all'abbandono, specialmente in quest'ultimo ventennio, delle campagne con conseguente parcellizzazione delle tenute agricole e successiva eliminazione delle elementari opere di regimazione e di presidio idraulico (es. fossi, presidiati con modeste soglie o arginature di verde, per convogliare le acque piovane in percorsi non dannosi nei riguardi dell'erosione del suolo).

### 4.3 Idrografia

I bacini idrografici presenti nel territorio comunale di Silvi sono rappresentati dalla parte terminale sinistra del T. Piomba, dai suoi due affluenti principali di sinistra idrografica Fosso del Gallo e Fosso Marinelli, dalla parte terminale del T. Cerrano e dall'intero bacino del Fosso Concio (**Tav. 2-3**). Queste aste fluviali hanno un regime torrentizio e le loro portate sono in diretto rapporto con la distribuzione delle precipitazioni meteoriche.

Qui di seguito vengono fornite per ogni torrente principale (T. Piomba, T. Cerrano e Fosso Concio) le caratteristiche principali ed evidenziati i vari stadi evolutivi attraverso la consultazione e il confronto della cartografia I.G.M. relativa agli anni 1896 e 1954 (**figg. 1-2**) con lo stato attuale (**Tav. 3**). Questi documenti cartografici storici sono stati trasferiti su supporto informatico tramite rasterizzazione e digitalizzazione, riportati ad un'unica scala, ruotati e corretti per le deformazioni di



scala ed angolari utilizzando punti noti (essenzialmente case, incroci stradali, linea ferroviaria etc.) ubicati al contorno, ritenuti immutati.

#### 4.3.1 Torrente Piomba e suoi affluenti

Il T. Piomba nel tratto preso in considerazione presenta una marcata sinuosità del canale principale assumendo un pattern di tipo meandriforme, con anse piuttosto ampie. Sui versanti della vallata, abbastanza aperta, si contano fino ad 8 ordini di depositi terrazzati alluvionali.

Gli argini naturali del canale principale del T. Piomba sono rappresentati da depositi terrazzati anche recenti, le cui superfici sono ubicate a circa 1 metro sul livello di morbida; gli argini artificiali, costruiti nel dopoguerra (post 1950) nei pressi della confluenza con il F.so del Gallo e da poco oltre la confluenza con il fosso Marinelli fino al mare, raggiungono anche un'altezza superiore ai 3 metri. Lungo l'alveo sono presenti, nei pressi della stazione di servizio autostradale, alcuni sbarramenti per la sistemazione e correzione dell'alveo stesso.

Sono stati cartografati (vedi **Tav. 2**) diversi punti in cui attualmente è in atto un'intensa erosione laterale di sponda.

Nel tratto del T. Piomba considerato confluiscono le acque di due affluenti di sinistra idrografica con sottobacini abbastanza estesi: Il Fosso del Gallo ed il Fosso Marinelli.

Il Fosso del Gallo, presente nel territorio comunale di Silvi nella parte terminale del suo bacino idrografico, alterna lungo il suo corso tratti meandriformi a tratti rettilinei e scorre generalmente incassato all'interno dei suoi depositi alluvionali. In questo tratto la valle mostra una marcata asimmetria con la sinistra orografica più sviluppata della destra. Il versante di sinistra, inoltre, presenta un'acclività più accentuata, specie nella parte alta dove affiorano i litotipi sabbiosi-conglomeratici, ed arealmente risulta più interessata da fenomeni di dissesto mentre il versante destro, interessato soprattutto da deformazioni lente, mostra una morfologia più blanda con un'acclività meno accentuata.

Sull'asta principale del Fosso del Gallo confluiscono una serie di rii secondari di ordine gerarchico compreso tra il 2° ed il 3° (Strahler, 1958). Il raccordo di questi corsi d'acqua con l'asse vallivo principale avviene tramite piccole conoidi che poggiano direttamente sui depositi terrazzati del F.so del Gallo incidendo solo nella parte

terminale. Si tratta di aste ed incisioni relativamente recenti, sicuramente post-b3 (tardo-Wurm-Olocene), spesso radicalmente modificate dall'intervento antropico.

I sottobacini di questi affluenti presentano un pattern da subdendritico ad angolato ove è controllato dai lineamenti strutturali. L'angolo di confluenza dei collettori secondari è generalmente sui 90°. La morfologia di alcune celle mostra un assetto protocolanchivo con le testate degli impluvi in rapido arretramento favorito anche da tecniche agronomiche non adeguate.

Lungo il corso di alcuni di questi rii sono presenti piccoli bacini artificiali a fini irrigui. Questi bacini, se dotati di opere adatte ad impedire il trasporto di materiale solido nonché di sifoni che ne impediscano la tracimazione, oltre a costituire dei serbatoi d'acqua a scopi irrigui, svolgono una funzione regimante, allungando i tempi di corrivazione, e quindi antierosiva. Allo stesso tempo, occorre prestare attenzione nell'ubicazione e nella progettazione di questi bacini poichè possono provocare localmente fenomeni di rialzo della falda idrica con conseguente sviluppo di eventi franosi nel versante a monte.

Anche gli elementi idrografici, cioè quelle aree di forma subtriangolare piana, con un vertice rivolto verso le quote maggiori, compresi tra due celle idrografiche o fra una cella ed un crinale, sono interessati da ampie plaghe di dissesto.

Il sottobacino del Fosso Marinelli, di 3° grado di ordine gerarchico, si estende su un'area complessiva di 1.82 Km<sup>2</sup> ed ha uno sviluppo di aste fluviali di circa 5.5 Km. L'ipsometria del bacino è compresa tra quota 227 m e quota 27 m s.l.m., per un'energia di rilievo pari a 200 metri. Presenta un corso abbastanza rettilineo e controllato da lineamenti strutturali. Lungo il canale principale sono ubicati, a diverse altezze del sottobacino, 5 piccoli bacini artificiali ad uso irriguo; questi sbarramenti oltre che costituire un valido strumento di regolazione delle piene, rappresentano un ostacolo insormontabile all'azione erosiva retrograda in atto nella parte terminale del corso d'acqua; infatti, attualmente, a valle dell'ultimo sbarramento ("lago di Rapagnetta") il fosso scorre in una forra, profonda fino a 10 metri, all'interno di depositi alluvionali terrazzati e di conoide.

Dal confronto con la cartografia storica (vedi **Tav.3 e figg.1-2**) per quanto riguarda il T. Piomba ed i suoi affluenti emerge una migrazione ed allargamento dei meandri sia parallelamente che trasversalmente al pendio regionale della valle. Risultano ben visibili alcuni meandri abbandonati

Come si può ben notare dalla cartografia I.G.M. del 1896 il torrente Piomba sfociava nel mare poco più a settentrione della posizione attuale e formava un ampio apparato deltizio, insieme al Torrente Saline. Nella cartografia successiva (I.G.M.

1954) questo apparato risulta eroso ed il T. Piomba incanalato entro due argini artificiali.

Nessun bacino artificiale era presente lungo il corso dei rii secondari.

#### **4.3.1.1 Esondabilità storica**

Il rilevamento di campagna ha messo in evidenza come in diversi tratti del T. Piomba e del Fosso del Gallo il terrazzo di secondo ordine sia interessato dalle esondazioni recenti, con abbattimento delle fasce arboree ed arbustive e depositi locali di strati limosi, a quote di almeno 2-3 m sopra il livello di morbida. Il rilievo di campagna ed il confronto tra l'assetto del torrente attuale e quello ricavato dalla cartografia I.G.M. hanno permesso di delimitare una fascia di esondazione storica, che deve intendersi come quella fascia di terreno adiacente al corso principale delle aste torrentizie già occupata dalle acque di piena nel corso dell'ultimo secolo e non come quella massima ipotizzabile dai calcoli idraulici in base alle portate del fiume.

Come si evince dalla cartografia elaborata lo stato di antropizzazione presente all'interno della fascia delimitata è abbastanza modesto e le opere realizzate sono localizzate solo in due settori: il primo, in sinistra idrografica del Fosso del Gallo, in corrispondenza degli allevamenti dei suini, dove esiste una vasca di accumulo dei reflui zootecnici (30 metri dall'alveo attuale!) ed il secondo nei pressi del viadotto autostradale con edifici, serre, impianti sportivi e un magazzino comunale.

Allo sbocco del torrente nella piana costiera è stata delimitata una fascia di 100 metri, a partire dall'alveo attuale, la cui esondabilità dovrà essere verificata con studi idrologici di dettaglio. Questo è stato dettato dalla presenza a cavallo e a monte di quest'area di viadotti con luci molto ridotte e quindi facilmente intasabili con tronchi e altra vegetazione, dall'attuale stato di degrado ambientale presente lungo il corso d'acqua (tronchi d'albero, vegetazione che occupa l'intera larghezza dell'alveo etc.) e dal continuo accumulo di materiale inerte nelle aree, poste a monte, che rappresentavano casse di espansione naturali durante i periodi di piena.

#### **4.3.2 Fosso Concio**

Il sottobacino del Fosso Concio, di 2° grado di ordine gerarchico, si estende su un'area complessiva di 2.48 Km<sup>2</sup> ed ha uno sviluppo di aste fluviali di circa 6.4 Km. L'ipsometria del bacino è compresa tra quota 289 m e quota 0 m s.l.m., per

un'energia di rilievo pari a 289 metri. Visti l'alta energia di rilievo rispetto all'estensione lineare del bacino e la quasi impermeabilità dei litotipi argillosi presenti, per questo sottobacino si possono prevedere bassi tempi di concentrazione e di corrivazione con deflusso idrico superficiale molto rapido.

Il Fosso Concio presenta un corso abbastanza rettilineo e controllato da lineamenti strutturali. Mentre nella parte alta il canale principale scorre all'interno di depositi alluvionali-detritici ed è interrotto da un bacino artificiale, attualmente in fase di colmamento, nella parte intermedia incide fortemente il substrato argilloso formando una forra con pareti alte fino a 10 metri, segno di un'azione erosiva retrograda in atto molto intensa. Nella parte finale, allo sbocco nella piana costiera, il corso d'acqua è stato incanalato in una struttura di cemento armato.

Anche questa valle presenta una marcata asimmetria con il fianco destro più sviluppato di quello sinistro. Ambedue i versanti presentano un'acclività più accentuata nella parte alta dove affiorano i litotipi sabbioso-conglomeratici ed ampie aree interessate da dissesto. Ben visibili risultano i fenomeni franosi quiescenti ed attuali presenti verso il lato di Silvi Paese: si tratta soprattutto di frane complesse, di medie dimensioni e di spessore fino a 10-15 metri, le cui nicchie di distacco sono riconoscibili nelle scarpate a ridosso dell'agglomerato urbano

Non risulta alcuna modifica di rilievo dal confronto dell'assetto attuale con la cartografia storica.

#### **4.3.2.1 Esondabilità storica**

La fascia di esondazione storica individuata per il Fosso Concio comprende in massima parte l'area attualmente occupata dalla vegetazione igrofila. Fa eccezione la zona a ridosso dello sbocco nella piana costiera prima che il fosso si immetta nel canale artificiale in cemento armato.

A memoria dello scrivente si ricorda un evento di piena risalente all'agosto 1981, con allagamenti di edifici e strade nel settore settentrionale, durante i lavori di cementificazione dell'alveo nel tratto tra la SS 16 e lo sbocco al mare. In questo caso lo straripamento del corso d'acqua fu causato in parte da cause naturali (parecchi mm di pioggia caduti in un breve lasso di tempo) ma soprattutto da negligenza da parte della ditta esecutrice dei lavori (sbarramento del fosso a monte del tratto da cementificare con accumulo dell'acqua e successiva violenta tracimazione con un'enorme ondata di torbida).

### 4.3.3 Torrente Cerrano

Il Torrente Cerrano, anch'esso presente nel territorio comunale di Silvi nella parte terminale del suo bacino idrografico, alterna lungo il suo corso tratti meandriformi, con una sinuosità molto blanda, a tratti rettilinei e scorre generalmente incassato all'interno dei suoi depositi alluvionali, ad esclusione della parte intermedia dove incide fortemente il substrato argilloso plio-pleistocenico. Nel tratto considerato la valle mostra una marcata asimmetria con la destra orografica più sviluppata della sinistra. Il versante di sinistra presenta un'acclività più accentuata ed arealmente risulta più interessato da fenomeni di dissesto; il versante destro, interessato soprattutto da deformazioni lente, mostra una morfologia più blanda con un'acclività meno accentuata.

Una serie di rii secondari, di ordine gerarchico compreso tra il 2° ed il 3°, confluiscono sull'asta principale del Torrente Cerrano e il raccordo di questi corsi d'acqua con l'asse vallivo avviene nella maggior parte dei casi tramite piccole conoidi.

I sottobacini di questi affluenti presentano un pattern da subdendritico ad angolato ove è controllato dai lineamenti strutturali. L'angolo di confluenza dei collettori secondari è generalmente sui 90°. La morfologia di alcune celle, soprattutto quelle in sinistra orografica a ridosso dello sbocco nella piana costiera, mostra un assetto da calanchivo a protocalanchivo con le testate degli impluvi in rapido arretramento e con colate di fango e detriti accumulate nella zona assiale.

Anche gli elementi idrografici sono interessati da ampie plaghe di dissesto sottoforma di movimenti franosi, soprattutto colate in suolo, da forme di erosione idriche diffusa e concentrata e da lenti movimenti della coltre detritica presente.

#### 4.3.3.1 Esondabilità storica

La delimitazione della fascia di esondazione storica, anche per il T. Cerrano, è stata effettuata attraverso il rilevamento di campagna ed il confronto tra l'assetto del torrente attuale e quello ricavato dalla cartografia I.G.M.. Essa comprende il terrazzo di secondo ordine e le zone dei piccoli conoidi alluvionali intravallivi. Lo stato di antropizzazione presente all'interno della fascia delimitata è più alto rispetto a quello

del T. Piomba ed include una serie di edifici rurali, parte della lavanderia industriale ivi ubicata e la strada di fondovalle.

Allo sbocco del torrente nella piana costiera, a ridosso dei due viadotti esistenti (SS 16 e FF.SS.) è stata delimitata una fascia, per le stesse ragioni già evidenziate per il T. Piomba, la cui esondabilità dovrà essere verificata con studi idrologici di dettaglio. La fascia delimitata è più larga in destra idrografica in quanto gli argini di questa sponda risultano più bassi rispetto all'opposta e quindi in caso di piena risulterebbe la prima ad essere inondata.

#### **4.4 Linea di costa e sua evoluzione nel periodo 1896-1995**

La costa nel territorio comunale di Silvi si presenta bassa. Il mare prospiciente risulta basso ed il fondale ha debole pendenza; entro una distanza di 100 m dalla linea di riva risultano presenti 3 scanni, ben visibili anche dalle foto aeree.

La spiaggia è sabbiosa ad eccezione delle zone adiacenti agli sbocchi nel mare dei due torrenti principali (T. Piomba e Cerrano) dove si presenta ciottolosa. Attualmente la larghezza massima di 90 m viene raggiunta all'altezza dello stabilimento "SAILA" mentre quella minima di 30 m poco a N della foce del T. Piomba. Oltre la battigia di questa spiaggia, a settentrione delle foci del T. Piomba e del T. Cerrano, si notano le forme relitte della classica morfologia dei cordoni litorali composta da dune sabbiose e che fino a poco meno di un secolo fa, rappresentavano il naturale confine tra il mare e le zone interne in gran parte paludose.

La sovrapposizione delle varie cartografie storiche (I.G.M. 1896 e 1954 e Carta tecnica Comunale 1977) sulla topografia attuale ha permesso il raffronto tra le linee di riva evidenziando così i tratti di costa che hanno subito e/o stanno subendo attualmente fasi di arretramento o avanzamento. Nella descrizione dei vari periodi, (1896-1954, 1954-1977, 1977-1995), non vengono prese in considerazione variazioni, sia in arretramento che in avanzamento, della linea di riva inferiori ai 10 metri cercando così di minimizzare eventuali errori derivanti dalla digitalizzazione durante il trasferimento su supporto informatico, e dal non applicazione delle necessarie correzioni per i diversi periodi di ripresa aerea e per gli effetti delle maree. Si ricorda che sono stati pubblicati numerosi studi sull'evoluzione della costa in questo tratto del Mare Adriatico (Giorgi G. et al, 1984; Marabini F. 1983; Girardi A., 1981; Parea G. C., 1978, 1985; Dal Cin, 1991; etc.).

#### **4.4.1 Periodo 1896-1954**

Come si può evincere dalla **Tav. 2** e dalle **Figg. 1-2** in questo periodo la linea di riva ha registrato un notevole avanzamento ( in linea di massima superiore ai 60 metri) ad eccezione della porzione a **N** della foce del Torrente Piomba. Infatti nel 1896 la linea di riva era ubicata a ridosso della strada lungomare attuale e il Torrente Piomba formava, assieme al Fiume Saline, un ampio apparato deltizio. Dal confronto con la cartografia del 1954 si nota il quasi totale smantellamento dell'apparato deltizio dei due corsi d'acqua e nelle altre zone la linea di riva relativa al 1954 ubicata a ridosso di quella attuale. Le cause dell'arretramento localizzato in quel punto sono da ricercare, molto probabilmente, alla mancanza di apporti solidi dei due fiumi.

#### **4.4.2 Periodo 1954-1977**

In questo lasso di tempo la linea di riva non subisce profonde modificazioni se non, sia pur limitate, nei settori estremi, **S** e **N**, del territorio comunale. In quello Sud i fenomeni erosivi si sono sviluppati anche nel tratto poco più a nord di quello evidenziato nel periodo precedente: questo ampliamento di tratto di costa sottoposto ad erosione può essere correlato con la messa in opera in quel periodo, nelle vicine spiagge di Montesilvano e Pescara, di massicci interventi difensivi. Invece, nel settore Nord, a ridosso della foce del Torrente Cerrano, la linea di riva ha subito un prevalente avanzamento nell'ordine di 40-50 metri.

#### **4.4.3 Periodo 1977-1995**

In quest'ultimo intervallo di tempo si sono acuiti ed ampliati i processi erosivi in atto nel settore Sud del territorio comunale, peraltro non efficacemente contrastati dalle strutture di difesa (scogliere emergenti) messe in opera durante questo periodo. Anche nel settore Nord si nota un tratto di linea di riva in prevalente arretramento. Nel restante territorio comunale non si rilevano vistose modificazioni.

Riassumendo, nel periodo considerato 1896-1995, la linea di riva nel territorio comunale di Silvi, dopo una fase (1896-1954) di accrescimento e di arretramento localizzato (settore Sud), non ha subito notevoli modificazioni ad eccezione della

zona Piomba sottoposta sempre a processi erosivi (arretramento medio dal 1896 al 1995 di circa 100 metri) (vedi Dal Cin, 1991). Attualmente sono stati riscontrati (vedi **Tav. 2**), come già evidenziato in Giorgi et al.-1984 (**Fig. 3**), due settori in cui è in atto un prevalente arretramento della linea di riva.

Le cause di questo arretramento sono da ricercare sia nell'esiguo apporto solido, idoneo al ripascimento, da parte dei fiumi e sia nella non corretta collocazione di difese a mare, imposte per salvare infrastrutture ubicate a ridosso della linea di riva per scelte di politica errata e per errori di previsione. Inoltre la ripetuta e molte volte non idonea messa in posa di difese contribuisce all'accelerata propagazione dei processi erosivi nei paraggi contermini non protetti ed in questo caso verso Nord visto anche che in questo tratto del Mar Adriatico la ridistribuzione dei sedimenti lungo riva è orientata da Sud verso Nord (vedi Dal Cin, 1991).

Qualsiasi progettazione di opere di protezione della costa o di moli dovrà basarsi su conoscenze fisico ambientali di base e far parte di un disegno programmatico coerente e razionale che tenga conto soprattutto non solo delle condizioni, già di per sé precarie, delle coste presenti nel territorio comunale ma anche nei territori confinanti.

## **5. Idrogeologia**

Le zone di piana costiera e di fondovalle dei maggiori corsi d'acqua presenti nel territorio comunale di Silvi costituiscono un serbatoio naturale di acqua dolce, localizzato interamente in depositi quaternari; la fonte di alimentazione di questo serbatoio è costituita dalle infiltrazioni superficiali, dai flussi di subalveo dei corsi d'acqua principali e di alcuni torrenti minori al loro sbocco nella piana costiera e in quella alluvionale.

Nelle zone di fondovalle dei corsi d'acqua principali (T. Piomba e Cerrano) siamo in presenza di un acquifero a falda libera, alimentato principalmente dalle precipitazioni efficaci del bacino idrogeologico dei due torrenti, in intercomunicazione con i corsi d'acqua suddetti. Locali contributi laterali a questa falda vengono forniti dai vari affluenti. L'acquifero in queste zone risulta formato da una formazione idrogeologica permeabile, costituita da alternanze, in senso orizzontale e verticale, di ghiaie, sabbie e limi argillosi di origine alluvionale, con spessore variabile, delimitata alla base da un substrato impermeabile, costituito da argille e argille marnose di età plio-pleistocenica.

Questa falda era sfruttata soprattutto nel passato per scopi agronomici.



Anche nella piana costiera siamo in presenza di un acquifero a falda libera costituito da alternanze, in senso orizzontale e verticale, di ghiaie, sabbie e limi argillosi di origine alluvionale e/o marina di transizione, con spessore da 2 a 8 metri) delimitata alla base da argille e argille marnose di età plio-pleistocenica, la cui profondità varia da 2 a 8 metri. La superficie piezometrica varia, a seconda del regime delle precipitazioni efficaci, da 1 metro a 2.5 metri dal p.c..

Questo acquifero ospita una falda localmente inquinata per la presenza di fosse biologiche non a tenuta stagna ed è sfruttata generalmente a scopi irrigui.

Altri acquiferi a falda libera, di estensione abbastanza limitata, sono localizzati nei depositi terrazzati antichi e nei depositi detritici colluviali o di frana.

Alcune sorgenti, ubicate a ridosso di Silvi Paese e Pianacce (vedi **Tav. 3**), sono presenti nella zona di contatto tra i depositi marini di transizione e quelli marini argillosi sottostanti. Queste sorgenti, le cui portate sono legate al regime delle precipitazioni, in passato erano utilizzati anche per consumi idropotabili (es. "il Pisciatello").

Per quanto riguarda le caratteristiche di permeabilità dei terreni affioranti, esse variano da buone a praticamente nulle. Nella classe dei terreni a buona permeabilità ( $k$  tra  $10$  e  $10^{-4}$  cm/sec) rientrano i litotipi limosi, sabbiosi e ghiaiosi dei depositi detritici, dei depositi marini di transizione e dei depositi terrazzati; nelle restanti classi rientrano i litotipi limoso-argillosi dei suddetti depositi e le argille plio-pleistoceniche. Per questi ultimi terreni, il coefficiente  $k$  può assumere valori anche prossimi a  $10^{-4}$  sia per la presenza di intervalli arenaceo-sabbiosi (permeabilità primaria) e sia per l'intensa fratturazione presente nel litotipo soprattutto a ridosso dei lineamenti tettonici (permeabilità secondaria).

Nella zona di fondovalle è stata delimitata una fascia comprensiva dei terrazzi alluvionali direttamente connessi all'alveo (**Tav. 3**). Di questa fascia, a vulnerabilità intrinseca elevata, se ne dovrà tener conto nelle fasi di previsioni urbanistiche in modo da tutelare le risorse idriche sotterranee e di superficie ivi esistenti.

Infine in **Tav. 3** è stata indicata, nei pressi del cimitero, una fonte di inquinamento rappresentata dallo scarico in aperta campagna o direttamente in un rio secondario di liquami zootecnici derivanti da allevamenti avicoli.

## **6. Inquadramento meteo-climatico**

L'area oggetto di studio è caratterizzato da un clima di tipo mediterraneo, con temperature medie annue di circa 15° ed escursioni termiche annue che raggiungono i 18° gradi.

Sulla base dei valori di precipitazioni registrati dalla stazione di Silvi Alta si può stimare la precipitazione media annua (periodo 1951-1985) in 657 mm distribuiti in 75,9 giorni piovosi, con eventi concentrati nel periodo autunno- inverno. L'anno con maggior precipitazione nel periodo 1951-1985 è stato il 1976 con 1094 mm (92 gg di pioggia); le precipitazioni massime si sono registrate nell'ottobre 1978 con 155 mm in un giorno, 193 mm in 2 giorni consecutivi e 206 mm in 3 giorni consecutivi.

## 7. Acclività

L'acclività di un pendio rappresenta un parametro chiave nell'evoluzione geomorfologica dei versanti: da un lato è un effetto, cioè il risultato dei processi morfogenetici, dall'altra condiziona le modalità di sviluppo dei versanti nel tempo.

La carta dell'acclività deve soddisfare due esigenze: da un lato deve fornire un'indicazione visiva chiara della pendenza delle superfici (e le classi di acclività dovrebbero essere in numero ridotto), mentre dall'altro deve fornire indicazioni univoche rispetto ai problemi reali e potenziali di instabilità dei pendii (e le classi di acclività dovrebbero essere in numero elevato).

In questo lavoro, nell'ottica di una zonazione di fattibilità geologica, si è scelto di rappresentare (**Tav. 4**) un numero ridotto (4) di classi di acclività, individuate, mediante procedura automatica e con controllo a posteriori, su dislivelli di 25 m:

- |                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| I) $\leq 15\%$ | ( $\leq 8^{\circ}44'$ )             |
| II) 16 - 30%   | ( $8^{\circ}44' - 16^{\circ}49'$ )  |
| V) 31 - 35%    | ( $16^{\circ}49' - 19^{\circ}33'$ ) |
| VI) $> 35$     | ( $>19^{\circ}33'$ )                |

Questa classificazione riflette le soglie naturali di stabilità dei versanti, che non a caso corrispondono con le comuni variazioni di utilizzo del suolo. (Farabegoli et al. 1994; Casadei & Farabegoli, 1995; Carrara et al. 1991 etc.)

La distribuzione di frequenza dell'acclività (**Tab. 1-Tav. 4**) riflette chiaramente, l'ampia diffusione sul territorio di aree subpianeggianti (piana costiera e depositi alluvionali terrazzati). La classe più acclive ( $>35\%$ ) è rappresentata essenzialmente dalle aree protocalanche, dalle zone di affioramento dei depositi marini di transizione e dalle nicchie dei fenomeni franosi.

## **8. Uso reale del suolo**

Il rilevamento dell'uso reale del suolo è stato condotto sul terreno e controllato da foto aeree nell'inverno 1995-96 .

La suddivisione in classi è stata realizzata adottando le distinzioni effettuate nella Carta dell'utilizzazione reale del suolo della Regione Emilia-Romagna alla scala 1:25.000.

La maggior parte del territorio (circa il 61%) è destinato ad utilizzazione agricola (**Tab. 2-Tav. 5**); seguono le aree "antropizzate" (circa 25%) l.s. (aree urbanizzate, aree industriali, attività balneari, strade e edifici rurali), le aree a vegetazione igrofila (circa 6 %) e le aree incolte l.s. (circa 5 %) (aree arborate 3,4%, aree cespugliate 0.9%). Modesta è la presenza delle formazioni boschive (circa 2%). Il restante 1% è rappresentato da corpi e corsi d'acqua, da discariche e cave (attualmente tutte inattive) e dagli affioramenti litoidi.

Sulla carta dell'uso reale del suolo (**Tav. 5**) sono state indicate alcune aree, osservate durante il rilevamento di campagna, adibite a discarica abusiva; in queste aree, ubicate principalmente lungo i corsi d'acqua sia principali che secondari, si rinvengono sia rifiuti ingombranti (es. carcasse di moto, elettrodomestici usati etc.) e sia rifiuti inquinanti (es. recipienti di vernici, pesticidi, carogne di animali etc.).

## **9. Parametri geotecnici**

Qui di seguito viene fornito un range di valori teorici dei principali parametri geotecnici dei vari litotipi presenti nel territorio comunale di Silvi da utilizzare nell'analisi delle interazioni del terreno con gli interventi sul territorio da realizzare. I parametri proposti, da considerare approssimativi, sono stati desunti direttamente mediante prove geotecniche in situ e di laboratorio, effettuate o raccolte dallo scrivente presso laboratori geotecnici, e/o ricavati da quelli noti in letteratura per terreni appartenenti alle stesse litologie (Bertini et al., 1984):

<b>Depositi di spiaggia attuali:</b>	Sabbia ben cernita
- peso di volume	$\gamma_n = 1.9 \div 2.0 \text{ t/m}^3$
- densità relativa	$D_r = 15 \div 35\%$
- resistenza al taglio di picco	$\varphi' = 27 \div 33^\circ$

- modulo di deformazione drenato (D'Apollonia, 1970)  $E' = 250 \div 300 \text{ Kg/cm}^2$

- modulo edometrico  $M_o = 90 \div 180 \text{ Kg/cm}^2$

**Depositi continentali litorali:** Limo sabbioso, a vario contenuto argilloso, con elementi ghiaiosi e resti vegetali

- peso di volume  $\gamma_n = 1.9 \div 2.0 \text{ t/m}^3$

- resistenza al taglio di picco  $\varphi' = 25 \div 30^\circ$

- modulo di deformazione drenato (D'Apollonia, 1970)  $E' = 60 \div 100 \text{ Kg/cm}^2$

- modulo edometrico  $M_o = 75 \div 120 \text{ Kg/cm}^2$

**Depositi colluviali:** Limo argilloso e/o argilla limosa debolmente sabbiosa

- peso di volume  $\gamma_n = 1.90 \div 2.0 \text{ t/m}^3$

- resistenza al taglio non drenata  $C_u = 1 \div 2 \text{ Kg/cm}^2$

- resistenza al taglio di picco  $C' = 0 \text{ Kg/cm}^2$

$\varphi' = 20 \div 25^\circ$

- resistenza al taglio residua  $C_r = 0 \text{ Kg/cm}^2$

$\varphi_r = 16 \div 18^\circ$

- modulo edometrico  $M_o = 40 \div 55 \text{ Kg/cm}^2$

### **Depositi marini di transizione:**

1) Conglomerato ben addensato e lenti di sabbia grossolana con varie plaghe di cementazione carbonatica

- peso di volume  $\gamma_n = 2.1 \div 2.2 \text{ t/m}^3$

- densità relativa  $D_r = 65 \div 85\%$

- resistenza al taglio di picco  $\varphi' = 37 \div 42^\circ$

- modulo di deformazione drenato (D'Apollonia, 1970)  $E' = 550 \div 650 \text{ Kg/cm}^2$

2) Sabbie, a vario grado di cementazione, con rade intercalazioni argillose.

- peso di volume  $\gamma_n = 2.0 \div 2.1 \text{ t/m}^3$

- densità relativa  $D_r = 35 \div 65\%$

- resistenza al taglio di picco  $\varphi' = 32 \div 35^\circ$

- modulo di deformazione drenato (D'Apollonia, 1970)  $E' = 350 \div 400 \text{ Kg/cm}^2$

Questi litotipi assumono valori ben più alti di quelli teorici indicati nelle zone dove l'ammasso roccioso presenta una cementazione carbonatica.

### **Depositi marini plio-pleistocenici:**

## 1) Argille marnose alterate color avana (fascia di alterazione superficiale).

- peso di volume	$\gamma_n = 2.00 \div 2.10 \text{ t/m}^3$
- contenuto d'acqua naturale	$w = 18 \div 22\%$
- limite liquido	$LL = 37 \div 39\%$
- indice di plasticità	$IP = 16 \div 17\%$
- contenuto in argilla	$CF = 40 \div 45\%$
- resistenza al taglio non drenata $C_u = \geq 2 \div 3 \text{ Kg/cm}^2$	
- resistenza al taglio di picco	$C' = 0.1 \div 0.2 \text{ Kg/cm}^2$ $\varphi' = 21 \div 26^\circ$
- resistenza al taglio residua	$C_r = 0 \text{ Kg/cm}^2$ $\varphi_r = 16 \div 18^\circ$

## 2) Argille marnose color grigio-azzurre.

- peso di volume	$\gamma_n = 2.00 \div 2.10 \text{ t/m}^3$
- contenuto d'acqua naturale	$w = 18 \div 22\%$
- limite liquido	$LL = 30 \div 35\%$
- indice di plasticità	$IP = 11 \div 14\%$
- contenuto in argilla	$CF = 30 \div 35\%$
- resistenza al taglio non drenata $C_u = \geq 2 \div 3 \text{ Kg/cm}^2$	
- resistenza al taglio di picco	$C' = 0.1 \div 0.2 \text{ Kg/cm}^2$ $\varphi' = 27 \div 30^\circ$

I valori dei principali parametri geotecnici proposti vanno considerati come approssimativi e quindi prima di effettuare i calcoli definitivi per qualsiasi opera o intervento da realizzare sul territorio è necessario determinare il loro valore reale ricorrendo all'esecuzione di indagini geognostiche appropriate che consentano di caratterizzare con maggiore dettaglio i litotipi interessati dall'intervento stesso. Queste indagini geognostiche, per quanto riguarda gli interventi di scavo e di sbancamento da realizzare nelle aree di affioramento del substrato roccioso (depositi marini e depositi marini di transizione), dovranno comprendere anche rilievi strutturali per evidenziare lo stato dell'ammasso roccioso affiorante e la presenza di classi di discontinuità a rischio per un determinato orientamento del versante.

## **10. Carta di fattibilità geologica**

Una volta venuti a conoscenza dei vari processi ed individuate le tendenze evolutive mediante l'approfondita analisi geomorfologica, si può passare, attraverso una valutazione incrociata degli elementi contenuti nella cartografia analitica di settori con i fattori ambientali e territoriali, alla suddivisione del territorio comunale in classi di fattibilità geologica per le azioni di piano (**Tav. 6**).

Per questa fase sono state adottate, apportando delle modifiche consone allo stato attuale del territorio considerato, le proposte contenute in una pubblicazione dell'ONG Regione Lombardia sulla metodologia generale per l'elaborazione di uno studio geologico a corredo del P.R.G..

Questa classificazione, oltre a tener conto delle valutazioni della pericolosità dei singoli fenomeni e del rischio conseguente, fornisce indicazioni generali in ordine alle destinazioni d'uso, alle cautele generali da adottare negli interventi, agli studi ed alle indagini da effettuare per gli approfondimenti del caso ed alla necessità di controllo dei fenomeni in atto.

Si fa presente che tale classificazione è stata effettuata con l'incrocio di evidenze geologico-geomorfologiche di superficie e di analisi storica e quindi la realizzazione di supplementi d'indagine per l'acquisizione di una maggiore conoscenza geologico-tecnica dell'area e del suo intorno - mediante l'esecuzione di campagne geognostiche, prove in situ e di laboratorio, installazione di strumentazione di misura (inclinometri, piezometri etc.) e studi tematici quali idrogeologici, idraulici, pedologici etc. - potrà consentire, previa dimostrazione di compatibilità degli interventi previsti con la situazione di rischio idrogeologico, la riqualificazione di determinate particelle o settori classificati in questo studio con limitazioni nel suo utilizzo.

Sono state individuate **4** classi, qui di seguito definite:

Classe 1: Aree nelle quali gli studi non hanno individuato specifiche controindicazioni di carattere geologico all'urbanizzazione.

Classe 2: Aree nelle quali sono state rilevate condizioni limitative alla modifica di destinazione dei terreni, ma non tali da escluderli da eventuale urbanizzazione. Queste limitazioni possono essere superate con approfondimenti di carattere geologico-tecnico o idrogeologico finalizzati all'adozione di minimi accorgimenti nella realizzazione degli interventi sul territorio.

Classe 3: Aree caratterizzate da consistenti limitazioni alla modifica di destinazione d'uso dei terreni, per l'entità e la natura dei rischi individuati nell'area di studio o nell'immediato intorno. E' esclusa l'urbanizzazione. Sono ammessi solo interventi puntuali (es. edifici o infrastrutture ad utilizzo di attività agricola, ristrutturazioni etc.) tali da non compromettere le condizioni di equilibrio limite riscontrate. La progettazione di tali interventi dovrà essere corredata di idoneo studio geologico, comprensivo di indagini geognostiche, atto a fornire accorgimenti o soluzioni, di natura geologico-tecnica, da adottare nelle varie fasi di realizzazione.

Classe 4: Aree nelle quali l'alto rischio comporta gravi limitazioni alla modifica di destinazione d'uso delle particelle. E' esclusa l'urbanizzazione. Dovrà essere consentita esclusivamente l'esecuzione di opere tese al consolidamento o alla sistemazione idrogeologica per la messa in sicurezza dei siti. In queste aree è da impedire ogni attività edificatoria.

Nella carta di fattibilità geologica sono stati indicati anche quei limiti di zonazione per i quali si raccomandano criteri di particolare cautela nell'utilizzo del territorio. In corrispondenza di questi limiti, che coincidono generalmente con fenomeni di dissesto in evoluzione (scarpate rocciose, nicchie di distacco, vicinanza di frane o di aree protocalanchive etc.), dovrà essere adottata, nella fase di elaborazione delle azioni di piano, il mantenimento di una fascia di rispetto e di salvaguardia pari ad almeno, nel caso di scarpate in evoluzione, l'altezza della scarpata stessa. In altre situazioni critiche (versanti in evoluzione, movimenti franosi etc.) la distanza di ripsetto dovrà essere valutata caso per caso.

Nella classe 1 sono state inserite quelle aree generalmente pianeggianti o sub-pianeggianti, con acclività inferiore al 15% (<8°44'), non interessate da fenomeni di dissesto.

Vi rientrano la piana costiera, ad eccezione della fascia di spiaggia attuale soggetta a continue evoluzioni, i pianori dove sorgono le frazioni del capoluogo (Silvi Paese, Pianacce, S. Silvestro e Piane Maglierici), zone pianeggianti e sub-pianeggianti corrispondenti a depositi terrazzati marini e fluviali ed alcune zone di crinale come in destra idrografica del T. Piomba.

Occupano una superficie di 4.49 Km<sup>2</sup>, corrispondente a circa il 21.2% dell'intero territorio comunale.

Nella classe 2 sono state incluse quelle aree con acclività compresa tra il 15 ed il 30% (8°44'-16°49'). In questa classe ricadono alcuni modesti fenomeni di dissesto o aree marginali indirettamente influenzate da forme di dissesto inserite in zone di

classe di fattibilità superiore, come ad esempio l'area, in località Piomba, adiacente alla fascia in cui dovrà essere verificata l'esondabilità.

La maggior parte delle aree raggruppate in questa classe sono ubicate sulla prima quinta collinare costiera e nei dintorni di Silvi Paese. Molte di esse attualmente sono a destinazione agricola (uliveto).

Le particelle comprese in questa classe occupano una superficie di 4.86 Km<sup>2</sup>, circa il 22.9% dell'intero territorio comunale.

Nella classe 3 sono state inserite quelle aree con acclività compresa tra il 30 ed il 35% (16°49'-19°33') o potenzialmente soggette all'influenza di fenomeni di dissesto idrogeologico o interessate da forme di dissesto superficiale. Inoltre, vi sono state incluse quelle aree, situate agli sbocchi nella piana costiera dei Torrenti Piomba e Cerrano, da sottoporre, per una possibile riclassificazione, a dettagliati studi idrologici di dettaglio e quelle, individuate lungo gli stessi corsi d'acqua, ad elevata vulnerabilità idrogeologica (terrazzi alluvionali direttamente connessi agli alvei).

Ricade in questa classe la maggior parte dei versanti attualmente coltivati a seminativo.

Le aree comprese in questa classe occupano una superficie di 4.91 Km<sup>2</sup>, circa il 23.1% dell'intero territorio comunale.

La classe 4 comprende quelle aree con acclività superiore al 35% (> 19°33') oppure interessate da frane (attive o quiescenti), da fenomeni alluvionali o in evoluzione.

Ricadono in questa classe la spiaggia attuale, le zone di fondovalle dei corsi d'acqua principali e secondari, i versanti a ridosso dei pianori dove sorgono Silvi Paese e Pianacce, la maggior parte delle celle idrografiche in evoluzione in destra idrografica del F.so del Gallo, aree della prima quinta collinare costiera interessate da paleofrane e le aree, seppur limitate, occupate da boschi. Queste ultime sono state inserite in questa classe in quanto il bosco riveste un ruolo di primaria importanza nei confronti della protezione dall'erosione e dal dissesto con la sua funzione regimante ed antierosiva (Cavazza L., 1991). Per le infrastrutture e piccoli nuclei abitati ricadenti in questa classe, ubicate soprattutto in zone esondabili, dovrà essere valutata la necessità di predisporre sistemi di monitoraggio geologico ed idrogeologico a salvaguardia della pubblica incolumità.

Per quanto riguarda la fascia costiera inserita in questa classe, il limite interno coincide con il confine delle prime abitazioni esistenti lato mare ad eccezione delle zone dove è stato messo in evidenza un arretramento della linea di riva. Nella zona N (zona Cerrano) il limite coincide con quello interno di una pineta in quanto questa fornisce un'ottima difesa all'avanzare dell'erosione marina mentre nella zona S (zona



Piomba) è stata adottata una fascia di rispetto di circa 100 metri (valore medio di arretramento della linea di riva nel periodo 1896-1995) partendo dal confine della spiaggia attuale.

Le aree comprese in questa classe occupano circa il 32.8% del territorio comunale, con una superficie di 6.96 Km<sup>2</sup>.

## 11. Considerazioni finali

Il presente lavoro rappresenta una fotografia del territorio aggiornata alla situazione attuale: è pertanto indispensabile l'aggiornamento periodico dei dati necessari (rilievi, prospezioni, ecc.) al monitoraggio dell'evoluzione territoriale.

Si ricorda che un rilievo geologico-geomorfologico di superficie, come quello condotto in questo lavoro, necessita sempre di un'integrazione di dati geotecnici puntuali per la progettazione di qualsiasi intervento sul territorio.

Lo studio fin qui effettuato ha messo in evidenza un territorio intensamente antropizzato (circa il 25%) con ampie aree in forte stato di dissesto e di disordine idrogeologico (circa il 13%) e con uno sviluppo urbanistico fortemente disorganizzato, frutto di scelte politiche errate e di documenti di programmazione inesistenti o antiquati che hanno mirato soprattutto ad una politica di urbanizzazione incontrollata senza alcuna attenzione allo stato ambientale.

Occorre quindi un brusco cambio di strategia per mezzo di scelte che garantiscano sì uno sviluppo urbanistico ma allo stesso tempo avviino una politica, fino ad oggi latente, di tutela e di salvaguardia del territorio.

Questo lavoro con i suoi elaborati tecnici deve essere quindi utilizzato come una preliminare conoscenza di base delle componenti naturali ed antropiche, presupposto indispensabile per qualsiasi pianificazione e gestione del territorio.

Silvi, lì 18/07/1996

dott. geol. Costantini Beniamino

## Bibliografia:

- Bertini T., Cugusi F., D'Elia B, Rossi-Doria M., 1984 - Climatic conditions and slow movements of colluvial covers in Central Italy. Proc. IV Int. Symp. on Landslides - Toronto, vol. 1, pp. 367-376.
- Bertini T., Cugusi F., D'Elia B, Rossi-Doria M., 1986 - Lenti movimenti di versante nell'Abruzzo Adriatico: caratteri e criteri di stabilizzazione. Atti del XVI Convegno Nazionale di Geotecnica, Bologna 1986. Vol. I, pag. 91.
- Carrara A., Cardinali M., Detti R., Guzzetti F., Pasqui V., Reichenbach P., 1991 - GIS techniques and statistical models in evaluating landslide hazard. Earth surf. Proc. Landf., vol. 16, pp. 427-445
- Casadei M. & Farabegoli E., 1995 - Digital mapping of landscape evolution in a sample area in the Northern Apennines (Italy). I.C.C. Proc. Barcellona, pp. 1237-1245
- Cavazza L., 1991 - Agricoltura ed ambiente. EDAGRICOLE, Calderini s.r.l., Bologna.
- D'Apollonia D.J et al., 1970 - Closure: Settlements of Spread Footings on Sand. JSMFD,ASCE, Vol.96, SM2, pp. 754-762.
- Dal Cin R., 1991 - I litorali tra S. Benedetto del Tronto e Ortona (Medio Adriatico): sedimenti, degrado ambientale, zonazione costiera, possibili strategie d'intervento. 3° Geological Day - 23 Giugno 1991, ONG CCR Abruzzo. pp. 11-43
- Farabegoli E., Rossi P., Costantini B., Gardi C., 1994 - Cartografia tematica per lo studio dell'erosione a scala di bacino. Estratto della rivista di "Agronomia" - Anno XXVIII - n° 4- Ottobre-Dicembre
- Girardi A., 1981 - Analisi preliminare dello spazio costiero tra Foce Tronto e Foce Fortore. Univ. Padova, Ist. Geogr., vol. 5, pp. 5-28.
- Giorgi G., Girardi A, Marabini F., Secco G., Zunica M., 1984 - Evoluzione delle coste abruzzesi-molisane ed analisi di alcuni paraggi significativi. Mem. Soc. Geol. It., vol. 27, pp. 569-577
- Marabini F., 1983 - Characters of the Abruzzi Coast (Adriatic Sea). In Proc. 4th I.A.S. Regional Meeting, Split, Yugoslavia, pp. 104-105.
- Parea G. C., 1978 - Trasporto dei sedimenti ed erosione costiera lungo il litorale fra il Tronto ed il Fortore (Adriatico centrale). Boll. Sog. Geol. It., vol. 19, pp. 361-367.
- Parea G. C. & Girardi A., 1985 - Foglio Pescara. C.N.R., Atlante Spiagge Italiane. Regione Lombardia - Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia. 2° Suppl. Straordinario al n. 28 - 16 Luglio 1993.

Strahler A. N., 1958 - Dimensional Analysis Applied to Fluvially Eroded Landforms.  
Bull. Soc. Geol. Am., 69.

# **Documentazione fotografica**