



REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO TERRITORIO, AMBIENTE, INFRASTRUTTURE E TRASPORTI

VICE DIREZIONE GENERALE AMBIENTE

Settore Assetto del Territorio

STUDIO DI APPROFONDIMENTO DELLA STABILITÀ DEL VERSANTE IN LOC. MAREMMA E DELLA PERICOLOSITÀ DEL RELATIVO COMPARTO TERRITORIALE E DI ULTERIORI AREALI IN DISSESTO GEOMORFOLOGICO, IN COMUNE DI SPOTORNO (SV)

Premessa

Con la presente si relaziona in merito alle attività svolte nell'ambito dello studio di approfondimento della stabilità del versante in Loc. Maremma, e della pericolosità del relativo comparto territoriale, nonché di ulteriori areali in dissesto geomorfologico presenti nel Comune di Spotorno (SV).

Lo studio si sviluppa a partire dall'analisi della documentazione disponibile agli atti del Settore Assetto del Territorio di Regione Liguria, relativa a:

- istanza di inserimento nella programmazione regionale ex L.R. 20/2016 del Comune di Spotorno, presentata con nota n. 15103 del 14/9/2018, e corredata da progetto relativo agli “Interventi di mitigazione del rischio geomorfologico di versante in loc. Maremma”;
- progetto di Piano Urbanistico Comunale (PUC) del Comune di Spotorno, adottato in data 11/11/2014 con DGC nr.46, che è stato sottoposto a procedura di VAS regionale, relativamente alla fase di consultazione del rapporto preliminare (*scoping*) ex art 8 della LR32/2012 e s.m.i.

Nell'elaborato sono, quindi, riprese le analisi tecniche specialistiche contenute nella documentazione tecnica predisposta dall'Amministrazione comunale a cui si accompagnano ulteriori indagini di dettaglio, svolte dal competente Settore regionale da cui è derivata la riconsiderazione del livello pericolosità degli ambiti territoriali esaminati, sia riguardo all'assetto geomorfologico sia, con specifico riferimento alla zona di fondovalle della loc. Maremma, della condizione di inondabilità.

Il presente elaborato costituisce pertanto un aggiornamento dello stato delle conoscenze e recepisce anche le indicazioni del “Piano degli Interventi” per la mitigazione del rischio idrogeologico del PAI del T. Crovetto che prevede, tra gli interventi relativi ai dissesti di versante (§ 5.3 del Piano degli Interventi), la necessità di svolgere uno specifico studio di dettaglio sulla stabilità del tratto di versante della loc. Maremma in Comune di Spotorno (rif. scheda nr. 25M).

Le risultanze dello studio si traducono nell'aggiornamento del quadro della pericolosità geomorfologica ed idraulica del Piano di Bacino del T. Crovetto, mediante la riclassificazione e ripermetrazione delle zone a pericolosità geomorfologica, con l'inserimento di nuovi areali in dissesto, e la mappatura di una fascia di inondabilità di tipo B*, nella relativa Carta delle fasce di esondabilità del PAI.

1. Inquadramento delle conoscenze e richiamo ai dati di base del Piano

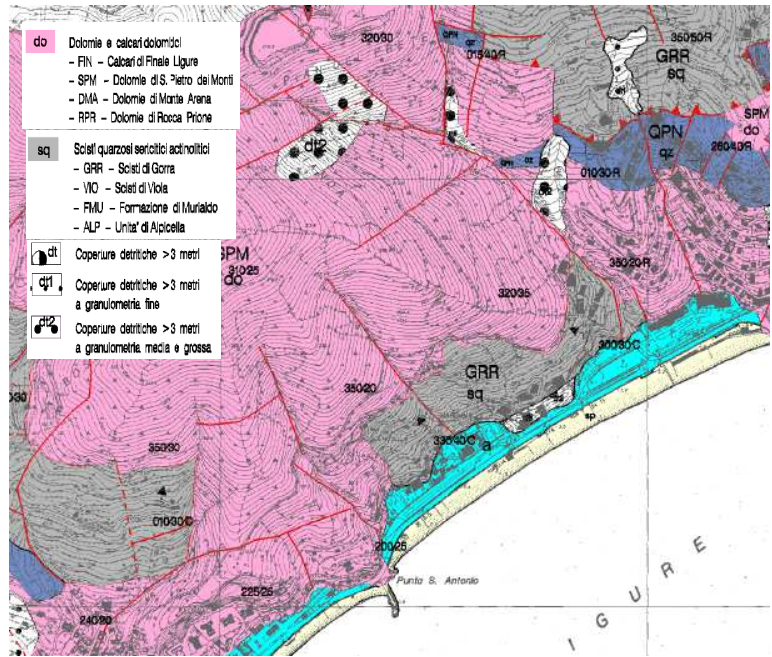
Il quadro conoscitivo, derivante dalle risultanze degli studi condotti e dalle evidenze dei luoghi, presenta una situazione alquanto articolata per tipologie di fenomeni e variamente distribuita in termini territoriali, nello specifico:

- ✓ nel settore di ponente del comparto è presente una problematica legata ad un processo di erosione incanalata del colatore 'senza nome, che discende alle spalle di un complesso edilizio di civile abitazione, con associati fenomeni di debris flow. A ciò si aggiunge il fatto che il rivo, nel tratto terminale, è stato incanalato in una tombinatura caratterizzata da una capacità di deflusso insufficiente e che stessa la zona di fondovalle, attraversata dal tombino, presenta, di per sé, una topografia depressa con conseguenti problematiche di smaltimento delle acque superficiali;
- ✓ la porzione superiore del versante è segnata da una evidente struttura a 'trench' a cui sono associati fenomeni di crollo e caduta massi. Tale struttura presenta un'estensione significativa, circa 380 metri lineari, con una forma a mezzaluna che 'corre' trasversalmente nella fascia altimetrica compresa tra le quote (s.l.m.m) +160 e +125. Il sistema trincea è articolato su più ordini (almeno tre) caratterizzati da un diverso stadio evolutivo: per quello principale le scarpate della 'forra' presentano una profondità di alcune decine di metri ed una larghezza di dieci metri per quello minore si presenta come una frattura beante nel terreno della larghezza del metro;
- ✓ in connessione al sistema trincea risulta, ancora, un torrione/monolite roccioso svettante, ed aggettante, sul versante che è distaccato alcune decine di metri dal fronte principale della trincea ed è intersecato da diversi sistemi di discontinuità al pari del restante fronte della trincea rivolto verso valle;
- ✓ immediatamente a valle del sistema trincea il versante è occupato in maniera estensiva da una falda detritica di media potenza, che nella porzione terminale diviene rilevante (> 5 metri). L'accumulo è costituito da materiali incoerenti aventi una granulometria grossolana con presenza diffusa di blocchi plurimetrici, verosimilmente derivanti da pregressi distacchi provenienti dalla parete superiore;
- ✓ presso il margine orientale del comparto è, ancora, presente un fenomeno di erosione incanalata a danno della falda detritica che ha prodotto un profondo canalone, sviluppato lungo il fianco della 'mezzaluna' e direzionato verso un sottostante complesso abitativo;
- ✓ nel comparto territoriale esaminato sono presenti corpi di frana riconosciuti dal più recente strumento urbanistico generale che rivedono localmente il quadro conoscitivo della franosità del Piano di bacino;
- ✓ la zonizzazione di pericolosità del vigente Piano di Bacino presenta locali incongruenze relativamente all'assetto geologico e geomorfologico, come rappresentato dai dati di base dello stesso Piano, e da quelli desumibili dai nuovi elementi conoscitivi, rispetto alle definizioni delle categorie di aree a suscettività al dissesto previste dalle Norme di Piano di Bacino;

Gli elementi precedentemente descritti determinano condizioni di instabilità specifiche (crolli, scorrimenti in massa o colate detritiche) talvolta mutualmente presenti, che presentano aree di influenza diverse ed una diversa probabilità di accadimento ovvero di stato di attività.

Tali criticità costituiscono le manifestazioni più evidenti di una condizione di fragilità intrinseca legata all'assetto geologico strutturale e geomorfologico dei luoghi che, per il comparto territoriale della loc. Maremma, è caratterizzato dalla sovrapposizione di due unità tettoniche aventi comportamento geomeccanico radicalmente diverso: gli Scisti di Gorra e le Dolomie di San Pietro dei Monti.

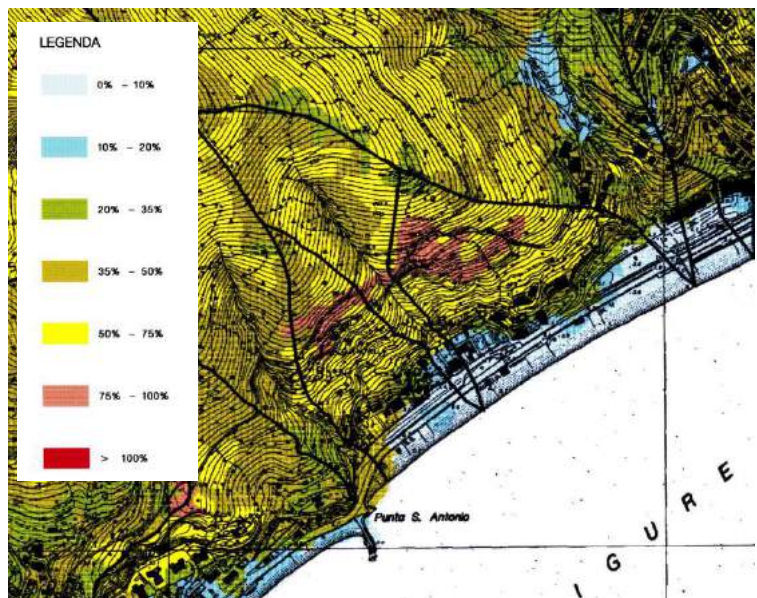
Dalla lettura dei dati di base del Piano di Bacino risulta che la formazione dolomitica, ben visibile in corrispondenza delle pareti rocciose, poste nella parte alta del settore di versante di loc. Maremma, risulta geometricamente sovrapposta alla formazione scistosa (vedi immagine a lato che riporta lo stralcio della Carta Geolitologica di Piano di Bacino).



Pertanto, i calcari dolomitici, che presentano un comportamento rigido e che sono intersecati da più sistemi di fratturazione, si trovano a poggiare su altri materiali litoidi (il complesso scistoso) dotati di caratteristiche litotecniche più scadenti e che sono, per loro natura, maggiormente soggetti ai processi di alterazione ad opera degli atmosferici. Tali processi vengono ancora più enfatizzati dalle acque di percolazione provenienti dalla sovrastante 'piastra' carbonatica, permeabile in grande per fratturazione (con grado variabile in funzione delle caratteristiche e della distribuzione delle discontinuità).

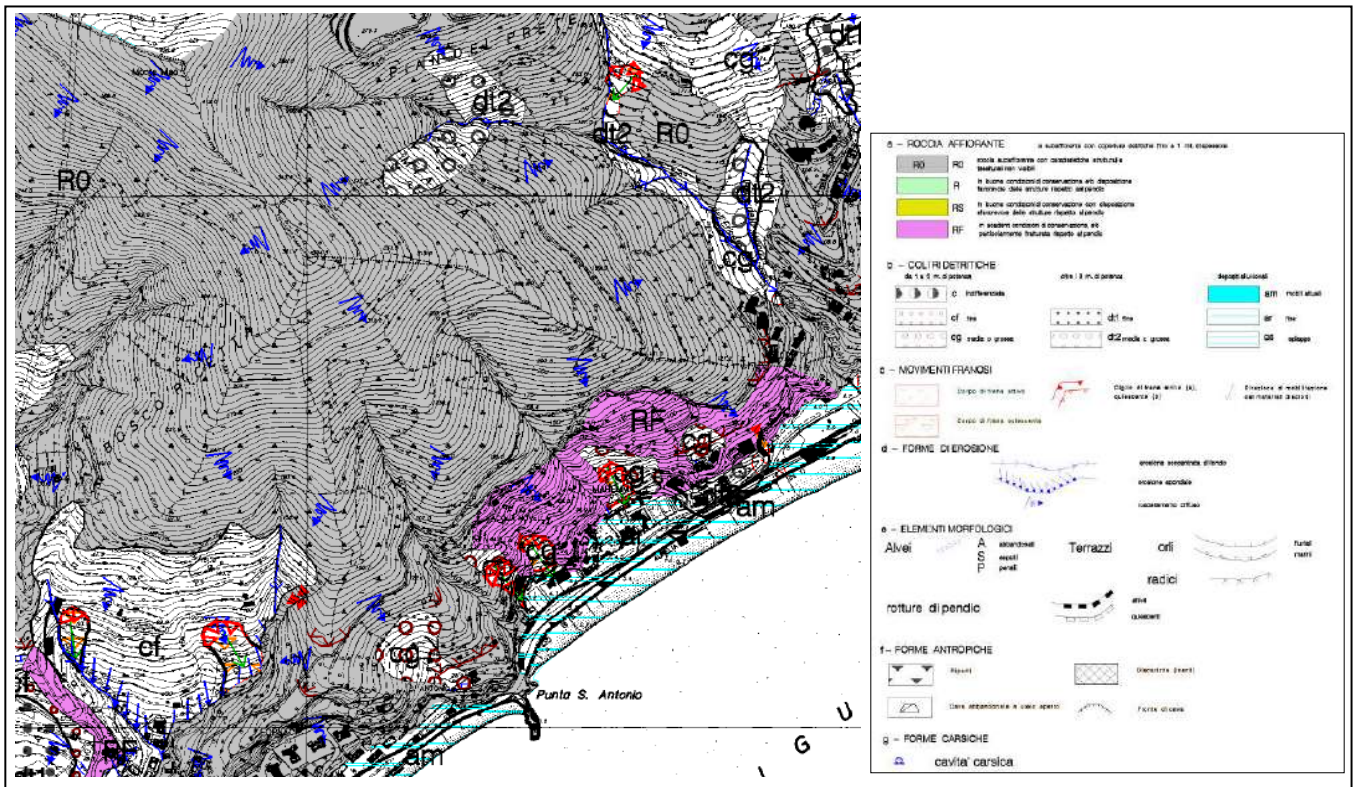
Tale configurazione determina, nel tempo, un processo di progressivo allentamento del basamento scistoso che provoca la disgregazione della piastra carbonatica superiore lungo piani preferenziali, dei quali la trincea, oggi ben evidente, ne rappresenta il principale; nel contempo il progressivo allargamento delle fratture determina un aumento della permeabilità in grande dell'ammasso roccioso dolomitico e quindi un aumento quantitativo delle acque che vanno a saturare, ed alterare, il basamento scistoso. Quanto appena descritto costituisce un meccanismo evolutivo autoalimentante che è propedeutico ai fenomeni di instabilità a danno del versante nel suo complesso.

Altro aspetto rilevante, che contraddistingue non solo il comparto territoriale di loc. Maremma, è rappresentato dall'elevata energia del rilievo infatti sebbene i versanti presentino, anche per ampi settori, delle gradonature 'a fasce terrazzate' di origine antropica, il valore dell'acclività risulta generalmente compreso nel range 50-75 % (vedi immagine a lato che riporta lo stralcio della Carta dell'acclività di Piano) determinando così una forte capacità erosiva sia delle acque ruscellanti superficiali che di quelle incanalate, che trovando disponibilità di materiale erodibile (depositi di alterazione o di detritazione di versante e murature di terrazzamenti in abbandono) possono determinare, in occasione di eventi meteorici estremi, flussi detritici importanti fino a veri e propri fenomeni di debris flows o

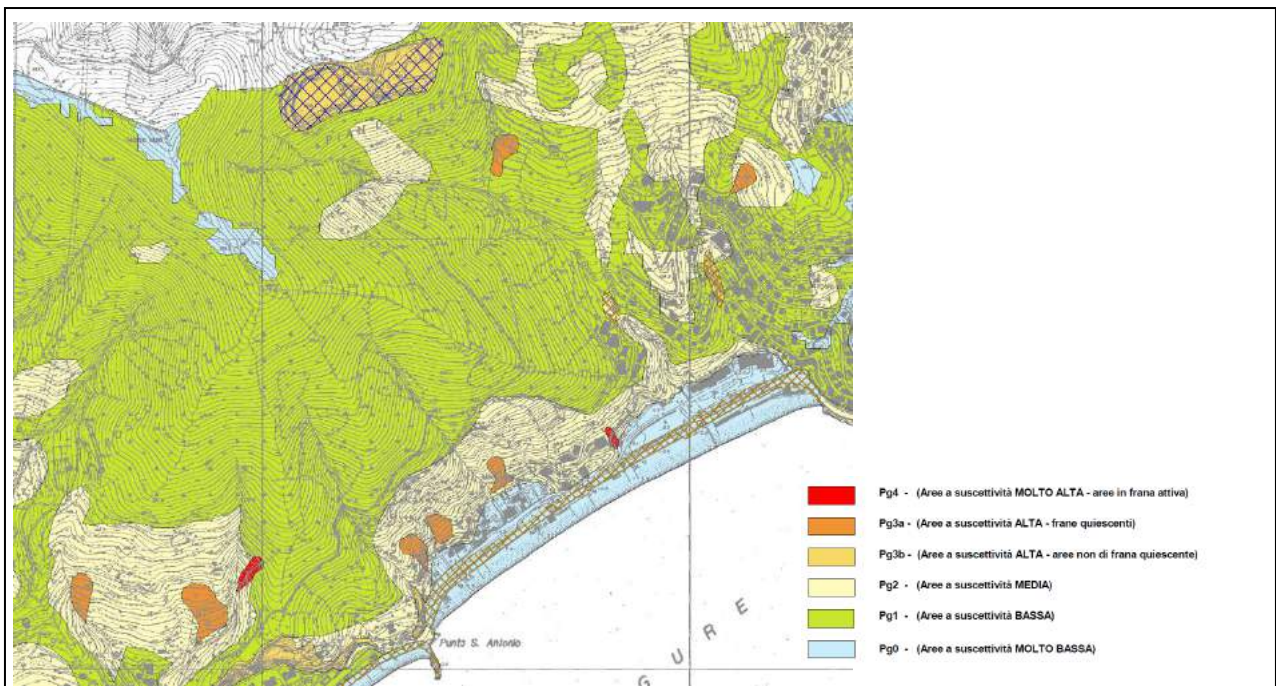


colate detritiche, laddove incanalate.

Nella figura seguente viene riportato lo stralcio della Carta Geomorfologica di Piano di Bacino per il comparto di loc. Maremma ed delle aree limitrofe.



Quanto sopra rappresentato si traduce in stati di pericolosità geomorfologica ed idraulica che appaiono divergenti dallo scenario di pericolosità rappresentato nella corrispondente carta di Suscettività al dissesto di versante del Piano di Bacino vigente al momento della presente analisi.



Stralcio Carta della Suscettività di Piano di Bacino

2. Analisi delle criticità e determinazione classi di pericolosità per i diversi settori di loc. Maremma

Nel seguito vengono esplicitate le condizioni di criticità del comparto di versante della loc. Maremma ed i corrispondenti gradi di pericolosità idrogeologica, adottando una suddivisione in settori (vedi immagine seguente) che riprende gli ambiti già indicati nella documentazione agli atti, propedeutica al presente studio.

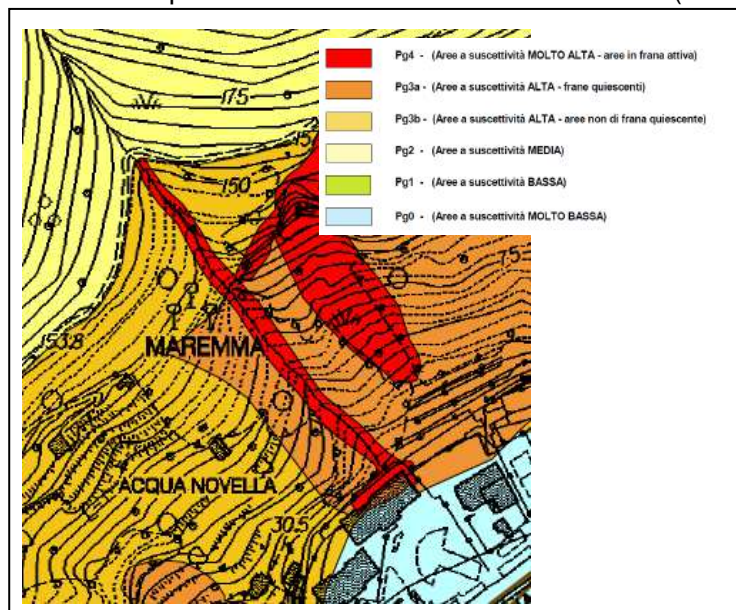


1 – Settore G

Presso il margine occidentale del comparto è localizzato il rio “senza nome”, caratterizzato da una situazione di instabilità legata a processi di erosione/trasporto di flussi concentrati che evolve in debris flows. Tale condizione è anche attesa negli studi agli atti che indicano come “*il moto delle colate detritiche lungo l’impluvio (pendenza media pari a circa il 70-80%) interessa le aree antropizzate di valle*”. Viene, quindi, prevista l’invasione di fango e detriti dell’area retrostante all’adiacente fabbricato dove, immediatamente a tergo di quest’ultimo, risulta essere stata realizzata un’opera di contenimento, costituita da pannelli di reti su telaio metallico (vedi documentazione fotografica).

Considerato l’elevato grado di magnitudo associato ai fenomeni di debris flows e la presenza di oggettive condizioni predisponenti (elevata acclività, abbondanza di materiale trasportabile) deriva una condizione di molto elevata pericolosità di tipo **Pg4** associata all’intero tracciato del rivo ed alla sua porzione terminale, che, al passaggio con la zona di fondovalle, interseca il complesso residenziale.

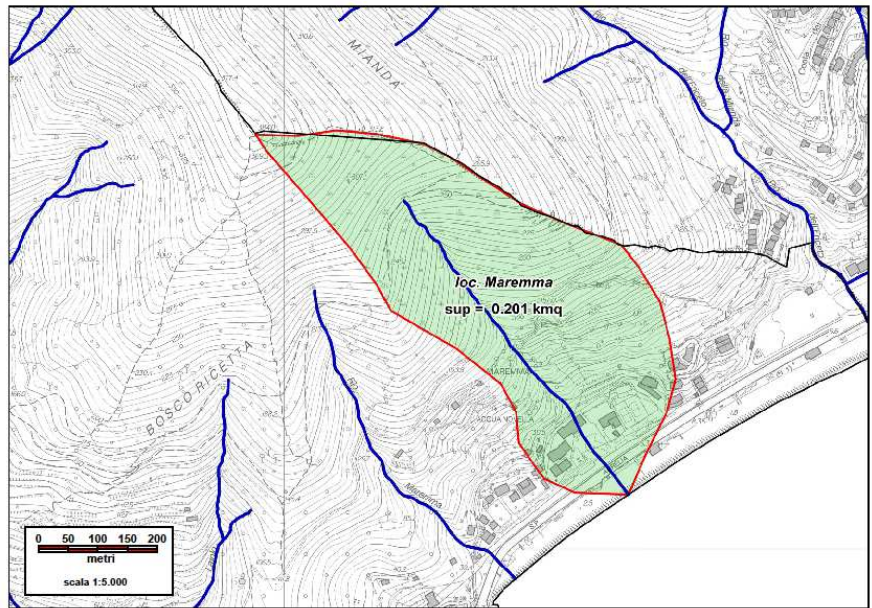
Nell’immagine a lato si riporta lo stralcio della zonizzazione di pericolosità corrispondente per questo settore.



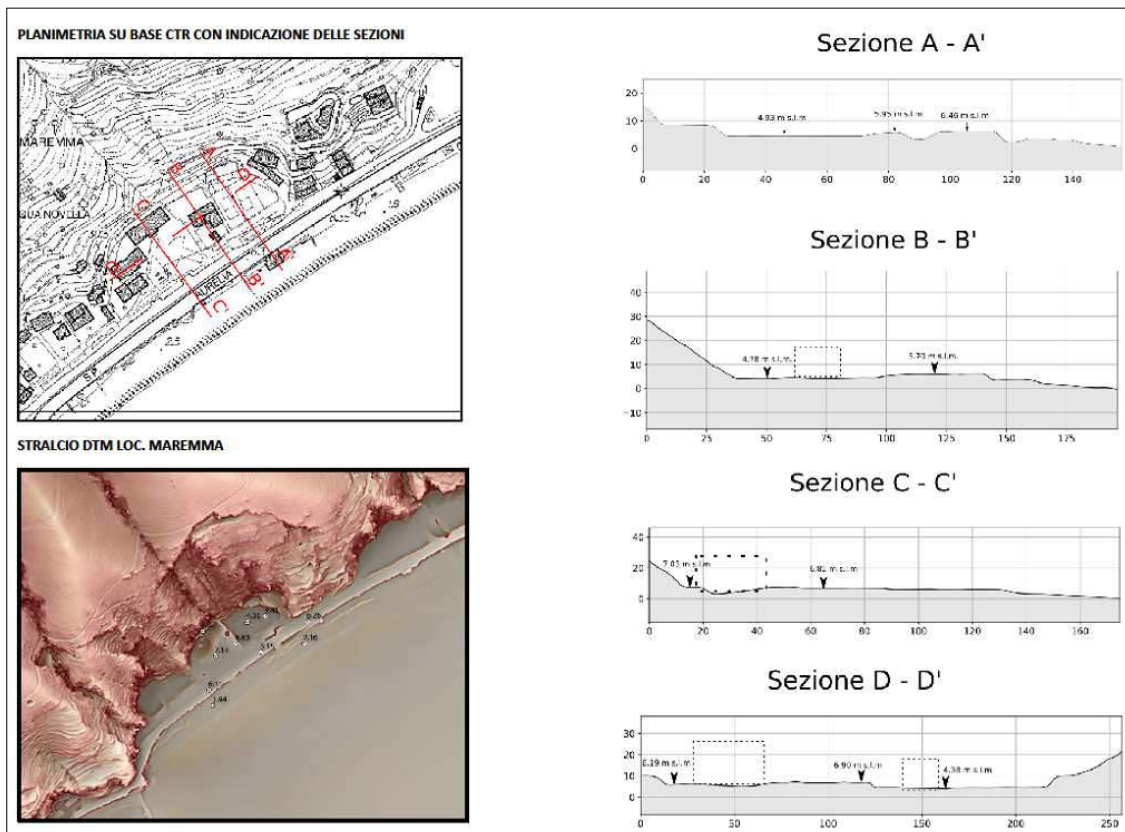
2 – Settore G (zona fondovalle)

Tale settore corrisponde alla zona di piana costiera il cui assetto pianeggiante determina un brusco cambio di pendenza rispetto alla retrostante zona di versante; è occupato da un'urbanizzazione sparsa e qui scorre il tratto terminale del Rio "senza nome".

Il corso d'acqua in questione drena un bacino idrografico pari a circa 0,2 kmq (vedi figura a lato) ed appartiene quindi al reticolo significativo ai fini della pianificazione di bacino, ricadendo in particolare tra i corsi d'acqua di tipo minore non indagati idraulicamente, ovvero appartiene al reticolo idrografico di terzo livello ex Regolamento regionale n. 3/2011 e smi.



Richiamando quanto già anticipato, si osserva che le problematiche di tale settore sono rappresentate da una condizione di insufficienza idraulica della tombinatura del rio, risultante peraltro anche parzialmente oclusa (vedi documentazione fotografica), e da una topografia localmente depressa che determina problematiche nello smaltimento delle acque superficiali defluenti dal versante. Al riguardo, di seguito, si riporta lo stralcio del modello DIS/DTM dell'area comprensivo delle relative sezioni monte-valle e longitudinali.

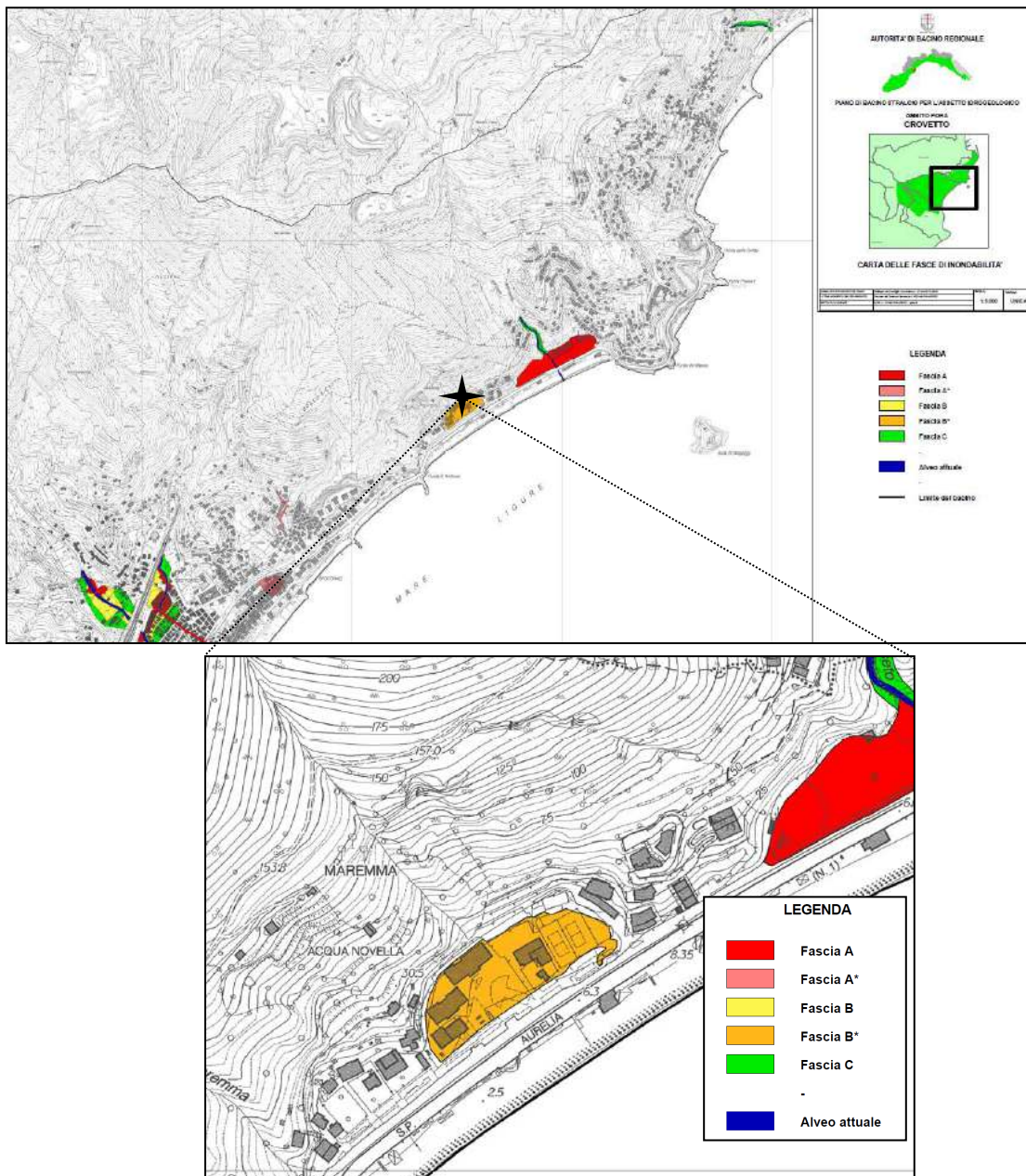


Stralcio modello DIS/DTM dell'area comprensivo delle relative sezioni monte-valle e longitudinali

Risulta quindi la concomitanza di due elementi di negatività; uno dei quali di carattere strutturale, riguardante il Rio Maremma - già riconosciuto nelle proposte interventuali agli atti che prevedono delle specifiche opere di sistemazione idraulica - l'altro è, invece, rappresentato dalla ridotta capacità di smaltimento dei deflussi dell'area di fondovalle a causa della morfologia localmente depressa, evidenziabile dalla lettura della base cartografica (CTR 229144 e dalle sezioni topografiche derivate dalla ricostruzione del modello digitale/solido del terreno (DTM/DSM), sviluppato sul rilievo LIDAR 2008-10 con passo di 1 metro (vedi All.2 al presente elaborato), che è in parte aggravata dall'urbanizzazione che ha posto ulteriori condizionamenti al drenaggio delle acque superficiali.

Le evidenze sopra indicate trovano una corrispondenza nella definizione attribuita dalla Normativa di Piano alle cosiddette zone B* ovvero quelle "aree individuate come a rischio di inondazione sulla base di considerazioni geomorfologiche o di altra evidenze di criticità, in corrispondenza delle quali non siano state effettuate nell'ambito del Piano le adeguate verifiche idrauliche finalizzate all'individuazione delle fasce di inondabilità".

Gli esiti delle considerazioni sopra esposte sono rappresentate nella figura seguente che riporta lo stralcio della Carta delle Fasce di inondabilità di Piano che recepisce il nuovo quadro di pericolosità idraulica di sito.

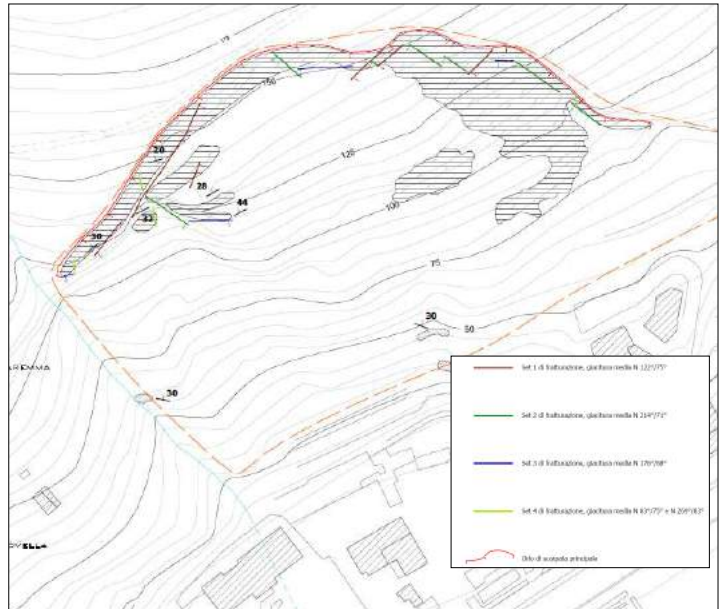


3 – Settori A, B, C e D (pareti rocciose - trench)

L'insieme dei settori A, B, C e D rappresentano il sistema trench che delimita superiormente l'ambito di versante della Loc. Maremma. Il trench è un elemento strutturale sviluppatosi nella formazione rocciosa delle Dolomie dei San Pietro dei Monti ed è sostanzialmente condizionato dall'assetto geologico-strutturale della stessa.

Come si evince dalla lettura degli studi di carattere geologico agli atti (vedi immagine di seguito) la stratificazione dei calcari dolomitici è caratterizzata da una giacitura a reggipoggio vergente verso N/NW e basso angolo di inclinazione (mediamente circa 35°).

Risulta, ancora, che “i sistemi di fratturazione che caratterizzano i calcari dolomitici hanno contribuito alla formazione di ‘forre’ (ovvero il trench, ndr.), che separano le pareti di calcare presenti tra i 120 ed i 165 m di quota. Tali elementi morfologici (e strutturali) derivano dal collasso delle porzioni maggiormente fratturate degli ammassi rocciosi; presentano un andamento parallelo ai sistemi di fratturazione principale, sono caratterizzati da larghezze metriche e plurimetriche e presentano al loro interno accumuli di depositi detritici. Questi fenomeni gravitativi hanno dato origine localmente a porzioni di substrato roccioso isolate, come il torrione/pinnacolo (...che viene discusso al capo seguente)”.

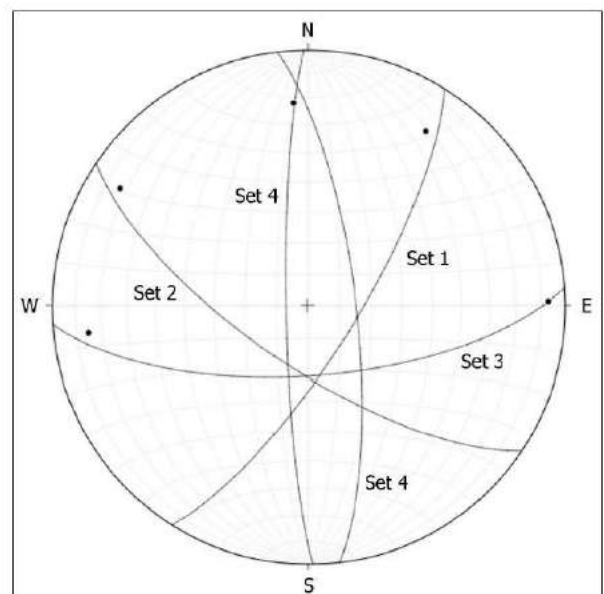


Più nello specifico gli studi geologici indicano che la formazione rocciosa è interessata da quattro sistemi principali di discontinuità: *Set 1* avente direzione NE-SW, *Set 2* con direzione NW-SE, *Set 3* con direzione E-W ed, infine, il *Set 4* con direzione N-S.

Si è riscontrato che i Set 1 e 2 risultano essere i due sistemi di fratturazione più importanti alla scala di versante, il sistema trench risulta essersi, infatti, sviluppato lungo questi allineamenti di discontinuità: il settore A è controllato dal Set 1 mentre il settore B dal Set 2; inoltre i sistemi di frattura Set 1 e Set 2 sono quelli che maggiormente vincolano le dinamiche di instabilità delle pareti.

Il terzo set di fratture risulta invece meno persistente dei precedenti ed è inoltre interrotto dagli stessi. Questo set è comunque connesso con la formazione delle estese pareti immergenti verso sud.

Il quarto sistema di discontinuità infine, è quello che meno ha influenzato l'evoluzione strutturale e morfologica del substrato alla macroscale. Riveste invece una certa importanza, insieme al Set 3, per quanto riguarda le dinamiche di collasso dei blocchi dalle pareti rocciose. Questi due set presentano valori di persistenza e spaziatura ridotti e tendono, nella maggior parte dei casi, ad avere un controllo strutturale sulle volumetrie dei blocchi potenzialmente instabili, tendendo a ridurre le



Proiezione stereografica equiareale dei sistemi di discontinuità

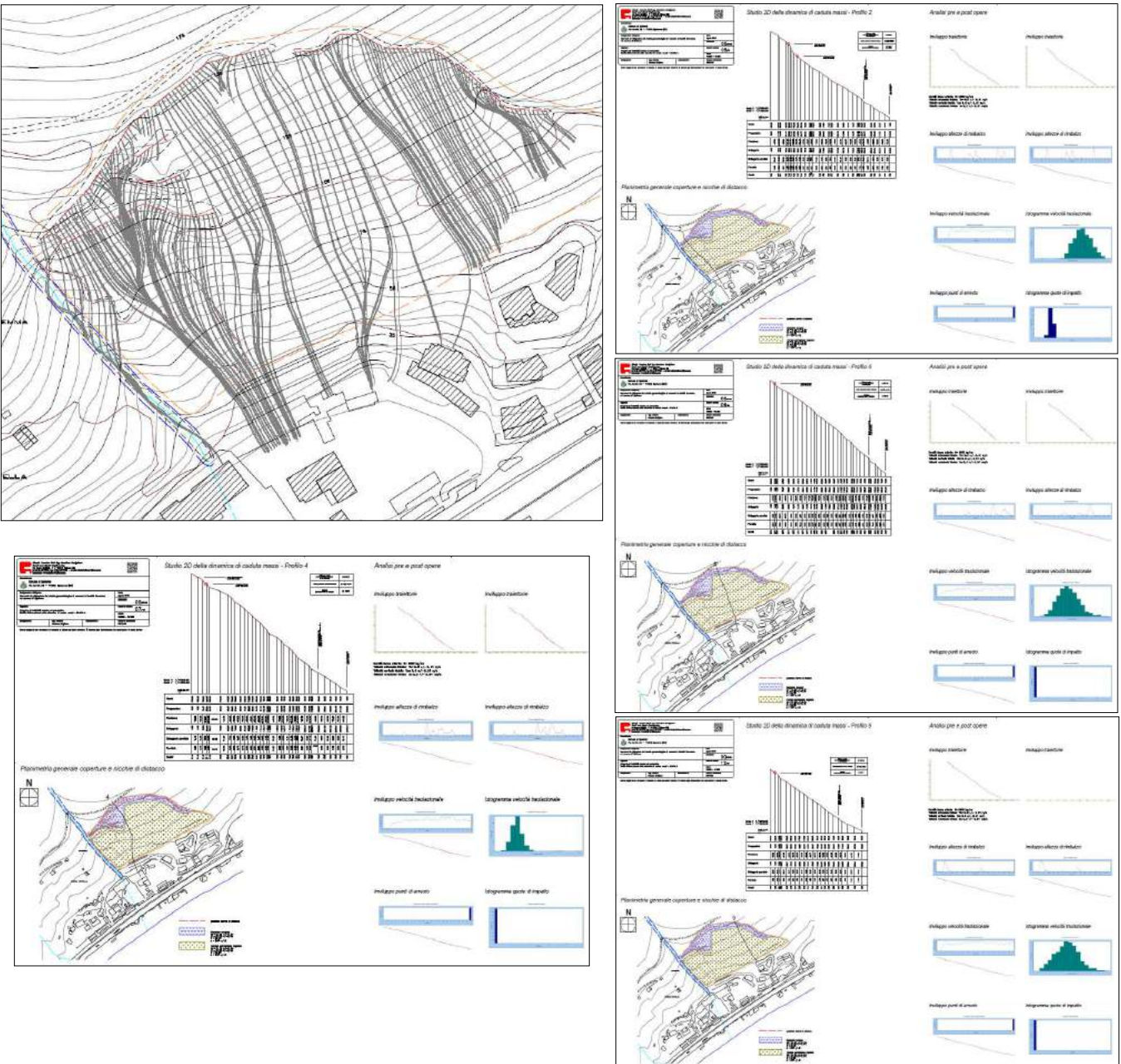
volumetrie di distacco lungo le fratture dei sistemi Set 1 e 2.

Le problematiche di dissesto che sono state indagate interessano le pareti rivolte verso i quadranti meridionali del sistema trench - la presenza di pareti pseudo-verticali unitamente alla fratturazione della roccia determinano condizioni di instabilità - e sono riconducibili alle seguenti casistiche:

- Tipo (a) porzioni di parete, con evidenza di crolli pregressi, la cui condizione di fratturazione può favorire l'isolamento dalla matrice originaria di elementi litici potenzialmente instabili di volume superiore a 10,0 mc;
- Tipo (b) elementi lapidei isolati dalla matrice rocciosa originaria di volume variabile da circa 1,0-2,0 mc a circa 5,0 mc o localmente maggiore in posizione di crollo (ribaltamento o scivolamento) al mutare delle condizioni attuali di stabilità.

Risulta ancora che il moto dei potenziali blocchi o di un insieme di blocchi lungo il versante (pendio con pendenza media pari a circa il 70-80%) interessa direttamente le aree antropizzate di valle, con traiettorie e dinamiche di moto assimilabili a crollo, rotolamento e successiva roto-saltazione.

Di seguito viene riportato lo stralcio degli esiti delle verifiche di caduta massi contenute negli studi agli atti.



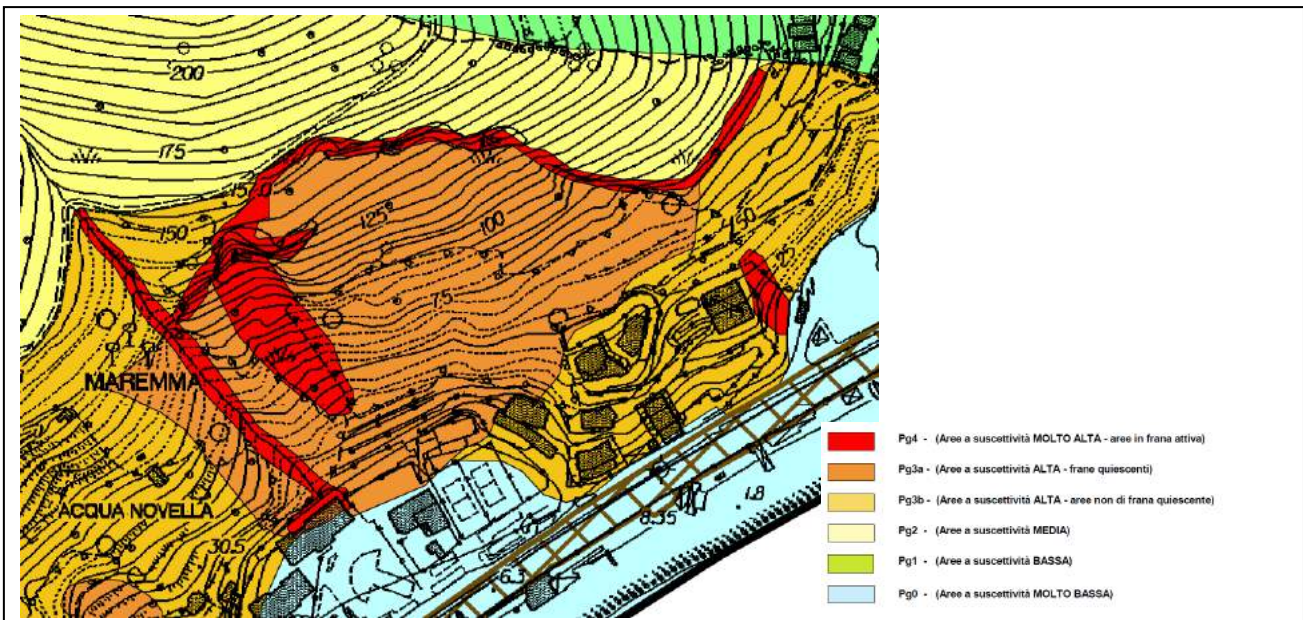
Le analisi numeriche indicano come l'intera porzione di versante sottesa alle balze rocciose, che delimitano verso sud il sistema 'trench', sia soggetta ad una condizione di pericolosità geomorfologica connessa a fenomeni di crollo e rotolamento di blocchi e porzioni litoidi. Tale situazione era comunque già emersa, seppur in termini qualitativi, nel corso dei sopralluoghi di campo, svolti dallo scrivente Settore, osservando lo stato delle estese pareti verticali che dominano il versante e la presenza di blocchi plurimetrici di natura dolomitica distribuiti in maniera discontinua al piede dello stesso o emergenti dalla falda detritica.

Si può così dire che le evidenze di sito poste in relazione con le verifiche numeriche di caduta massi forniscono una conferma della veridicità delle previsioni di calcolo e, nel contempo, mostrano che i fenomeni di caduta massi si sono effettivamente verificati e ripetuti in periodi diversi.

Per quanto sopra indicato, e facendo riferimento alle categorie di aree delle Norme di Piano di Bacino (Art. 12, c.2, p.to b, sub. 2.1), si ritiene di considerare *"la presenza di indicatori geomorfologici diretti, quali l'esistenza di frane quiescenti o di segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi sui versanti"* e, quindi, di attribuire per tale areale la classe di suscettività **Pg3a**.

Ai fini della delimitazione planimetrica dell'areale di pericolosità appena definito si ricorre alle risultanze delle analisi di caduta massi che ne forniscono, grazie alle famiglie di traiettorie indagate, i limiti superiore e laterale, come pure quello inferiore. In tal senso le verifiche di cui sopra evidenziano come i limiti dei profili di scoscendimento ricomprendano parte dei settori di fondovalle caratterizzati dalla urbanizzazione recente, che sono stati, quindi, ricompresi nella zonizzazione di pericolosità della nuova classe Pg3a.

Di seguito si riporta lo stralcio relativo alla mappatura di pericolosità per il settore considerato.



A completamento delle valutazioni di cui sopra si espongono, ancora, delle considerazioni riguardanti la dinamica evolutiva del versante alla macroscale rispetto alla quale il sistema trench rappresenta il prodotto di una fase evolutiva che, come già detto, è strettamente dipendente dall'assetto geologico-strutturale dello stesso, per il quale risulta determinante il rapporto 'di competenza' tra la placca rigida dolomitica e la sottostante formazione scistosa, deformabile, che innesca un fenomeno noto in bibliografia con il termine di *'lateral spreading'*.

Questo processo, che viene riconosciuto nel campo delle frane, provoca la progressiva fratturazione e disgregazione della placca rigida (dolomitica), del quale, la formazione di estese trincee o 'forre' entro le dolomie risulta la manifestazione più evidente.

Tale fenomenologia non rileva in maniera significativa rispetto alle considerazioni che già hanno ricondotto l'areale in classe Pg3a, in quanto la condizione di pericolosità geomorfologica Pg3a ben rappresenta la situazione connessa alla dinamica evolutiva dell'espansione laterale; ciò che cambia, rispetto ad un'analisi arealmente circoscritta di caduta massi è l'entità delle volumetrie mobilitabili verso valle, che risultano sicuramente maggiori nel caso dell'espansione laterale.

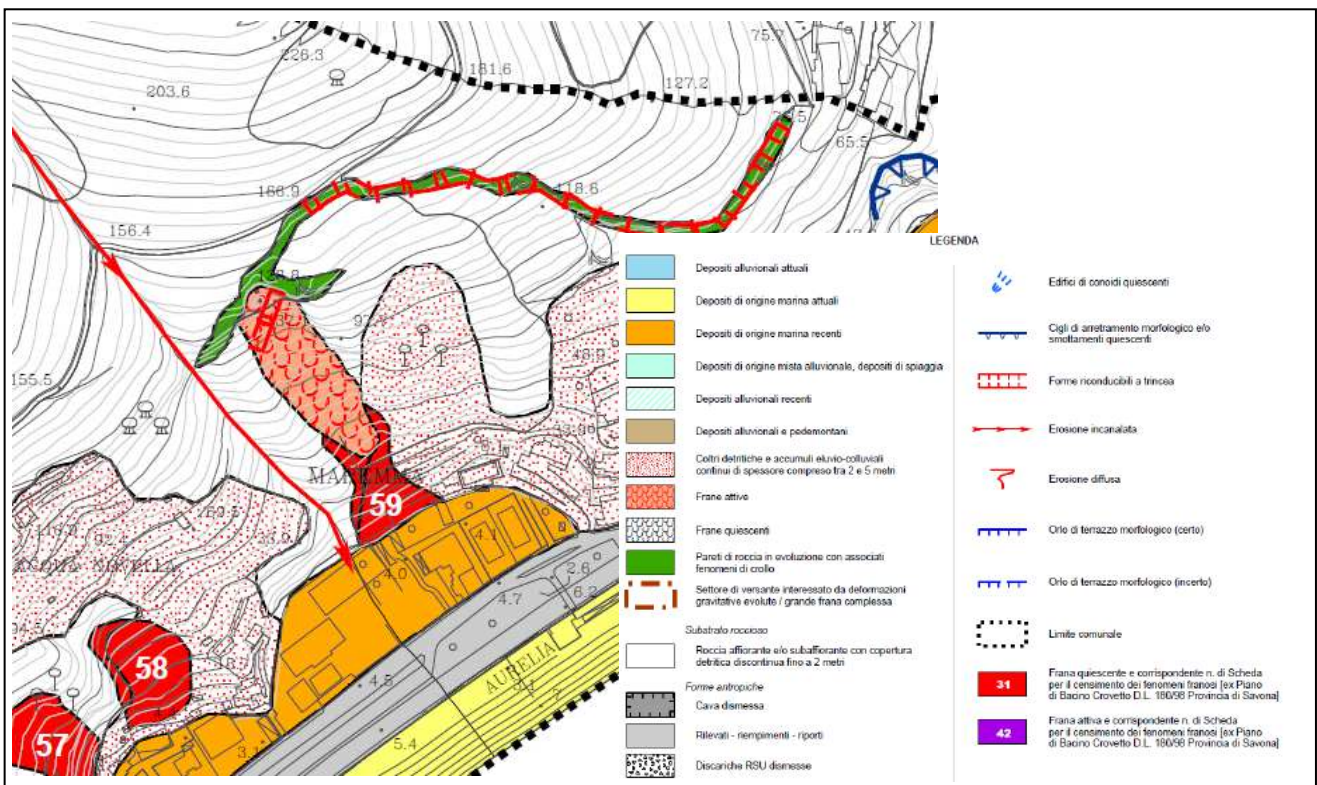
4 – Settore E (torrione isolato - trench) e Settore F

Al punto precedente è stato sinteticamente descritto l'assetto geologico strutturale del versante che ha dato origine a porzioni di substrato roccioso isolate come il torrione/pinnacolo (anche definito nei documenti agli atti col termine "monolite"). Tale 'corpo', presenta una volumetria approssimativa di circa 1.500 mc, è caratterizzato da un'altezza di circa 15 m ed è posto nel settore occidentale del versante indagato, ad una quota altimetrica di 120 m slmm.

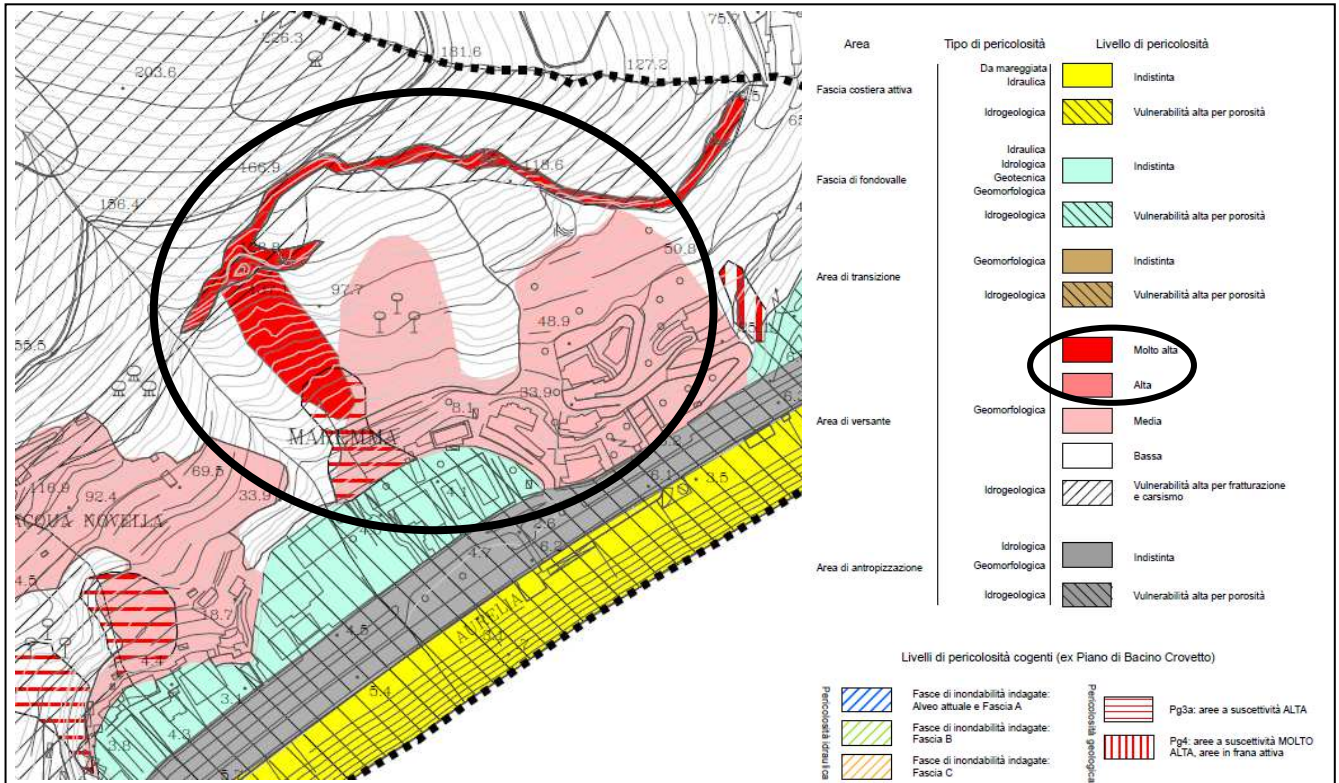
Risulta, ancora, che le problematiche di dissesto del settore sono connesse alla presenza di pareti pseudo-verticali lungo i 4 principali lati che, unitamente alla fratturazione locale della roccia, determinano condizioni di instabilità di porzioni di roccia. Come nel caso precedente le verifiche numeriche hanno evidenziato che il moto dei potenziali blocchi lungo il versante va ad interessare le aree antropizzate di valle, con traiettorie e dinamiche di moto assimilabili a crollo, rotolamento e successiva roto-saltazione.

A ciò si aggiungono le problematiche relative al Settore F ubicato nell'area centrale del pendio, immediatamente a valle del settore E (e compreso tra i settori C e D), da ricondursi ad instabilità della copertura detritica e dei numerosi blocchi rocciosi, provenienti da crolli pregressi, appoggiati lungo pendio. Nello specifico, secondo quanto indicato nella documentazione agli atti e per quanto riscontrabile dallo stato dei luoghi, sono ipotizzabili cinematiche di scivolamento e/o ribaltamento dei blocchi (e di residui di murature a secco in abbandono) alcuni dei quali raggiungono volumetrie notevoli (fino a 10 mc). Essendo che i blocchi sono appoggiati su detrito eterometrico viene ritenuto che un dilavamento della matrice potrebbe variare le condizioni di stabilità dei blocchi stessi, quindi sono indicati interventi di legatura al fine di renderli maggiormente solidali con il pendio. Si attendono, ancora, fenomeni di colate detritiche per mobilitazione del materiale detritico presente lungo il pendio che possono interessare le aree antropizzate di valle.

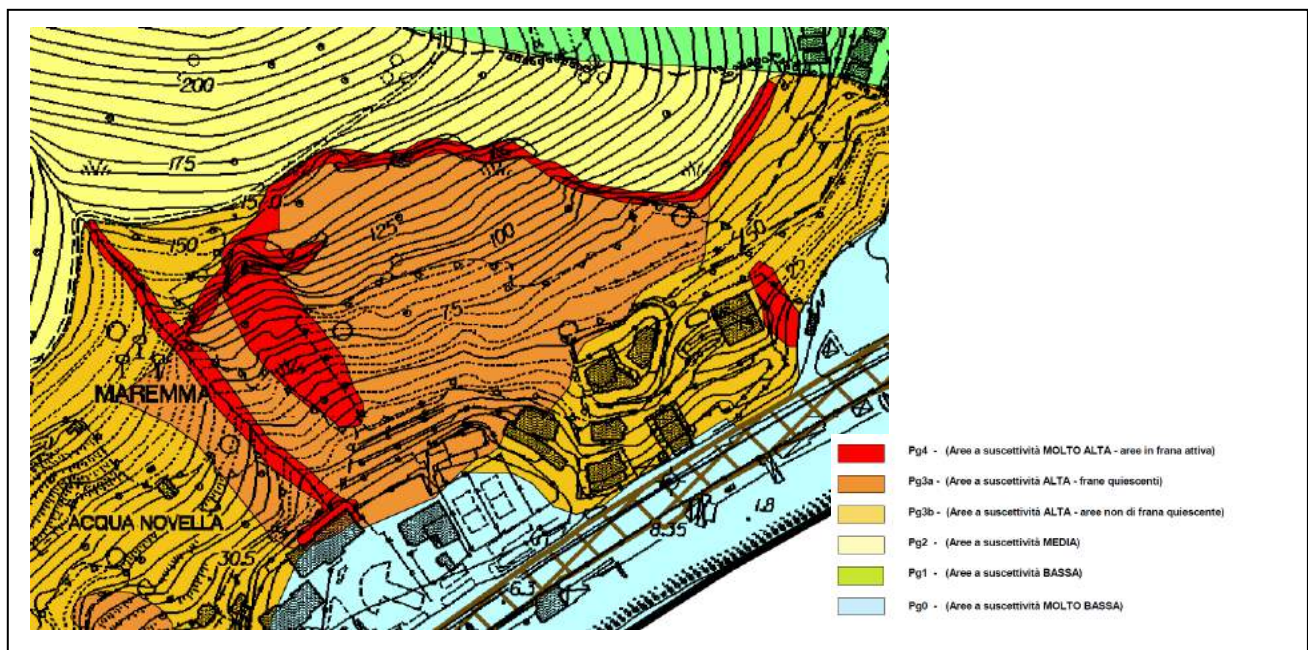
Per tale settore, situazioni di instabilità sono anche rappresentate nella cartografia di argomento geologico (Carta geomorfologica, TAV – G02) del Piano Urbanistico Comunale (PUC) di cui viene di seguito riportato lo stralcio per l'area di interesse.



Il PUC indica un corpo di frana attivo la cui estensione areale ricomprende il torrione e la sottostante porzione di versante fino a congiungersi con il corpo di frana (quiescente) mappato nel vigente Piano di bacino con codice ID.59 (della Scheda di censimento dei fenomeni franosi del Piano di Bacino). Viene ancora riconosciuta la trincea a cui sono associati fenomeni evolutivi per crollo. Di seguito si riporta anche lo stralcio della corrispondente Carta della Pericolosità Idrogeologica ed Idraulica di PUC (TAV – G04) relativa alla zona di interesse.



Per quanto sopra la corrispondente zonizzazione di suscettività, di cui all'immagine seguente, tiene conto della frana attiva, già considerata nella cartografia del PUC, con l'attribuzione della classe **Pg4** e per analogia anche la zona di trench, considerata nel PUC come ad elevata pericolosità, viene inserita nella classe **Pg4**.



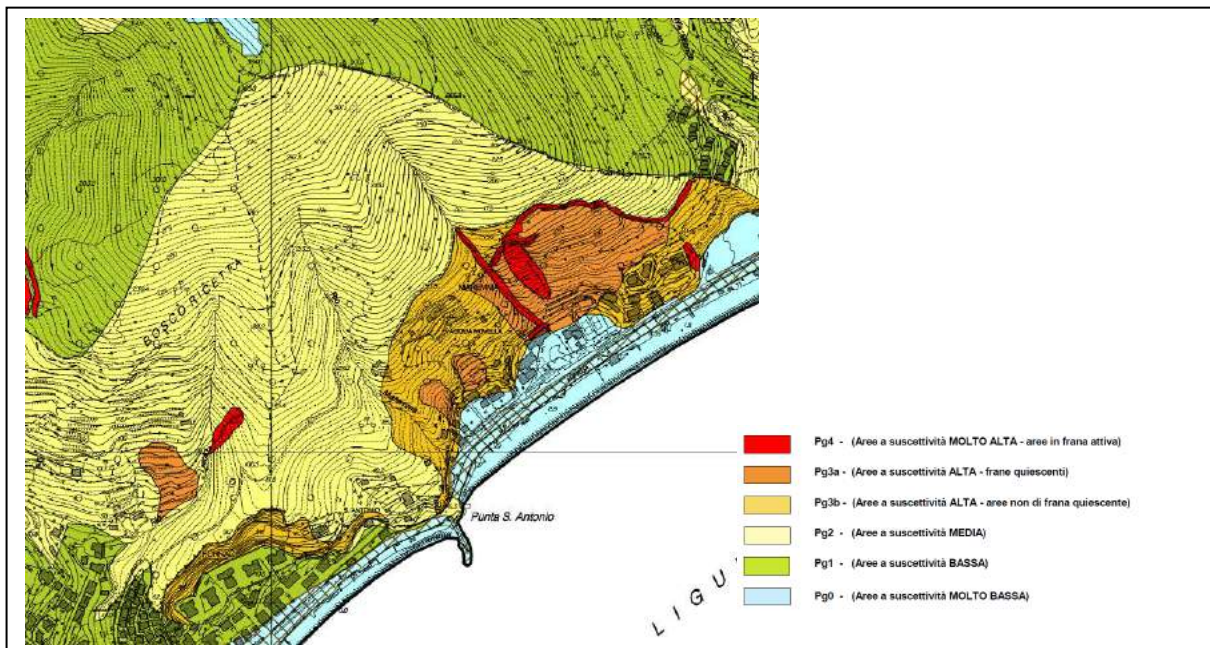
3. Analisi delle criticità e determinazione classi di pericolosità per i settori esterni alla Loc. Maremma

Nell'ambito delle analisi di ufficio è stata anche riconsiderata la mappatura di pericolosità di un più ampio areale circostante il toponimo loc. Maremma.

Relativamente ai versanti adiacenti e 'risalenti' verso la linea di spartiacque del bacino risulta che:

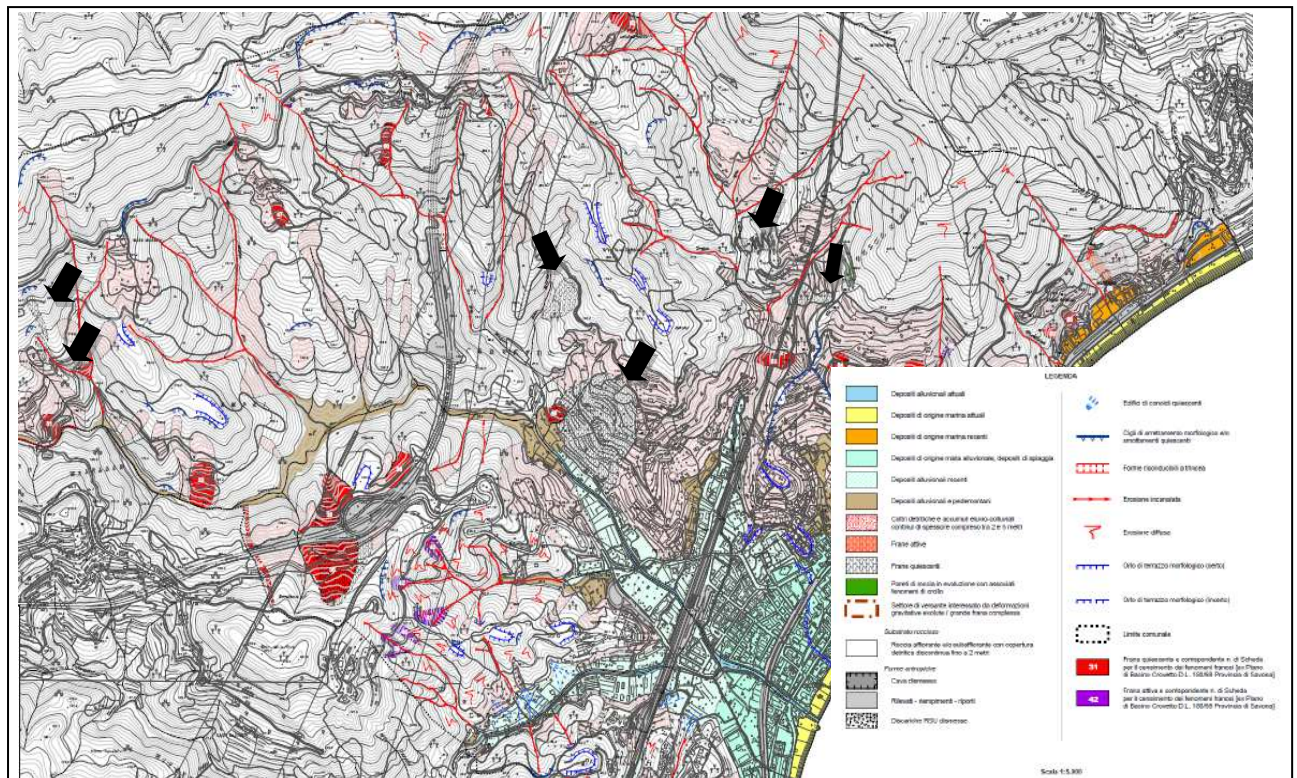
- o esaminando quanto già rappresentato nella cartografica di base del Piano di bacino, vedi §.1 del presente elaborato, si osserva che per la porzione di emibacino superiore la Carta Geomorfologica di Piano riporta la presenza di diffusi fenomeni di erosione areale su zone di versante ad elevata energia del rilievo (che è compresa tra i range di pendenza 35-50% e 50-75%, vedi Carta Acclività di Piano). Richiamando, pertanto, le definizioni delle categorie di aree delle Norme di Piano di Bacino (Art. 12, c.2, p.to b, sub. 3) la fattispecie più coerente coi dati di base (del Piano) risulta quella indicante che "sono presenti elementi geomorfologici e di uso del suolo, dalla cui valutazione combinata risulta una propensione al dissesto di grado inferiore a quella indicata per la suscettività al dissesto elevata (Pg3)", corrispondente alla classe di suscettività **Pg2**. Ciò determina, quindi, una revisione verso la classe PG2, in luogo della classificazione in zona PG1, che corregge la discrepanza della zonizzazione di pericolosità (come nella carta di Suscettività al dissesto di versante di cui al DdDG n. 176 del 25/06/2018) rispetto ai dati di base del Piano;
- o allo stesso modo, anche per il settore posto immediatamente a ponente dell'areale contraddistinto dal toponimo 'Maremma' possono riconoscersi le condizioni di cui sopra oltre che ritrovarsi gli elementi già esposti riguardo al meccanismo geomorfologico evolutivo connesso all'assetto geologico-strutturale del comparto (vedi §.1 del presente elaborato). Per tali ragioni sono, quindi, identificabili quegli indicatori indiretti di elevata suscettibilità valutabili dalla combinazione di elementi geomorfologici, litologici, strutturali e di uso del suolo, propri della classe di pericolosità di tipo **PG3b**, secondo la definizione attribuita dalla Normativa di Piano bacino (rif. Art. 12, c.2, p.to b, sub. 2.2). Ciò determina, in analogia con il caso precedente, una revisione verso la classe PG3b, in luogo della classificazione in zona PG2, che corregge la discrepanza della zonizzazione di pericolosità (come nella carta di Suscettività al dissesto di versante di cui al DdDG n. 176 del 25/06/2018) rispetto ai dati di base del Piano ed alle conoscenze maturate nel corso dell'approfondimento di studio.

Gli esiti delle considerazioni sopra esposte sono rappresentate nella figura seguente che riporta lo stralcio della suscettività di Piano che recepisce il nuovo quadro di pericolosità del comparto.



In aggiunta a quanto sopra sono state considerate le aree in dissesto per frana già rappresentate nel progetto preliminare di Piano Urbanistico Comunale (PUC) – che è stato oggetto di precedente esame istruttorio a cura dello scrivente Settore regionale, nell’ambito della procedura di VAS regionale, relativamente alla fase di consultazione del rapporto preliminare (*scoping*) ex art. 8 della l.r. 32/2012 e s.m.i. (di cui alla nota PG/2015/117114 del 29/06/2015).

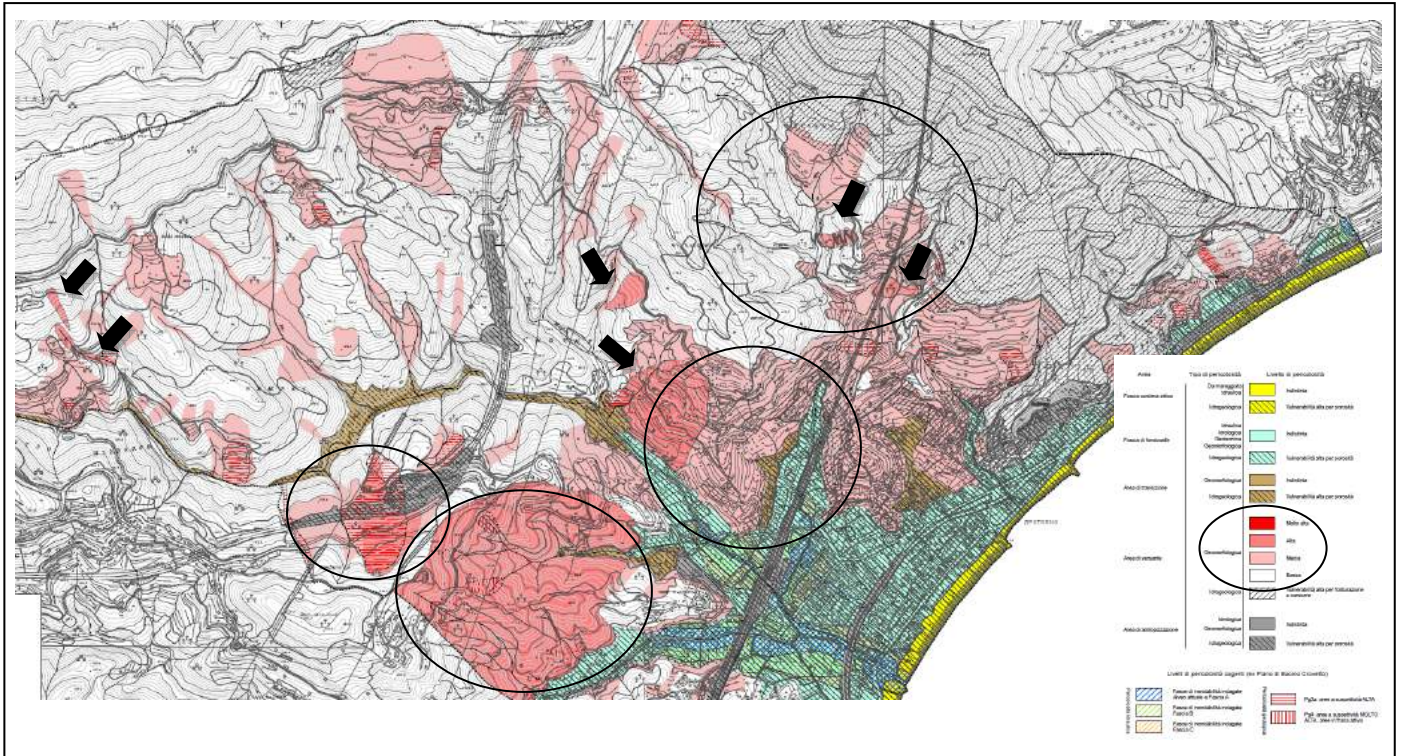
Di seguito si riporta lo stralcio della Carta Geomorfologica (TAV – G02) del PUC evidenziando i corpi di frana riconosciuti dallo strumento urbanistico che aggiornano il quadro della franosità di Piano di Bacino sulla base delle precedenti analisi istruttorie e degli approfondimenti all’uopo condotti (analisi fotointerpretativa svolta su foto aeree: VA 1988/90 bn, St 19 ft 890-894/St. 17c ft 814-818 e ricognizioni di sito).



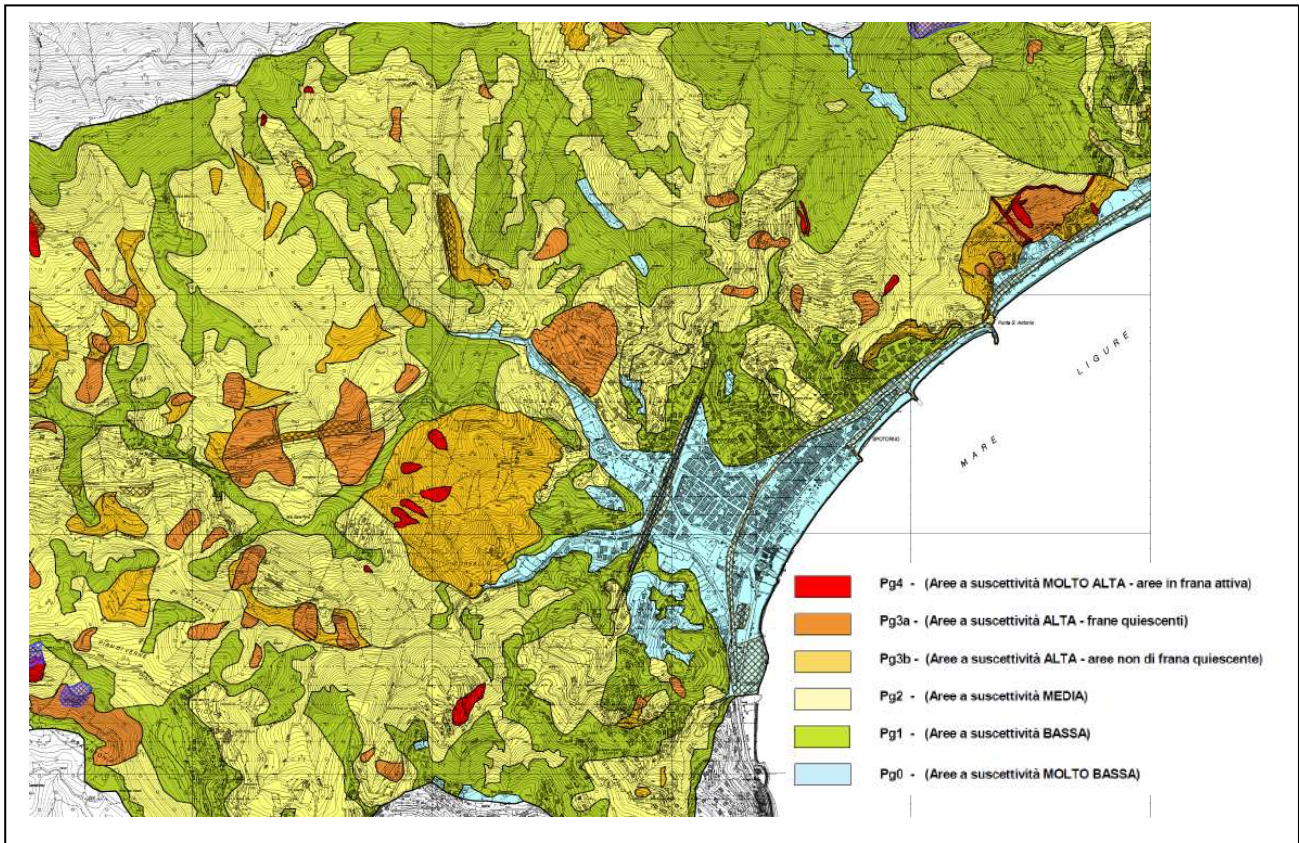
In continuità, e per analogia, con quanto sopra sono stati anche esaminati gli areali a pericolosità ‘alta’ e ‘media’ indicati nella corrispondente Carta della Pericolosità Idrogeologica ed Idraulica (TAV – G04) dello Piano Urbanistico Comunale; ciò poiché tali zonizzazioni risultano coerenti con le classi e tipologie previste dalla Normativa di Piano di Bacino e poiché per le stesse ricorrono le condizioni di maggiore coerenza rispetto ai corrispondenti dati di base del Piano - natura litologica, energia del rilievo ed elementi geomorfologici - ed alle conoscenze maturate nel corso dell’approfondimento di studio.

Per tali ragioni sono, quindi, stati identificati “nuovi” areali in classe **PG2** (suscettività al dissesto media) e **PG3b** (suscettività al dissesto alta) sulla base della corrispondenza tra gli elementi riscontrabili dal controllo dei dati di base del Piano e le definizioni delle categorie di aree a suscettività al dissesto attribuite dalla Normativa di Piano bacino (rif. Art. 12, c.2, p.to b, subb. 2.2 e 3) che rettificano la zonizzazione di pericolosità di cui alla carta di Suscettività al dissesto di versante ex DdDG n. 176 del 25/06/2018.

Di seguito si riporta lo stralcio Carta della Pericolosità Idrogeologica ed Idraulica del progetto di PUC.



Con riferimento allo stralcio cartografico sopra riportato sono indicati con le frecce i corpi di accumulo per frana che producono una pericolosità di livello **PG3a**, mentre le aree cerchiata sono quelle considerate nel PUC con grado di pericolosità di livello medio per le quali deriva una riconsiderazione della suscettività verso la classe **Pg2** o **PG3b**. Di seguito si riporta la corrispondente carta di pericolosità di PAI.



Conclusioni sintetiche

Alla luce delle considerazioni esposte nel presente elaborato, il quadro della pericolosità geomorfologica ed idraulica del comparto di versante e della zona di fondovalle della Loc. Maremma e di ulteriori settori caratterizzati da condizioni di dissesto geomorfologico presenti nel Comune di Spotorno (SV), deve essere classificato in diversi areali con grado di pericolosità variabile, da PG2, PG3a, Pg3b a PG4 e B*.

Il nuovo scenario di pericolosità idrogeologico, come sopra indicato, risulta da un'analisi ragionata della documentazione geologica e tecnica agli atti, che è stata opportunamente integrata dalle verifiche di Ufficio, e rispecchia in maniera adeguata le criticità oggettivamente riscontrabili in sito.

Studio di approfondimento della stabilità del versante in loc. Maremma e della pericolosità del relativo comparto territoriale e di ulteriori areali in dissesto geomorfologico, in Comune di Spotorno (SV)

ALLEGATI AL TESTO

All. 1 – Documentazione fotografica

All. 2 - Modello DSM area di fondovalle e sezioni topografiche derivate

ALLEGATO 1

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Vista panoramica del settore di versante sovrastante la Loc. Maremma in Comune di Spotorno (SV). Nella porzione superiore si possono osservare le pareti rocciose che costituiscono il "lato" di valle della trincea principale.



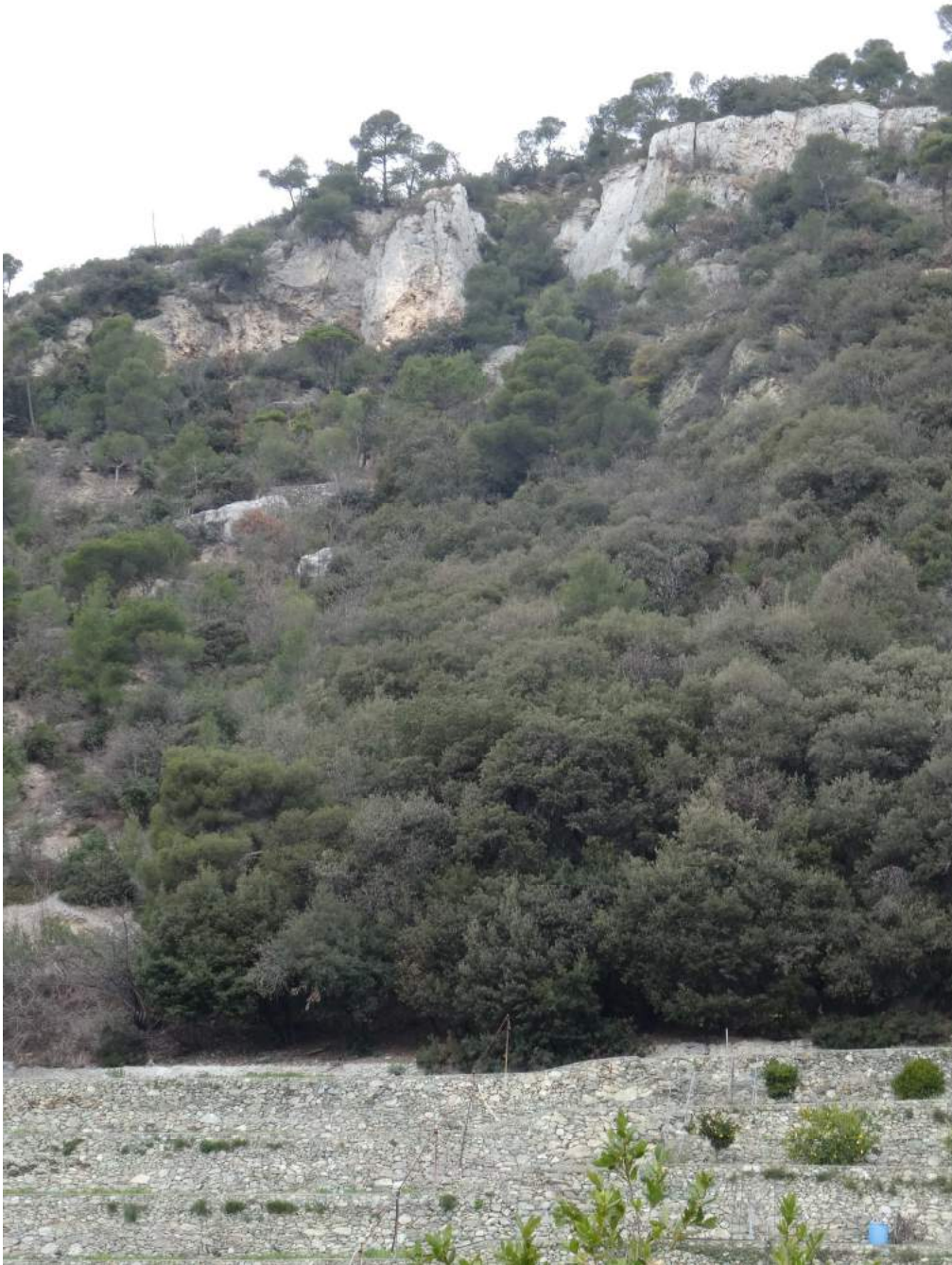
Vista panoramica del settore di piede del versante in Loc. Maremma in Comune di Spotorno (SV). Si osserva l'importante terrazzamento realizzato in fregio al fondovalle.



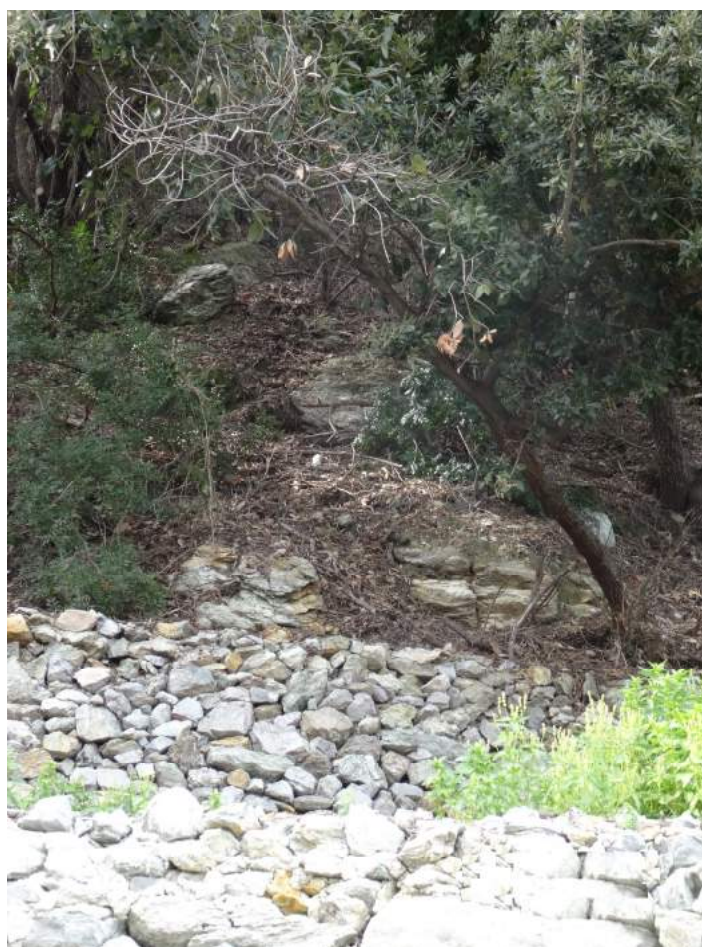
Vista panoramica dall'alto del settore di versante in Loc.Maremma in Comune di Spotorno (SV). Si può osservare la zona di fondovalle interessata dalla urbanizzazione recente.



Vista dall'alto del settore di versante in Loc.Maremma in Comune di Spotorno (SV). Si osserva il pinnacolo roccioso e, sullo sfondo, la zona di fondovalle.



Vista dall'alto del settore di versante in Loc.Maremma in Comune di Spotorno (SV). Si osserva il pinnacolo roccioso, le pareti rocciose afferenti la trincea e la sottostante falda detritica mascherata dalla folta boscaglia. Al piede del versante si osserva il terrazzamento antropico.



Vista d'insieme del terrazzamento antropico. In parte nascosta dalla boscaglia si osserva, ancora, la falda detritica presso la zona di pieve con presenza di blocchi isolati.



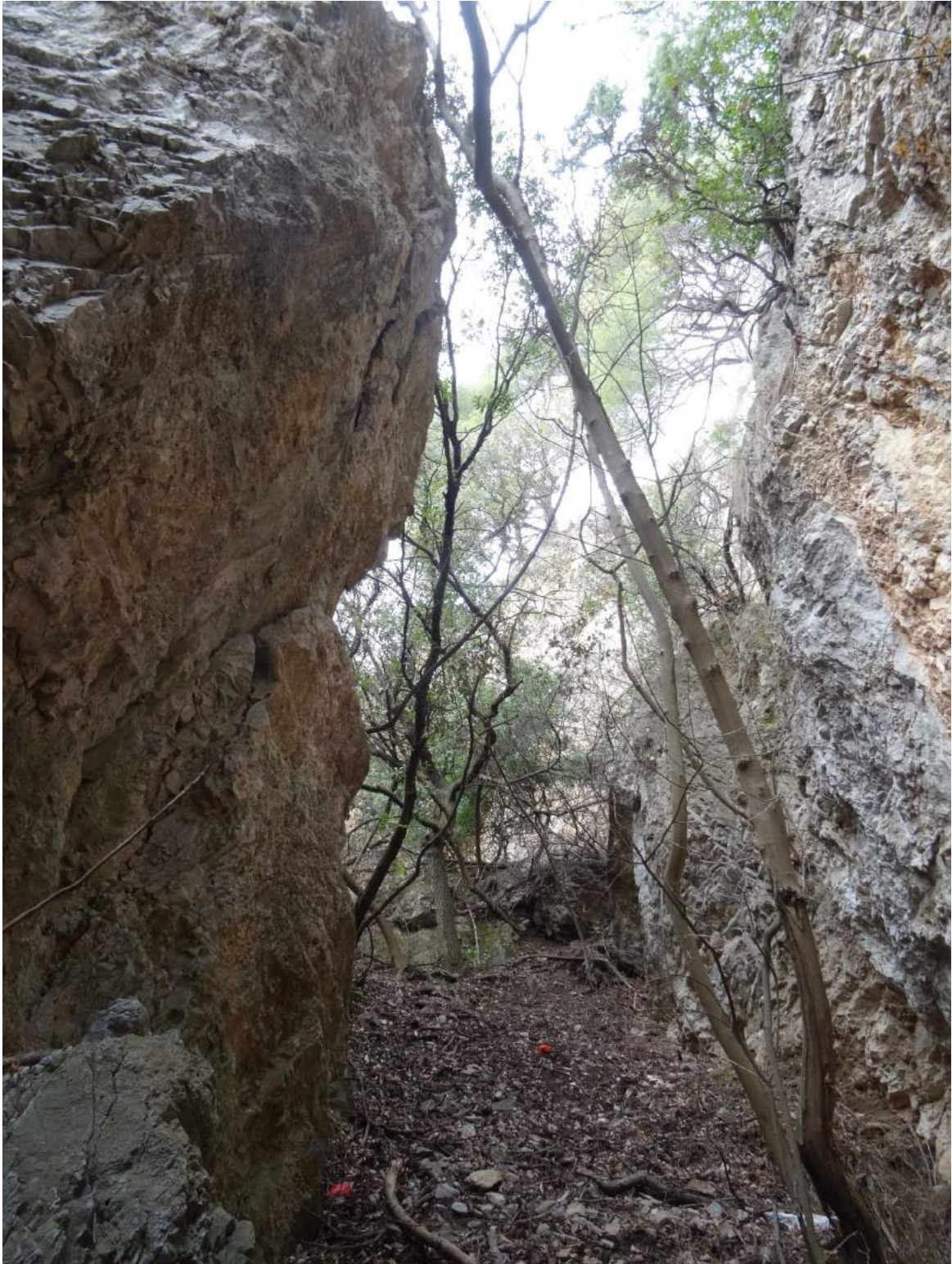
Vista del settore sommitale del versante, presso il 'sistema' trincea con riferimento al pinnacolo roccioso disconnesso dalle retrostanti pareti rocciose.



Presso il settore sommitale del versante, si osservano i diversi dislocamenti del 'sistema' trincea è anche evidente un 'volume' discreto di roccia derivante dall'intersezione dei sistemi di fratturazione presenti nell'ammasso roccioso.



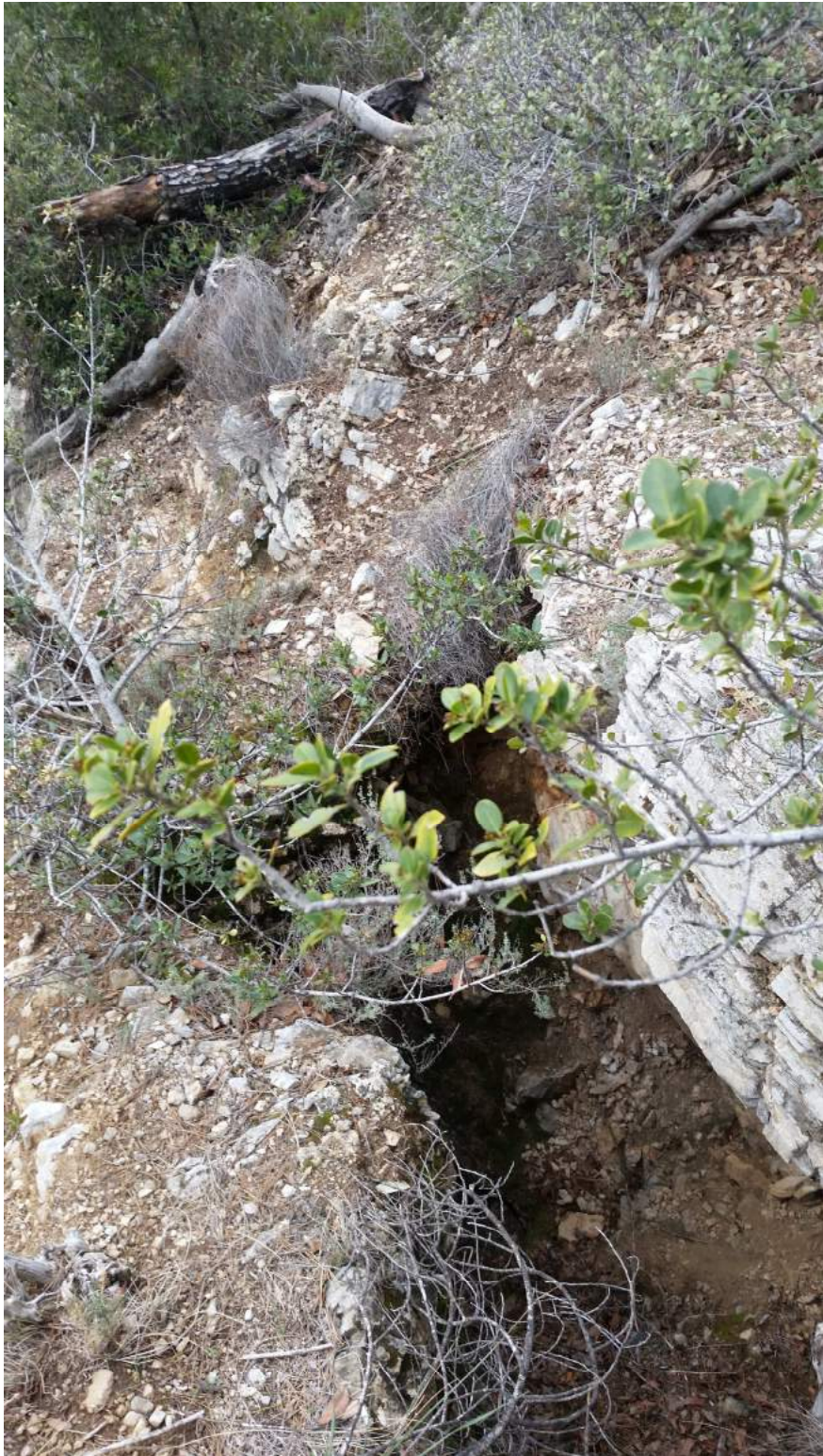
Presso il settore sommitale del versante, si osserva un dislocamento del 'sistema' trincea.



Presso il settore sommitale del versante, si osserva la trincea principale



Presso il settore sommitale del versante, si osserva una dislocazione secondaria che parte dalla trincea principale.



Presso il settore sommitale del versante, si osserva una frattura di neoformazione/trincea in evoluzione, nel terreno.



Presso la porzione terminale della trincea verso il lato orientale, si osserva il canalone scavato nella falda detritica e, sullo sfondo, il sottostante complesso residenziale.



Vista della falda detritica sottostante le balze rocciose, da osservare la natura e granulometria del deposito.



Vista della falda detritica in prossimità del piede del versante, da osservare locali fenomeni di erosione.



Vista panoramica della porzione di versante su cui insiste il bacino idrografico del Rio Maremma (traccia evidenziata con tratteggio).



Vista dello sbocco della tombinatura del Rio Maremma presso la spiaggia (vedi freccia).



(1)



(2)

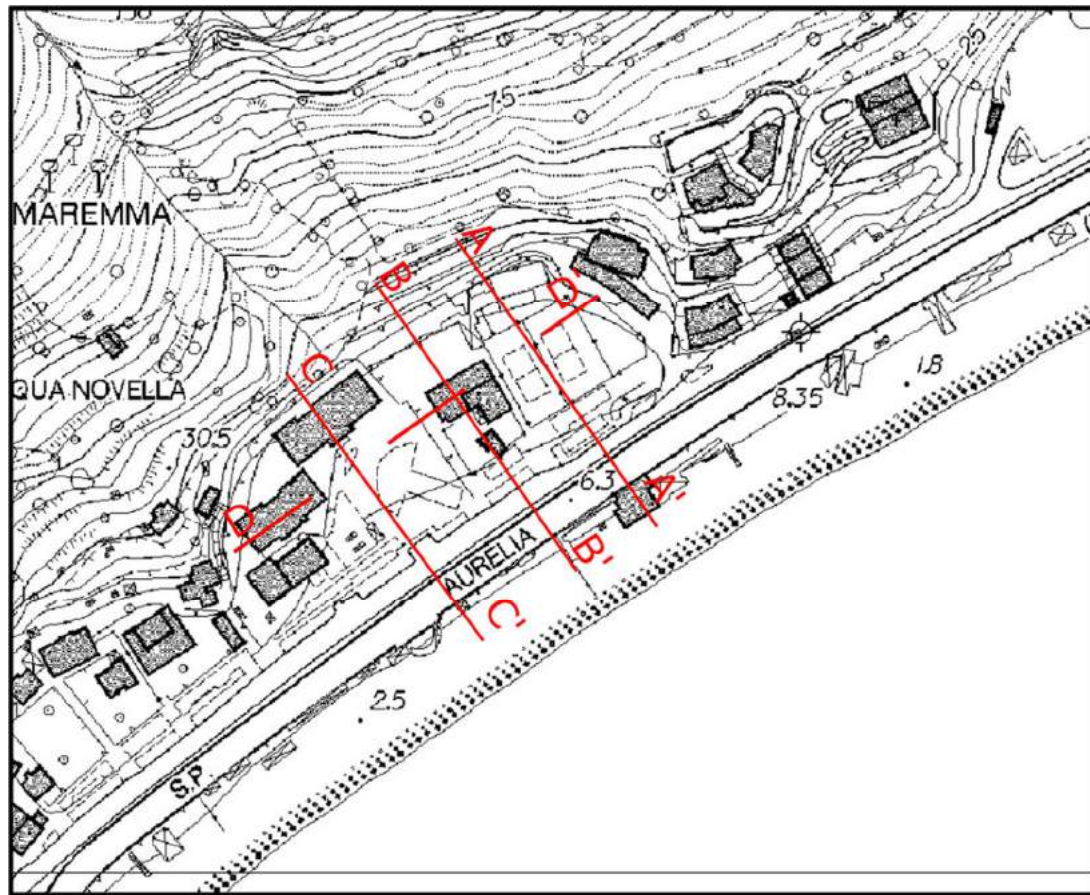


Particolari del Rio Maremma. Nella immagine (1) si osserva la porzione terminale del Rio Maremma, al passaggio della zona di fondovalle, la foto (2) mostra la tombinatura presso la 'foce' che risulta occlusa da detriti.

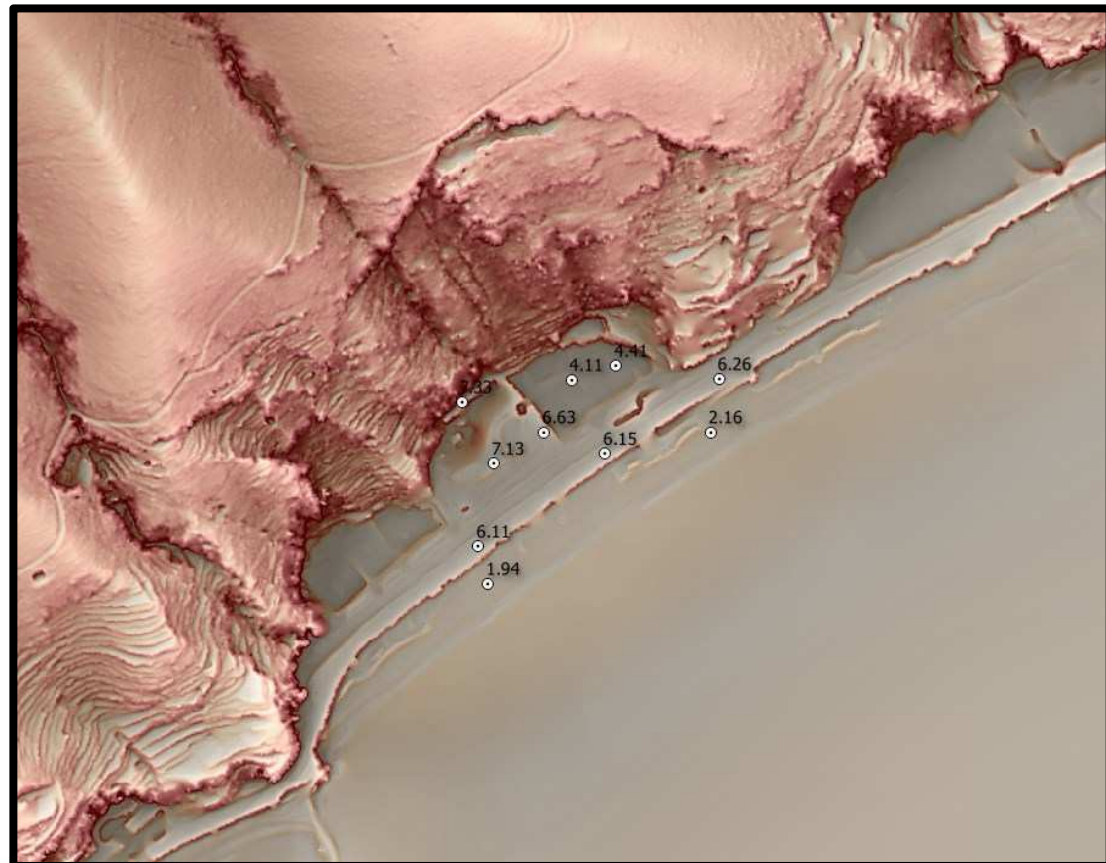


Zona di fondovalle della Loc. Maremma. Si osserva la morfologia depressa che determina problematiche al drenaggio delle acque che, peraltro, è indicata dalla segnaletica apposta.

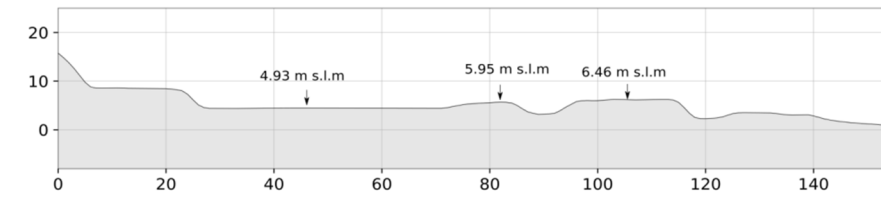
PLANIMETRIA SU BASE CTR CON INDICAZIONE DELLE SEZIONI



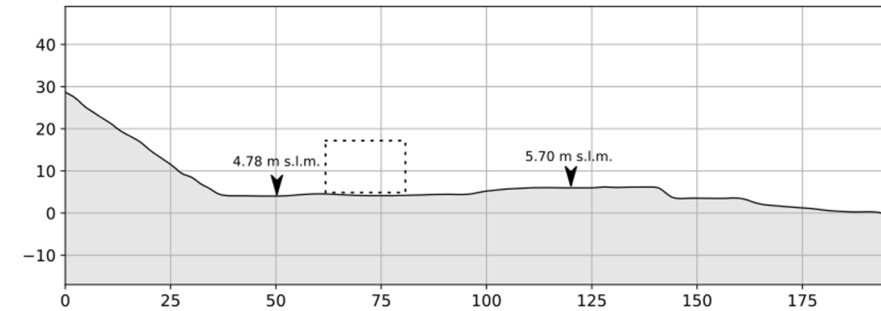
STRALCIO DTM LOC. MAREMMA



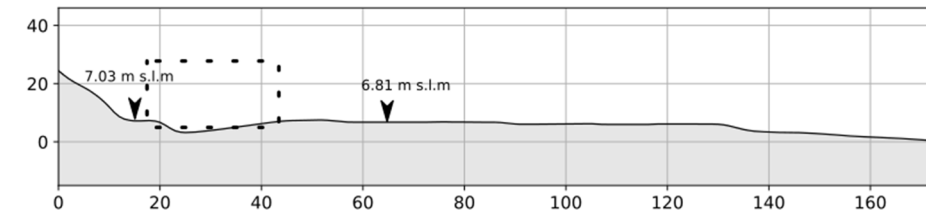
Sezione A - A'



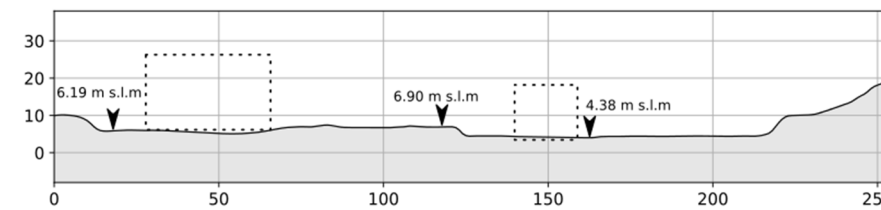
Sezione B - B'



Sezione C - C'



Sezione D - D'



REGIONE LIGURIA

Comune di :

SPOTORNO

Località :

Maremma

Oggetto :

Studio di approfondimento della stabilità del versante in loc. Maremma e della pericolosità del relativo comparto territoriale e di ulteriori areali in dissesto geomorfologico, in Comune di Spotorno (SV)

Tavola:

ALLEGATO 2