



# COMUNITA' MONTANA GELBISON & CERVATI

*Sistemazione idrogeologica ed ambientale per la messa in sicurezza del territorio a rischio idrogeologico compreso la messa in sicurezza delle infrastrutture intercluse (strade, ponti, viadotti, ecc) nel bacino idrografico dei "Torrenti Mennonina e Carmine"  
- Comune di Moio -Cannalonga-Vallo della Lucania*

**STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA**  
(Art. 23 D.lgs 50/2016)

***Tav. 01***

Relazione tecnico-illustrativa

***Il RUP***

***Il collaboratore alla progettazione***

***Il Progettista***

***Vallo della Lucania***

## PREMESSA

La Comunità Montana Gelbison Cervati, facendo riferimento ad uno specifico programma di previsione e prevenzione del rischio idraulico e idrogeologico, ha sviluppato una strategia per la mappatura del rischio delle aree maggiormente antropizzate al fine di individuare la necessità di eventuali interventi strutturali per la riduzione del rischio potenziale da azioni di instabilità dei versanti variamente determinata, oltre che dall'assetto e dalla natura geomorfologica, dalle azioni antropiche.

L'attuale situazione e gravità del dissesto idrogeologico è il risultato delle interazioni nel tempo e nello spazio delle azioni umane con la natura geomorfologica del bacino idrografico in esame.

In particolare negli ultimi 50 anni si è assistito da una parte al progressivo abbandono di ampie superfici agricole e dall'altra da una forte espansione delle attività urbane e periurbane con insediamenti produttivi, aree artigianali, ecc. Ciò ha determinato lo stravolgimento dell'equilibrio idraulico dei versanti in cui è venuta meno, su ampie superfici, l'azione regolatrice dell'attività agricola tradizionale che a breve termine ha causato piccoli smottamenti, interruzione/distruzione dei fossi di scolo delle acque, un minore assorbimento del suolo e quindi incidendo direttamente sui tempi di corrivazione, ecc.

Tutto ciò nel medio termine, quindi ad oggi, si osservano le fiumare a valle facilmente soggette ad inondazione e con elevato trasporto solido derivante sia dall'incremento dell'erosione del suolo che dalla maggiore velocità media dell'acqua. Inoltre l'azione di scavo delle aste torrentizie determinano una maggiore instabilità dei versanti sottesi che coinvolgono anche le infrastrutture ivi presenti (strade, ponti centri abitati, strutture produttive), di cui sono evidenti e diffuse le manifestazioni più o meno gravi con restringimento della viabilità anche provinciale e comunale oltre che della miriade di strade interpoderali che solcano il territorio anche in aree per lo più abbandonate. Quest'ultime realizzate, in costanza di coltivazione delle varie zone, oggi rappresentano causa di dissesto determinato dalla mancanza e/o insufficiente manutenzione delle stesse essendo venuto meno la coltivazione di vaste aree e quindi l'interesse ad eseguire le manutenzioni.

D'altronde i bacini idrografici e le aree alluvionali di fondo valle costituiscono ambienti molto dinamici in cui i processi di erosione e sedimentazione sono strettamente interconnessi, tanto da poterli considerare come un sistema unitario; con questo approccio devono essere programmati gli interventi finalizzati alla mitigazione del rischio idrogeologico da frana e da alluvione.

La pericolosità di questi processi deriva principalmente dalle ingenti quantità di materiale solido che possono essere mobilitate e giungere sino a valle, e dal breve intervallo di tempo entro il quale solitamente si innescano e si esauriscono le onde di piena.

Tali caratteri derivano a loro volta dall'elevata acclività dei pendii dei bacini torrentizi, cui si associa spesso un'alta produttività di detrito (coperture alteritiche sciolte, falde detritico colluviali sospese), e dall'elevata inclinazione degli alvei che conferisce ai flussi idrici grandi velocità ed energia, permettendo di prendere in carico detrito anche di notevole dimensione.

L'idea progetto è quella di articolare una serie di azioni strutturali e non strutturali che riguardano:

1. Realizzazione opere idrauliche di difesa spondale e ingegneria naturalistica lungo l'alveo principale;
2. Realizzazione opere idrauliche di difesa spondale e ingegneria naturalistica lungo le aste torrentizie secondarie;
3. Interventi di mitigazione e difesa idrogeologica con miglioramento dell'efficienza protettiva della copertura forestale;
4. Sistemazione opere accessorie: strade, ponti, viadotti.

## 1) Localizzazione e descrizione dell'intervento

L'area oggetto di intervento è molto vasta in quanto comprende gran parte del bacino idrografico della "Fiumara Selva dei Santi". Partendo dalla confluenza di quest'ultima con il Fiume Alento (Comuni di Salento e Perito) si risale l'asta principale della fiumara fino ad arrivare alle aste secondarie risalendo verso i centri abitati di Gioi e Piano Vetrale. Tra le aste torrentizie secondarie ricordiamo: i valloni Capo ed Orria in comune di Perito, i valloni Matarella, Cerreto, S. Ianni e Grotta in agro di Orria, valloni Gioi e Cetenete ed il tratto iniziale della Fiumara Selva dei Santi in agro di Gioi.

Gli interventi previsti possono essere così schematizzati:

- Intervento tipo 01: Opere di recupero, riqualificazione e risanamento di ambiti naturali e forestali lungo l'alveo principale dei torrenti "Alento-Casino Lebano-Selva dei Santi": **ml. 7.200**;
- Intervento tipo 02: Opere di recupero, riqualificazione e risanamento di ambiti naturali e forestali lungo le aste torrentizie secondarie dei torrenti "Alento-Casino Lebano-Selva dei Santi": **ml. 1.800**;
- Intervento tipo 03: Interventi di naturalizzazione con il miglioramento dell'efficienza protettiva della copertura forestale della località Selva dei Santi: **ha. 120**;
- Intervento tipo 04: messa in sicurezza delle aree con infrastrutture viarie (strade, ponti e viadotti). Sistemazione viabilità area d'intervento: **ml. 6.963**.

## 2) Sussistenza di vincoli, loro natura, compatibilità dell'intervento proposto con gli stessi

L'area ricade in un contesto ambientale in cui si sommano più vincoli di tutela:

Piano del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano ed Alburni: il primo tratto della Fiumara Selva dei Santi è ubicato in area contigua fino alla frazione Casino Lebano. Dopo ha inizio un'ampia fascia di zona B1 e successivamente, nella parte alta del bacino, attacca la zona C2 del Piano del Parco (vedi cartografia allegata). All'art.8 comma 2 delle Norme di Attuazione del suddetto Piano si afferma che:

- le zone B1 – Riserva generale orientata - ... *“ si riferiscono ad ambiti di elevato pregio naturalistico, in cui si intende potenziare la funzionalità ecosistemica, conservare il ruolo per il mantenimento della biodiversità, con funzione anche di collegamento e di protezione delle zone A. Gli usi e le attività hanno carattere naturalistico, e comprendono la fruizione che, oltre agli scopi naturalistici, scientifici e didattici, può avere carattere sportivo o ricreativo. Sono ammesse le attività agricole tradizionali e di pascolo brado che assicurino il mantenimento della funzionalità ecosistemica e del paesaggio esistenti e le azioni di governo con prevalenti fini protettivi, ivi compresi gli interventi selvicolturali ..... “*
- le zone C – Zone di protezione - .... *“si riferiscono ad ambiti caratterizzati dalla presenza di valori naturalistici ed ambientali inscindibilmente connessi con particolari forme colturali, produzioni agricole e modelli insediativi. Gli usi e le attività sono finalizzate alla manutenzione, il ripristino e la riqualificazione delle attività agricole e forestali, unitamente ai segni fondamentali del paesaggio naturale ed agrario, alla conservazione della biodiversità e delle componenti naturali in esse presenti.....”.*

Gli interventi descritti risultano essere in linea con quanto previsto dal Piano del Parco in quanto le azioni non prevedono modifiche delle sezioni idrauliche dei corsi d'acqua ma soltanto opere di difesa spondali o interventi di prevenzione dall'erosione idraulica. Per quanto riguarda gli interventi di sistemazione delle opere accessorie, questi riguarderanno strutture esistenti e si tratta perlopiù di manutenzione, riqualificazione con messa in sicurezza delle opere rispetto anche alle situazione di dissesto in atto; talora le condizioni attuali di alcune strutture possono rendere conveniente la ricostruzione ex novo del manufatto. Per quanto riguarda gli interventi in bosco, questi avranno l'obiettivo, nel lungo periodo, di migliorare la struttura di questi soprassuoli attualmente abbandonati e quindi non in grado di esplicare la loro azione protettiva.

Rete Natura 2000: L'intervento ricade parzialmente all'interno dell'area Natura 2000 (vedi cartografia allegata). E precisamente nella ZSC IT8050012 "Fiume Alento". Pertanto gli interventi proposti dovranno essere sottoposti a Valutazione di Incidenza (Decreto Dirigenziale n.90 del 01/09/2017) e prevedere le azioni di mitigazione prescritte dalle Misure di Conservazione delle ZSC approvate dalla Regione Campania con DGR n. 795 del 19.12.2017.

Piano Stralcio per l'Assetto idrogeologico, l'area d'intervento ricade nel territorio di competenze dell'ex Autorità di Bacino Regionale Campania Sud ed Interregionale del Fiume Sele ( già ex Autorità di Bacino Regionale Sinistra Sele) oggi tutte confluite nell' Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. Nell'area d'intervento sono compresi piccoli tratti di zone a rischio R1 ed R2 (vedi cartografia allegata). Per quanto riguarda la pericolosità, le aree d'intervento intersecano, in maniera puntuale, soprattutto zone classificate come P1 e P2. Il rischio alluvione è assente. Tutti gli interventi previsti dal presente studio di fattibilità, dovranno essere conformi a quanto previsto dal Testo Unico delle Norme di Attuazione dei PSAI redatto dall'Autorità di Bacino Campania Sud. Per dettagli maggiori si rimanda alla relazione geologica allegata.

Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267/1923: l'intera area è sottoposta a vincolo idrogeologico. Data la natura degli interventi si richiederà lo svincolo alla Comunità Montana Gelbison e Cervati.

Vincolo Paesaggistico: essendo le aree fluviali sottoposte a vincolo paesaggistico, gli interventi proposti dovranno essere oggetto di specifica autorizzazione paesaggistica rilasciata dalla Soprintendenza di Salerno ed Avellino .

### **3) Inquadramento climatico, geopedologico e fitoclimatico**

In generale, il territorio del Cilento gode di un clima tipicamente mediterraneo, con inverni miti ed estati calde. Nelle regioni costiere le condizioni climatiche sono mitigate dalla brezza marina, ma anche nelle zone interne le temperature massime e minime raggiungono raramente valori estremi.

Il territorio trae vantaggio, oltre che dall'esposizione al mar Tirreno, della presenza di ampie e profonde valli che dalle pianure litoranee si incuneano fra le montagne, facilitando la penetrazione delle correnti provenienti dal mare. Tuttavia condizioni di semicontinentalità, caratterizzate da inverni più rigidi, sono proprie di alcune zone più interne e per quali i rilievi agiscono da barriera climatica.

Studi di settore (Blasi *et al.*, 2005) evidenziano nel territorio del Cilento la presenza di due Regioni macroclimatiche: Mediterranea e Temperata.

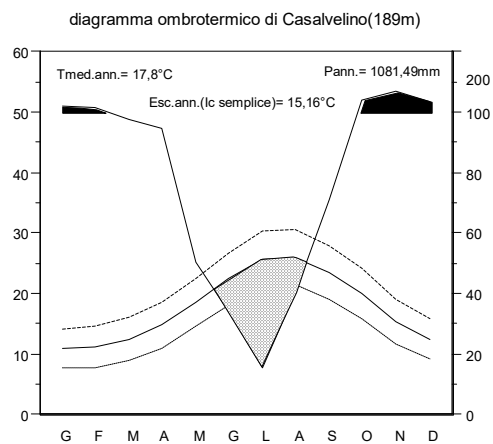
Per la descrizione climatica dell'area d'intervento, data la differenza orografica tra le aree di fondovalle e quelle collinari, si procederà ad una differente descrizione:

### 3 a ) Zona di fondovalle

Si tratta di un'area caratterizzata prevalentemente da fitocenosi ancora distanti dalla tappa matura, ma con relativa velocità successionale tale da agevolare azioni di recupero e di ripristino. Estese superfici destinate all'agricoltura, qui particolarmente produttiva.

#### Clima

Si fa riferimento ai dati pluviometrici della stazione meteorologica di Casalvelino, situata ad una quota di 189 m s.l.m. La localizzazione della stazione è tale da intercettare gran parte delle precipitazioni dovute alle correnti umide provenienti dal Mar Tirreno che scaricano il loro contenuto di umidità sui rilievi collinari.



Stazione Termopluviometrica	Regione	Termotipo	Ombrotipo	Io	Ios	Ios3	Ic	Itc
Casalvelino (189m)	Mediterranea	termomediterraneo	umido	5,06	1,07	-	15,16	396

P annue (mm)	P est (mm)	N mesi di aridità	N mesi con T min minore 10°	N mesi con T min maggiore 6°	T min mese più freddo	T max (°C)	Tmin (°C)	T med (°C)
1081,49	89,69	3	0	12	7,65	21,74	13,86	17,8

#### Litomorfofologia

Fondovalle principali comprendenti gli alvei di magra e di piena ed i terrazzi deposizionali, come riempimento polifasico in forma di sedimenti fluvio-torrentizi sciolti, recenti ed attuali, a granulometria ghiaioso-sabbiosa prevalente e con spessori variabili fino a 30-50 m; profilo di alterazione debole o assente

#### Suolo

Suoli profondi, su sedimenti fluviali recenti, calcarei, a profilo poco differenziato, a tessitura media o moderatamente grossolana, localmente ghiaiosi (*Fluventic Haploxerepts franchi o franco-scheletrici*).

Attitudini specifiche

Suoli ad attitudine foraggero-zootecnica, cerealicola, orticola di pieno campo, frutticola.

### Rischio di degradazione

Rischio di sommersione localmente elevato. Assenza di rischi degradativi specifici connessi alle ordinarie attività agricole.

### Vegetazione

Boschi ripariali ad *Alnus glutinosa*, *A. cordata*, *Populus nigra*, *P. alba*, *Salix alba*, con *Ulmus minor*, *Cornus sanguinea* e *Sambucus nigra* con presenze di *Platanus orientalis* (Torrente Badolato). Vegetazione ripariale arbustiva ed erbacea comprendente:

- Saliceti a *Salix eleagnos* e *S. purpurea* e *S. triandra*.
- Comunità di greto a *Helicrysum italicum*.
- Comunità a *Paspalum paspaloides*.
- Comunità a *Polygonum lapatopholium*, *P. hydropiper*, *Xanthium italicum*.
- Comunità a *Phragmites australis*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Sparganium erectum*.
- Comunità a *Schoenoplectus lacustris*.

Cespuglieti con *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea* e con *Rubus* sp.pl..

### Vegetazione potenziale

Mosaico catenale di vegetazione ripariale erbacea, arbustiva ed arborea, di varianti mesoigrofile delle formazioni forestali presenti sui versanti (boschi di latifoglie mesofile) e di lembi di vegetazione planiziale forestale.

### Zoocenosi potenziale

Mosaico catenale di zoocenosi dei torrenti, dei boschi planiziari e ripariali e boschive temperate mesofile (sui versanti).

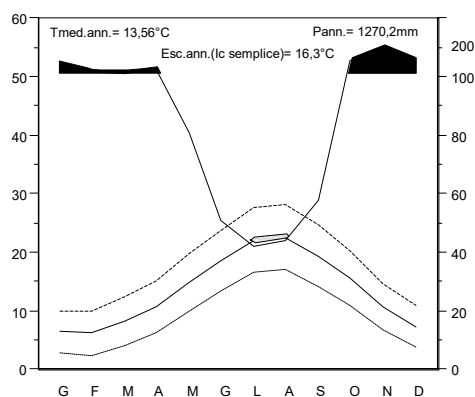
### 3 b ) Zona collinare

Man mano che si sale di quota, si passa ad ambiti collinari con tappe di vegetazione matura alternata ad aree agricole coltivate un olivo e vite.

### Clima

Si fa riferimento ai dati pluviometrici della stazione meteorologica di Vallo della Lucania, situata ad una quota di 521 m s.l.m. La localizzazione della stazione è tale da intercettare gran parte delle precipitazioni dovute alle correnti umide provenienti dal Mar Tirreno che scaricano il loro contenuto di umidità sui rilievi collinari.

diagramma ombrotermico di Vallo della Lucania(521m)



Stazione Termopluviometrica	Regione	Termotipo	Ombrotipo	Io	Ios	Ios3	Ic	Ite
Vallo (521m)	Transizione	collinare	umido	7,8	1,92	2,17	16,3	260,7

P annue (mm)	P est (mm)	N mesi di aridità	N mesi con T min minore 10°	N mesi con T min maggiore 6°	T min mese più freddo	T max (°C)	Tmin (°C)	T med (°C)
1270,2	137,05	1	3	8	2,85	18,11	9,02	13,56

### Litomorfologia

Ambiti collinari con pianali e versanti bordieri costituiti da alternanze fittamente stratificate di arenarie e silti, a stratificazione gradualmente più regolare verso l'alto, dove si riscontrano strati e banchi conglomeratici e marne; le coperture sono costituite da colluvioni e detriti di frana; i profili di alterazione sono profondi sui ripiani e sui crinali, sui pianalti con formazione di sabbioni e troncati lungo i versanti

### Suolo

Associazione di:

- suoli moderatamente profondi su arenarie, non calcarei, a profilo moderatamente differenziato per accumulo di argilla illuviale (*Typic Haplustalfs franco-scheletrici*);
- suoli profondi, calcarei, su marne, a profilo poco differenziato, a tessitura media o moderatamente fine (*Typic Haplustepts franco limosi argillosi*)
- suoli minerali grezzi d'erosione, superficiali (*Typic Ustorthents franco-scheletrici*).

Attitudini specifiche: Suoli ad attitudine olivicola, cerealicola, foraggero-zootecnica e forestale.

Rischio di degradazione: Moderato rischio di erosione idrica diffusa e concentrata. Moderato rischio di erosione accelerata per movimenti di massa.

### Caratteri distintivi:

Vocazione forestale e per coltivazioni arboree (oliveti). Presenza di boschi di cerro e farnetto (M. Farneta), boschi misti termofili con Carpino orientale, vegetazione arbustiva di sostituzione a dominanza di sempreverdi, oliveti.

### Vegetazione e flora

Boschi a dominanza di *Quercus cerris*, prevalentemente governati ad alto fusto, con *Acer neapolitanum*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus* e *Malus sylvestris*. Localmente *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Sorbus domestica*, *S. torminalis*, *Pyrus pyraster*, *Ilex aquifolium*.

Querceti a *Quercus cerris* e *Q. frainetto* con *Carpinus orientalis*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus*, *Genista tinctoria* e presenze di *Sorbus domestica* e *S. torminalis* (M.te Farneta di Felitto).

Boschi a dominanza di *Quercus ilex* con elementi della macchia (*Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Erica arborea*) e/o latifoglie decidue (*Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*).

Querceti misti a prevalenza di *Quercus cerris* e *Quercus pubescens*, anche con strato dominante diradato e strato dominato ad elevata copertura di *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis*.

Macchia a *Erica arborea*, *Arbutus unedo* e *Myrtus communis* con presenza di *Quercus ilex*, *Q. pubescens*

Castagneti da frutto e castagneti cedui con *Alnus cordata*, *Quercus pubescens*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacanta* e con *Pteridium aquilinum*.

Cespuglieti a dominanza di *Spartium junceum* con *Prunus spinosa* e *Rubus* sp.pl..

#### Vegetazione potenziale

Boschi di cerro e farnetto

Boschi misti termofili con roverella.

#### Fauna

##### **Zoocenosi agricole**

Zoocenosi dominate da specie sinantropiche legate alle attività agricole e ad esse legate per l'alimentazione e/o per la riproduzione o ad aree in cui l'agricoltura e la pastorizia di collina e valle è stata abbandonata

##### **Zoocenosi Boschive temperate mesofile**

Zoocenosi boschive mesofile, stagionali, importanza trofica dei decompositori tutto l'anno e degli erbivori in primavera ed estate

##### **Zoocenosi boschive mediterranee termofile**

Zoocenosi boschive termofile, con copertura arborea tutto l'anno, ricche di alimento tutto l'anno e perciò poco stagionali ma con uccelli e insetti migratori, importanza trofica dei decompositori

##### **Zoocenosi degli arbusteti mediterranei**

Comunità stagionale, erbivori e insettivori dominanti, entomocenosi legate alla flora arbustiva, specie termofile, uccelli passeriformi migratori

##### **Zoocenosi dei boschi di conifere interni**

Zoocenosi boschive xerofile, meno stagionali di quelle costiere, ruolo trofico dei predatori, suoli acidi scarsi di pedofauna, con presenza di specie proprie delle zoocenosi boschive temperate

##### **Zoocenosi delle praterie montane**

Comunità stagionale, terricole, predominanza di erbivori, entomocenosi stagionali legate alla flora erbacea



#### 4) Inquadramento geologico e geolitologia di dettaglio

Sotto l'aspetto geologico il territorio indagato si inserisce nell'ambito del settore nord-occidentale della Provincia Stratigrafico-Strutturale del Cilento, caratterizzata da successioni prevalentemente terrigene, anche se differenziate sotto l'aspetto compositivo e strutturale.

I modelli stratigrafico-strutturali tradizionali e la Cartografia Ufficiale riferiscono tali successioni, nell'insieme, all'Unità Stratigrafico-Strutturale del "*Flysch del Cilento*", ovvero al complesso Liguride p.p., costituito, dal basso verso l'alto, dalle seguenti Formazioni:

- **Formazione delle Crete Nere** (ovvero di S. Venere, ovvero di Ascea) di età Cretacico inferiore-medio;
- **Formazione di Pollica**, di età Cretacico superiore - Paleocene;
- **Formazione di S. Mauro**, di età Paleocene - Eocene superiore.

Recenti studi di Geologia Regionale, basati su correlazioni interregionali e su originali dati biostratigrafici hanno reinterpretato le successioni affioranti, riconoscendo la presenza nel Cilento della Formazione del Saraceno, che, assieme alla Formazione delle Crete Nere, costituisce la falda alloctona di origine interna denominata Unità Nord-Calabrese.

L'insieme della Formazione di Pollica e della Formazione di S. Mauro costituirebbero una serie sedimentaria mesoautoctona, di età successiva alla prima fase tettonica che ha interessato i domini esterni della Piattaforma Campano-Lucana. In tal senso si conserva la denominazione Unità Cilento-Albidona, ovvero riferire tutte le formazioni al Gruppo del Cilento.

Nell'ambito delle successioni dell'Unità Nord-Calabrese sono presenti sequenze che per i caratteri litologici e strutturali sono assimilabili alle successioni tipiche del cosiddetto Complesso Sicilide, recentemente definite informalmente "Successioni ad Affinità Sicilide" o anche Unità Tettonica di Castelnuovo Cilento.

I rapporti geometrici fra queste ultime e l'Unità Nord-Calabrese sono molto complessi e non ancora ben definiti. L'Unità del Cilento-Albidona poggia trasgressiva discordante sia sui terreni dell'Unità Nord-Calabrese che sulla successione flyscioide della Formazione del Bifurto, radicata sulla Piattaforma Campano-Lucana.

Secondo il nuovo modello, quindi, abbiamo l'**Unità Nord-Calabrese** e l'**Unità di Castelnuovo Cilento**.

La prima è costituita dalle seguenti formazioni (*cf. Figura 1 -Carta geolitologica delle aree d'intervento*):

- ✓ **Formazione delle Crete Nere - membro "black shales" (CRN)**: successione fittamente stratificata di argille marnose silicifere fessurate e giuntate con strati e straterelli quarzoarenitici fratturati e contorti, che a luoghi formano dei "boudins" inglobati nella massa argillosa; al disotto della copertura detritico-colluviale la massa argillosa risulta fortemente ammorbidita e poco consistente, mentre in corrispondenza di faglie diventa argillitica scagliettata.
- ✓ **Formazione delle Crete Nere - membro a quarziti (CRN)**: strati e banchi quarzoarenitici molto fratturati ed interstrati argillitici ed argilloso-marnosi verdastri fessurati.
- ✓ **Formazione del Saraceno - membro calcareo (SCE)**: calcareniti e calciliti silicifere in strati e straterelli, con liste e noduli di selce ed interstrati argillitici ed argillitico-marnosi nerastri passanti verso l'alto ad arenarie in strati e straterelli; lo stato deformativo è generalmente molto elevato, con pieghe a piccolo e piccolissimo raggio di curvatura, in genere isoclinali ed a zig-zag; il comportamento geomeccanico è condizionato dalla prevalenza del membro lapideo, cosa che induce un chiaro effetto anche a livello di morfoselezione.
- ✓ **Formazione del Saraceno - membro arenaceo (SCE<sub>1</sub>)**: calcareniti, arenarie micacee in strati e straterelli con pieghe a medio e piccolo raggio di curvatura ed interstrati argillosi e siltitici fogliettati.

L'**Unità di Castelnuovo Cilento (Successioni ad Affinità Sicilide)** è costituita dalle seguenti Formazioni:

- ✓ **Arenarie di Pianelli (PNL):** Torbiditi arenaceo-pelitiche, sottili e medie, raramente spesse, generalmente tabulari; arenarie ricche di quarzo e miche grigie, da medie a fini; peliti siltose di colore variabile da: grigio a verde a nocciola, raramente rossastro.
- ✓ **Marne e Calcareniti del Torrente Trenico (TCN):** torbiditi marnoso-calcaree e marnoso-arenacee in strati da medi a molto spessi, tabulari; marne grigie-chiare in livelli spessi e argilliti sottilmente laminate, da grigio chiare a scure, raramente rossastre nella parte inferiore; areniti frequentemente carbonatiche grigie da medie a fini. Nella parte inferiore della successione sono talora presenti liste e noduli di selce scura. Intensa deformazione fragile pervasiva, con clivaggio tipo *pencil slate* e frequenti vene di calcite interstrato che favoriscono un'intensa alterazione fino ad un completa decarbonizzazione.
- ✓ **Argilliti di Genesio (GSO):** Prevalenti argilliti foliate generalmente scure, talora policrome, subordinatamente e marne scure, talora silicizzate e torbiditi con base costituita da siltiti, arenarie fini, rare calcilutiti e areniti carbonatiche, in strati sottili e medi, talora spessi; siltiti e arenarie fini micacee, estremamente alterate, talora silicizzate, o con liste di selce scura. Intensa tettonizzazione con frequenti piani di frattura e clivaggio di tipo *pencil slate*; frequenti vene di calcite interstrato, localmente pieghe mesoscopiche a cuspidate.

Queste successioni sono, nell'insieme, piegate secondo uno stile deformativo a pieghe isoclinali, per cui in campagna si osserva la ripetizione continua dei litotipi caratteristici. Sulla Cartografia Geologica Ufficiale tali litologie sono state inserite nella Formazione delle Crete Nere - S. Venere-Ascea.

Seguono verso l'alto in contatto stratigrafico trasgressivo discordante le successioni denominate "Gruppo del Cilento" di età Burdigaliano superiore-Langhiano costituite da:

**Membro di Contrada Caporra :** calcareniti micacee nere ed arenarie calcarifere micacee nere con fratture riempite da vene calcitiche e siltiti grigio-piombo in genere allentate ed ammorbidite; localmente la successione diventa caotica, con prevalenza della componente argilloso-siltosa inglobante pezzame litoide fratturato e pacchi di strati disarticolati; la componente argilloso-siltitica si presenta generalmente allentata ed ammorbidita, allo stato plastico.

**Olistostromi (inferiori, medi, superiori) (ol<sub>1</sub>, ol<sub>2</sub>, ol<sub>3</sub>):** argille siltose ed argilliti varicolori a struttura fluidale inglobanti caoticamente blocchi eterogenei ed eterometrici; tali orizzonti dello spessore fino ad oltre 50-60 metri sono intercalati a vari livelli nella successione del Gruppo del Cilento, di cui costituiscono i noti "**olistostromi**".

**Formazione di Pollica (PLL):** arenarie quarzoso-micacee in strati e straterelli disposti in alternanze ritmiche con argillo-siltiti brune ed argilliti nerastre; la giacitura è in sequenze ordinate ed, a luoghi, con pieghe a ginocchio ed a zig-zag; localmente la sequenza è interrotta da fenomeni in massa sedimentari, tipo "slumping" e "debris flow".

**Membro Marna Fogliarina (f<sub>1</sub>, f<sub>2</sub>):** marne calcaree calcareniti marnose a tipica fratturazione amigdaloidale ("**fogliarina**"), costituenti megatorbiditi calcaree fino a 30 metri di spessore, a luoghi interessate da diaclasi beanti disposte in famiglie a diversa orientazione.

**Formazione di San Mauro (MAU):** arenarie quarzose, marne e conglomerati in strati e banchi ed interstrati argillo-siltosi bruni in sequenze ordinate ritmiche; corrisponde al membro arenaceo - marnoso dell'Unità del Cilento, ovvero alla parte bassa della Formazione di S. Mauro auct.

**Formazione Arenaceo - Conglomeratica:** conglomerati grossolani poligenici in banchi lentiformi amalgamati e con rari interstrati argilloso-siltosi, frequentemente interessati da numerosi sistemi di discontinuità (diaciasi) beanti e verticali se in prossimità di versanti acclivi; corrisponde al membro conglomeratico del Gruppo del Cilento.

Chiude la serie fliscioide la **Formazione di Monte Sacro (SRO)** del Serravalliano, litologicamente costituita da arenarie grossolane e conglomerati poligenici in strati e banchi con rari livelli siltosi discontinui, sovrapposta al descritto Gruppo del Cilento in contatto stratigrafico discordante.

I terreni affioranti nelle aree di intervento, di fatto, sono costituiti quasi esclusivamente dai terreni di **terreni di copertura quaternaria**, rappresentati dalla **formazione di Centola, dai depositi alluvionali e dagli accumuli detritici, di frana e di conoide**.

I depositi alluvionali costituiscono le unità della copertura quaternaria più diffuse ed importanti ai fini della ricostruzione delle fasi morfoevolutive recenti del territorio cilentano. Le alluvioni più antiche, affioranti come lembi relitti o come forme non compatibili con il recente sistema morfogenetico, sono rappresentate esclusivamente da depositi clastici (Conglomerati di Centola), presentando, secondo alcuni autori, strette analogie con processi deposizionali di ambiente periglaciale.

Lungo le diverse vallate e nelle aree di piana connesse al reticolo idrologico superficiale sono stati riconosciuti almeno quattro ordini di depositi alluvionali, compresi quelli attuali mobilizzabili; per le caratteristiche morfostratigrafiche ed altimetriche rilevate, è stato possibile discriminare tre ordini di terrazzi alluvionali, nel complesso, sebbene afferenti a diversi bacini idrografici, correlabili tra di loro.

Nell'ambito del territorio analizzato il bacino del fiume Alento è quello più importante per ampiezza ed individualità territoriale. Gli altri corsi d'acqua presenti sottendono bacini idrografici di estensione minore. Nella maggior parte dei casi rilevati, per le loro caratteristiche morfostratigrafiche, i terrazzi fluviali possono essere classificati come "ripiani" a testimoniare, per il territorio esaminato la recente prevalenza dei processi erosivi a discapito di quelli deposizionali.

I depositi di versante provengono dallo smantellamento per degradazione fisico-meccanica (coltri di alterazione) dei versanti, messi in posto per fenomeni di ruscellamento (colluvioni), o da processi morfogenetici indotti dalla gravità (frane, detriti di falda).

In molti casi, data la complessità delle vicende e dei processi che hanno caratterizzato l'evoluzione del rilievo cilentano, i detriti di falda e le coltri eluvio-colluviali si ritrovano intercalati a corpi di frana di varia estensione, indicando così l'alternarsi a varie riprese dell'attività morfogenetica; per le frane antiche è possibile che, nel tempo, processi di progressivo smantellamento o di colluvionamento, ne cancellino le evidenze morfologiche.

Nella carta geolitologica sono state differenziate le seguenti unità cartografiche, dalla più antica alla più recente:

I **Conglomerati di Centola (CET)** sono epositi conglomeratici da massivi a debolmente stratificati e/o organizzati, affioranti in lembi relitti e/o terrazzati. A luoghi si rinvengono anche lungo crinali secondari, costituiti da clasti eterometrici, da centimetrici a blocchi metrici, generalmente caratterizzati da un buon grado di arrotondamento e/o subarrotondati, talora con spigoli smussati. Quando presente la matrice è arenacea e siltosa. Solitamente il deposito è caratterizzato da un alto grado di alterazione, con conseguente scarsa cementazione, e da una complessiva colorazione dal rossastro al giallo oca. La composizione dei conglomerati e della matrice arenacea risente fortemente della litologia del substrato; in genere i blocchi di maggiori dimensioni e ben arrotondati derivano dalle litologie arenaceo-conglomeratiche del Gruppo del Cilento e dei Conglomerati di Monte Sacro; talora si rinvengono lembi di strati, generalmente con minore grado di arrotondamento, delle unità argilloso-calcaree oligoceniche. Questo deposito costituisce una coltre detritica, probabilmente dovuta a ripetuti eventi tettono-climatici, potente nell'area fino a qualche decina di metri, in discordanza, angolare ed erosiva, su tutti i terreni prequaternari. Il limite superiore con i depositi alluvionali e di versante soprastanti è discordante, erosivo.

Le **Alluvioni terrazzate antiche (II ordine) (b3)** formano depositi eterometrici ed eterogenei, debolmente coesivi e/o cementati, relitti, costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie, ciottoli e blocchi generalmente ben arrotondati, molto alterati, in matrice sabbioso-ghiaiosa arrossata con intercalazioni di lenti sabbioso-limose e limo-argillose. Sono presenti caratteristiche strutture da embriciatura e/o ostacolo. Tali depositi sono caratterizzati, a luoghi, da passaggi laterali in eteropia con litofacies fluvio-palustri limoso-argillose e limoso-sabbiose grigio-azzurrognole e giallastre, passanti verso l'alto a coltri eluvio-colluviali. In questa unità sono stati inclusi anche i depositi detritici rimaneggiati e torrenziali di fondovalle incoerenti e/o pseudo-cementati, in corpi molto spesso coalescenti, costituiti prevalentemente da ciottoli e blocchi (da pochi dm<sup>3</sup> a svariati m<sup>3</sup>), generalmente ben arrotondati e molto alterati, in matrice sabbiosa, terrazzati sull'attuale livello di base. A luoghi costituiscono corpi di "colate" detritiche correlate al rimaneggiamento di depositi

detritici di versante ed al riempimento dei fondovalle e dei segmenti pedemontani. Questi depositi mostrano evidenti analogie petrografiche e sedimentologiche con i Conglomerati di Centola. Se ne differenziano per un minor grado di alterazione ed un minore contenuto in matrice.

Le **Coltri eluvio-colluviali (a)** rappresentano le coltri di alterazione di spessore variabile, a prevalente componente limoso-argillosa e sabbiosa, con scheletro detritico eterometrico da minuto a grossolano; comprendono, quando non distinguibili cartograficamente, locali depositi torrentizi prevalentemente limoso-sabbiosi, anch'essi con scheletro detritico eterometrico, talora con inclusi detritici ciottolosi, fino a blocchi di cubatura anche superiore al metro, a luoghi terrazzati ed interessati da erosione concentrata di tipo calanchivo. In alcuni casi, si rileva un'elevata presenza di blocchi di svariati metri cubi, subarrotondati e/o debolmente smussati, solitamente incastrati tra di loro con scarsa matrice e debole coltre pedogenizzata, a testimoniare un deposito detritico accumulatosi con meccanismi legati a processi parossistici in condizioni climatico-ambientali diverse dall'attuale. Nel loro complesso, tali depositi colmano depressioni vallive, vallecole a fondo piatto o si dispongono ai piedi dei versanti costituendo il raccordo morfologico dei settori pedemontani del rilievo. A luoghi, colmano parzialmente o costituiscono lembi relitti, sospesi per reincisione, lungo i corsi d'acqua pedemontani ed intravallivi. Questi depositi si ritrovano, e spesso abbondano, nelle zone di impluvio, specialmente quelle meno acclivi, in vallecole a fondo piatto dove raggiungono spessori considerevoli anche superiori ai 10 metri. In questa unità vengono comprese anche le coltri di alterazione del substrato in posto di spessore cartografabile e comunque significativo. Sono costituite da pezzame litoide e/o pezzi di successione disarticolata e scompaginata; è quasi sempre presente un orizzonte humificato e gli apparati radicali si spingono in profondità anche oltre 1-2 metri. In questa categoria di detriti è possibile che siano compresi anche accumuli di frane antiche, e stabilizzate, che, per effetto dei successivi processi di modellamento del paesaggio e per la presenza di copertura vegetale, non mostrano più i tipici caratteri morfologici distintivi dei movimenti gravitativi.

Le **Alluvioni terrazzate del I ordine (b2)** sono depositi eterometrici ed eterogenei incoerenti, a luoghi debolmente coesivi e/o cementati, relitti, costituiti prevalentemente da ghiaie e sabbie, ciottoli e blocchi generalmente ben arrotondati, talora molto alterati, in matrice sabbioso-ghiaiosa con intercalazioni di lenti sabbioso-limose e limo-argillose. Sono presenti caratteristiche strutture da embriciatura e/o ostacolo. Tali depositi si rinvencono terrazzati, al massimo di qualche metro, al di sopra dell'alveo attuale, ai bordi delle aree golenali, a luoghi fossilizzati da una debole copertura eluvio-colluviale pedogenizzata.

Dal punto di vista litologico gli **Accumuli di frane (a<sub>1a</sub>, a<sub>1b</sub>)** costituiscono formazioni detritiche eterometriche ed eterogenee, a struttura caotica, con pezzame litoide del substrato, in matrice argilloso-siltosa, accumulati per effetto di movimenti gravitativi. Le frane possono essere distinte secondo il grado di attività, vale a dire se in evoluzione (a<sub>1b</sub>) o quiescenti (a<sub>1a</sub>).

Le **Alluvioni attuali (b<sub>1</sub>)** sono rappresentate da depositi eterometrici ed eterogenei incoerenti, mobilizzabili, costituiti prevalentemente da ciottoli, talora embriciati, da sabbie grossolane e sabbie limose, talora da blocchi. Si rinvencono negli alvei attuali o costituiscono terrazzi poco più alti dell'alveo attuale, nell'ambito delle aree golenali e non cartografabili separatamente. Questi depositi appaiono fortemente influenzati sia da fenomeni naturali che da interventi antropici; fra i primi si evidenziano le frane, anche di ridotte dimensioni, che talora provocano localizzati sbarramenti lungo i corsi d'acqua; fra i secondi le opere trasversali al corso d'acqua, quali briglie, soglie e rampe.

Lo spessore dei depositi di copertura, ricavato sia attraverso l'osservazione delle acclivi scarpate che delimitano gli alvei dei torrenti, sia attraverso i sondaggi geognostici eseguiti risulta non inferiore a 20-25 metri. A letto di tali depositi, a profondità indefinita e con contatto sempre discordante ed irregolare, si rinviene il bed-rock relativo dell'area.

Sotto il profilo geologico-strutturale in questo settore della catena Appenninica il substrato pre-quadernario è rappresentato da successioni marine, in facies di flysch e di ambiente bacinale, di età compresa tra l'Eocene medio ed il Miocene, che la letteratura scientifica (Bonardi et alii, 1988; Progetto CARG - Carta Geologica Regionale in scala 1:25.000) attribuisce all'Unità tettonica Nord-Calabrese (Eocene medio-Burdigaliano), all'Unità tettonica di Castelnuovo Cilento (Eocene medio-Burdigaliano) ed al Gruppo del Cilento

(Langhiano-Tortoniano inf.). Tali successioni, argillitico-marnose ed arenaceo-conglomeratiche, costituiscono l'ossatura dei rilievi collinari che delimitano ad est ed ovest l'intera valle dell'Alento e dei suoi tributari principali di quest'area.

Al di sopra delle successioni marine si rinvengono depositi quaternari di copertura costituiti da sedimenti clastici di origine continentale quali alluvioni limo-argillose e sabbioso-ghiaiose, di riempimento della valle dell'Alento e delle valli tributarie, depositi detritico-argillosi e limo-argillosi, costituenti i prodotti di accumulo dei processi denudazionali ed erosionali agenti sui versanti (detriti di versante, colluvioni, cumuli di frana, ecc..) e depositi di spiaggia sia eolici che marini.

Dal punto di vista della tettonica ed assetto strutturale, il settore della "Provincia Stratigrafico-Strutturale del Cilento" in cui s'inserisce il territorio in esame, rappresenta il risultato finale di numerosi eventi tettono-sedimentari di tipo compressivo e distensivo che, a partire dal Miocene inferiore, hanno interessato Unità appartenenti a diversi domini paleogeografici e responsabili della costruzione di questo settore della catena Appenninica. A tali fasi sono seguite quelle orogenetiche che hanno portato alla surrezione della stessa catena.

L'elemento strutturale di primo ordine è costituito dalla sovrapposizione tettonica, avvenuta nel Burdigaliano inferiore, dell'insieme di Unità di provenienza interna sui domini paleogeografici dell'Unità Alburno Cervati.

A fasi disgiuntive intercalate alle fasi compressive sarebbe da attribuire la formazione del bacino di sedimentazione Silentino, di età Burdigaliano medio-superiore-Langhiano, compreso fra le falde cristalline calabresi in fase di rapido inserimento nel "varco" Calabro-Peloritano ed i domini esterni appenninici già deformati.

Gli affioramenti dell'Unità Cilento-Albidona sembrano suturare a scala regionale le superfici di accavallamento delle Unità esterne interessate fino al Langhiano dalla tectogenesi.

Molto evidenti sono gli effetti della tettonica disgiuntiva plio-quaternaria responsabile della formazione di blocchi variamente ribassati e/o rialzati e, quindi, della formazione delle principali morfostrutture dell'area.

## **5) Geomorfologia di dettaglio**

L'area di specifico interesse, dal punto di vista morfologico, può essere divisa in due settori principali: il primo caratterizzato dall'affioramento dei depositi detritico-alluvionali, mentre il secondo dalla presenza delle formazioni arenaceo-conglomeratiche ed argilloso-arenacee del flysch del Cilento. Nelle aree in cui affiorano i terreni del flysch del Cilento, i versanti, che degradano dagli spartiacque verso i fondovalle si presentano in uno stadio morfologico giovanile con la scarpata sommitale modellata nel substrato, la porzione intermedia (rettilenea o concava) ricoperta da depositi di versante, una rottura basale in prossimità dell'alveo, una copertura superficiale costituita da terreni detritici sciolti. Nella porzione mediana dei bacini afferenti l'area di studio i versanti evolvono in seguito a movimenti di massa. Le tipologie più diffuse sono gli scorrimenti rotazionali, le colate ed i fenomeni misti derivati dalla combinazione di dei primi due tipi. Tali fenomeni sono localizzati alle testate dei valloni ed incrementati dallo scalzamento al piede operato dalle acque incanalate. Nella parte bassa degli stessi bacini, invece, i terreni detritici sciolti sono interessati da processi erosivi intensi sia diffusi che lineari. I primi sono dovuti al dilavamento della coltre superficiale e dei suoli agrari ad opera del ruscellamento delle acque non regimate, i secondi, richiamando notevoli quantità di materiale detritico dalle sponde dei fossi, predispongono gli stessi al rischio a franare. Le unità morfologiche sono costituite, quindi, da quella collinare e da quella di piana costiera e fondovalle.

Dal punto di vista morfoevolutivo il modello dell'intera area, ricavato dall'analisi e dall'interpretazione delle forme relitte erosionali e deposizionali, ha evidenziato che dopo un'intensa attività tettonica che ha dislocato a varie quote antiche forme di erosione, si sono prodotti, in clima periglaciale, accumuli clastici di dimensioni notevoli. Le prime generazioni si sono depositate su un paesaggio ad elevata maturità morfologica (formazione di Centola), mentre le altre, successive alle dissecazioni fluviali, hanno interessato i fondovalle.

Il disegno morfologico dell'area riflette i principali lineamenti strutturali acquisiti durante il Pleistocene, legati alle vicissitudini neotettoniche del margine peritirrenico della catena Appenninica. I progressivi approfondimenti dei corsi d'acqua hanno inciso le aree di mezzacosta e pedemontana modellando la sommità delle creste in maniera sottile ed allungata. Come è noto, la configurazione morfologica di un territorio ricalca di norma l'assetto strutturale dei principali corpi geologici affioranti ed è il risultato dei differenti sistemi morfoevolutivi instauratisi nella regione. A questo proposito occorre ricordare come nel Cilento ebbero molta influenza le fasi traslative mio-pleistoceniche e la tettonica disgiuntiva plio-pleistocenica. Esse hanno delineato un quadro morfotettonico composto da alti strutturali e da depressioni tettoniche in cui si sono conservate le formazioni terrigene delle unità Silentine.

Le condizioni morfologiche dei versanti costituiti dalle formazioni del flysch del Cilento offrono una notevole varietà di configurazioni esaltate da processi di morfogenesi selettiva che trovano facile sviluppo nell'assortimento dei tipi litologici.

L'assetto morfologico attuale della zona è strettamente connesso alle caratteristiche geologico-strutturali delle formazioni presenti e all'evoluzione tettonico-sedimentaria cui tali formazioni sono state sottoposte nel corso del Quaternario. Questi terreni di ambiente marino, lagunare e continentale costituiscono degli alti strutturali rappresentati dai rilievi collinari della potente serie terrigena del flysch del Cilento che si intervallano ai bassi morfologici.

Tutta l'area, laddove affiorano i termini flyscioidi, è caratterizzata da morfologie acclivi, risultanti dal modellamento dei terreni da parte degli agenti atmosferici. Sulle superfici così ottenute si è avuta la deposizione dei materiali sciolti, costituenti la coltre di copertura recente, che possono essere ricondotti a genesi colluviale.

Le forme morfologiche riscontrate nel paesaggio esaminato sono il frutto dell'erosione esercitata sia degli agenti atmosferici che dalle acque ruscellanti, diffuse ed incanalate, nonché dai fenomeni gravitativi presenti soprattutto nella copertura detritica. L'imbibimento dei terreni a prevalente componente argillosa e lo scalzamento al piede operato dai corsi d'acqua sulle sponde è causa dei molti movimenti gravitativi presenti nell'area. La caratteristica morfologica prevalente delle aree interessate dagli interventi di forestazione è quella di essere impostate quasi completamente su aree di versante con acclività topografiche abbastanza elevate.

I principali processi morfogenetici in atto sono riconducibili prevalentemente a movimenti gravitativi e/o a processi di dilavamento s.l. e risultano essere strettamente collegati alla natura litotecnica delle unità riconosciute ed alla sistematica variabilità litostratigrafica che si rileva lungo lo sviluppo delle successioni. A questo si aggiunge, quale carattere predisponente, e talvolta determinante, il locale assetto geometrico-strutturale che vede, prevalentemente, la sovrapposizione di litologie a comportamento fragile su litologie a comportamento plastico, per un maggiore contenuto di sedimenti argillosi. L'esposizione più o meno completa del contatto, molto spesso netto e di natura meccanica, talora graduale (fascia di deformazione lungo il contatto), e la posizione altimetrica lungo lo sviluppo del versante, costituiscono fattori predisponenti l'innescio di fenomeni franosi anche di notevoli dimensioni. In alcuni casi sono riconoscibili forme, non cartografabili, legate ad antichi dissesti, i cui depositi, presenti sotto forma di lembi relitti, risultano chiaramente associati a condizioni climatiche e morfoevolutive non compatibili con quelle attuali.

La distribuzione e tipologia dei fenomeni franosi risente, come accennato, in primo luogo delle caratteristiche litologiche e strutturali, nonché, a tratti, della degradazione superficiale. Per ovvi motivi, le unità caratterizzate dalla prevalente presenza di litologie argillose, risultano interessate da un maggiore grado di erodibilità, sia diffusa che concentrata, ed una maggiore propensione al dissesto di natura franosa.

La natura litologica delle coltri di alterazione e delle coperture detritiche di versante, talora caratterizzate da spessori considerevoli, evidenziano caratteristiche forme erosionali riconducibili a fenomeni di dilavamento concentrato e/o diffuso.

Sui versanti costituiti da substrato argilloso o con coperture detritiche di spessore considerevole, si sviluppano talora profonde incisioni fino alla formazione di veri e propri calanchi.

## **6) Idrogeologia generale di dettaglio**

L'idrografia superficiale della zona in studio é rappresentata dalla presenza di alcuni torrenti di cui la gran parte é caratterizzata dal regime occasionale e torrentizio che sono impostati sui rilievi collinari circostanti. Tali corsi d'acqua, costituiscono una delle fonti di alimentazione della rete idrica sotterranea, in azione concomitante con le acque meteoriche di infiltrazione.

Dal punto di vista idrogeologico gli elementi geologici di maggiore rilevanza, che caratterizzano questa parte di territorio, sono ravvisabili nei terreni flyscioidi miocenici e i terreni detritici che si sovrappongono ad essi.

I primi, sono tipicamente caratterizzati dall'alternanza ritmica di strati litoidi, arenacei e/o calcarenitici, a strati pelitici. La componente litoide a luoghi prevale su quella pelitica mentre in altri é subordinata ad essa.

L'assetto strutturale é complesso in quanto questi terreni avendo subito le fasi deformative mioceniche sono caratterizzati da forti deformazioni duttili (piegamenti ecc.). Per le caratteristiche litologiche variegata, nonché per l'assetto strutturale complesso queste formazioni sono definibili, secondo una dizione ormai in uso, come formazioni strutturalmente complesse. Per le caratteristiche citate, questi terreni si caratterizzano come a scarso grado di permeabilità per fratturazione e porosità.

I termini arenaceo-pelitici che caratterizzano gran parte del territorio oggetto di studio possono essere considerati omogenei dal punto di vista idrogeologico, tanto da essere raggruppati in uno stesso complesso idrogeologico. Il grado e il tipo di permeabilità variano da strato a strato; tuttavia la presenza ritmica degli interstrati pelitici e la loro grande continuità laterale conferiscono all'insieme uno scarso grado di permeabilità per porosità e subordinatamente per fratturazione.

I sedimenti costituenti le formazioni detritiche elu-colluviali e di frana sono dotati di permeabilità variabile; laddove prevale la componente limo-argillosa, i sedimenti denotano una permeabilità piuttosto bassa, laddove prevale la componente sabbioso-ghiaiosa e detritica si ha una più elevata permeabilità e tali sedimenti, laddove opportunamente tamponati, possono essere potenziale sede di accumuli idrici peraltro di modesta entità. La circolazione idrica sotterranea avviene nell'ambito della coltre di alterazione e al contatto tra la porzione di substrato fratturato ed alterato ed il substrato resistente a minor grado di fratturazione. Gli acquiferi sono modesti, rappresentati dalle coltri detritiche e dalla fascia di alterazione dello stesso substrato.

Lo strato drenante, costituito da sabbia e ciottoli eterodimensionali, da un punto di vista quantitativo, risulta decisamente prevalente sui litotipi impermeabili limosi e/o argillosi.

Per questi terreni si potrà assumere un valore del coefficiente di infiltrazione potenziale pari al 35%.

Il complesso alluvionale che caratterizza gran parte delle aree oggetto d'intervento presenta una permeabilità variabile in funzione della granulometria. Le sabbie limose, i ciottoli e le ghiaie evidenziano un grado di permeabilità per porosità medio-alto. Laddove, invece si ha prevalenza della componente limo-argillosa la circolazione idrica é scarsa. Pertanto in tali depositi, anche per effetto della loro giacitura lenticolare, si originano falde sospese a più livelli

## **7) Progetto GIS**

Al fine di poter monitorare gli interventi di progetto e successivamente programmare nuove azioni sul territorio, si rende necessario ed utile costituire una banca dati GIS riguardanti diverse informazioni territoriali quali: altimetria, esposizione, pendenza, idrografia, idrologia, geologia, geomorfologia, natura e uso del suolo,

vegetazione, aree protette, fauna e flora e relativi dati sul rischio di estinzione, viabilità nelle sue varie articolazioni (principale, provinciale, comunale, forestale, ecc).

L'ambito di interesse del progetto GIS si estende all'intero bacino idrografico in cui si prevede il rilievo di dettaglio dei vari parametri e di cui innanzi si è solo accennato. Con le operazioni a terra si provvede al rilievo diretto strumentale di dati georeferenziati (altimetria, idrografia, fotografico, vegetazione, sorgenti, viabilità classificata, vegetazione, aspetti paesaggistici- ambientali quali frane, situazioni di rischio frane e smottamenti, dissesti in atto, flora e vegetazione, ecc) nonché al rilievo di riscontro a terra relativamente alla classificazione dell'uso del suolo effettuata in prima approssimazione attraverso l'elaborazione di altri dati (immagini satellitari, banche dati di rilievo nazionale e a grande scala, ecc) . Ne deriva, pertanto, una banca dati reale e di dettaglio che sarà utilizzata in fase di elaborazione ed in modo integrato con i dati già esistenti dalle banche dati regionali e nazionali.

In sintesi il progetto dovrà prevedere:

1. la realizzazione della banca dati, in conformità allo standard nazionale RNDT ed europeo INSPIRE, sia esistenti e reperibili open source e/o in concessione (*Regione, province, comuni derivanti dalle rispettive pianificazioni: Piani antincendio, Piani Paesistici, PRG, PUC, Piani di Gestione aree protette, SIC/ZPS, ecc*), ovvero acquistabili nonché dei dati direttamente da acquisire in campo con apposita struttura sulla base di uno specifico progetto GIS in modo da fornire una base dati dettagliata del territorio andando a "*popolare*" le banche dati di parametri esistenti e crearne di nuove per gli ulteriori parametri del territorio in esame;
2. La realizzazione dell'infrastruttura informatica, completa di strutture hardware e software dedicati che consenta il monitoraggio sia degli interventi di progetto sin dalla fase di avvio dei lavori, che in generale ai fini di una corretta pianificazione degli interventi futuri per la previsione e prevenzione del rischio idrogeologico, incendi, ecc; Il monitoraggio comprende l'acquisizione, elaborazione, stampa e l'elaborazione.
3. Creazione di un SIT (sistema informativo territoriale) che consentirà di gestire e archiviare i flussi di dati provenienti dalle attività di rilievo e monitoraggio. Il SIT dovrà essere consultabile e fornire un supporto tecnico sia attraverso la creazione di mappe tematiche cartacee che visualizzabili ed interrogabili su strumenti mobili. La fase centrale del processo di creazione del SIT è la realizzazione del GEODATABASE costruito con logiche GIS, in modo da supportare le operazioni di monitoraggio, elaborare i dati, fornire delle analisi di feedback delle attività svolte, archiviare e gestire i dati dei rilievi in situ, pubblicare i dati secondo protocolli di condivisione standard.
4. La formazione di n. 5 unità di personale tecnico di vario livello con le seguenti funzioni: utilizzatore dei dati, Inserimento, elaborazione e produzione nuovi dati, Verifica e validazione dei dati rilevati in campo dei dati secondo procedure standardizzate;

Per la realizzazione del predetto "Progetto GIS" relativamente alla sola costituzione della banca dati si stima un costo di circa euro 37.307,25 comprendente la fase di rilievo in campo, elaborazione e verifica del dato agli standard, implementazione e classificazione, generazione di mappe dei dati, elaborazione nonché correzione e riclassificazione dei dati esistenti dell'uso del suolo sulla scorta dei dati di controllo a terra, la formazione del personale e quant'altro necessario per la gestione della banca dati compreso software, hardware necessario per l'uso dei dati stessi. Il costo comprende, altresì, l'acquisizione di dati disponibili ma non open source (es. immagini satellitari multispettrali ad elevata definizione, immagini lidar, ecc).

Tenuto conto che l'ampiezza dell'intero bacino si estende su una superficie di circa 4.543 ettari mentre la lunghezza della rete fluviale e delle infrastrutture può essere così schematizzata:



ASTA PRINCIPALE	<b>16.428 ml</b>
ASTE SECONDARIE	<b>35.350 ml</b>
VIABILITA' PRIMARIA	<b>51.977 ml</b>
VIABILITA' SECONDARIA	<b>31.220 ml</b>

Ai fini della determinazione dei corrispettivi di progettazione le predette attività rientrano nell'ambito delle "Prestazioni e servizi integrativi di cui all'art. 6 D.M. 17/06/2016 co. 1 ovvero a vacazione di cui al co. 2" .

La stima dei costi di "Progettazione GIS" sono valutati a stima per punto di rilievo ex novo ed a corpo per quanto attiene la strumentazione (hardware e software) nonché l'elaborazione, implementazione e cartografia digitale georeferenziata dei dati con integrazione alle mappe digitali esistenti.

Si stimano 400 punti di rilievo/controllo e caratterizzazione a terra con n. 2 operatori con cui si provvede anche alla registrazione ed ad una prima classificazione degli stessi in formato shp nonché alla documentazione fotografica georeferenziata ed alla redazione di una scheda tecnica descrittiva per un costo di € 20.000,00 a cui si sommano € 10.000,00 per implementazione ed elaborazione dei dati, esportazione e produzione cartografica, ecc nonché delle attrezzature e software che restano nella disponibilità dell'Ente per la successiva gestione del "Progetto GIS". Un ulteriore costo stimato in € 7.307,25 attiene alla "Formazione del personale" da parte di n°2 Esperti, della durata massima di 12 mesi .

In definitiva il costo di progettazione del GIS, da imputare nell'ambito dei costi generali di progettazione è stimato in € **37.307,25**.

#### **8) Previsione di spesa**

L'importo complessivo dei lavori è stimato pari ad € 7.150.000,00 oltre oneri della sicurezza non soggetti a ribasso d'asta di € 286.000,00 (oltre IVA) e quindi una spesa totale di investimento pari a € 10.800.00,00, così come evidenziato nell'allegato quadro economico.

I prezzi utilizzati per la redazione del computo metrico sono stati desunti dal Prezzario Regionale dei Lavori Pubblici Regione Campania anno 2020 come da delibera GRC n° 18 del 21/04/2020, nonché prezzario miglioramento fondiario agg. al 27/03/2017, prezzario ingegneria naturalistica della G.R. n° 3417 del 12/07/2002 e per le categorie di lavoro non contemplate nei suddetti prezzari si è fatto riferimento ad apposite analisi di prezzi.

I COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE

IL RUP/PROGETTISTA

Vallo della Lucania \_\_\_\_ luglio 2021