



REGIONE SICILIANA
Città Metropolitana di Catania
COMUNI DI CASTEL DI IUDICA E RAMACCA

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO
DELLA POTENZA DI PICCO DI 181,6 MWp E POTENZA DI IMMISSIONE 150 MW E
DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE
NEI COMUNI DI CASTEL DI IUDICA E RAMACCA (CT)**

Proponente:



INNOVAZIONE AGRISOLARE SRL
CORSO GIACOMO MATTEOTTI, 1
20121 MILANO (MI)
CF/P.IVA **12275870967**
PEC: innovazioneagrisolaresrl@pec.it

Progettazione:



Cesit Ingegneria S.r.l.
C.da Monte Cenere s.n
Belpasso (CT) CAP 95032
CF/P.IVA 03438580874
info@cesit.it



RELAZIONE INTERFERENZE IDRAULICHE

Geologo
Dott. Geol Ranieri Santarosa

DATA	FORMATO	SCALA	LIVELLO PROGETTAZIONE	REV.	VISTO	ELABORATO
Dicembre 2023	A4	//				AVIURAM-VIA02-091

PROGETTAZIONE	Progettista Dott. Ing. Igor Giuffrida	Consulente Ambientale PhD Ing. Salvatore Cartarrasa
----------------------	---	---

INDICE:

PREMESSA	pag. 2
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	pag. 4
LINEAMENTI GEOLOGICI	pag. 6
ASPETTITI IDRAULICI	pag. 7
PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	pag. 9
INVARIANZA IDRAULICA	pag.10
INTERVENTI DI MITIGAZIONE CONSIGLIATI	pag.12
CONCLUSIONI	pag.22
BIBLIOGRAFIA	pag.28

ALLEGATI

-CARTOGRAFIA P.A.I.

COMUNI DI CASTEL DI IUDICA E RAMACCA

Città Metropolitana di Catania

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO DI 181,6 MW_p E
POTENZA DI IMMISSIONE 150 MW E DELLE RELATIVE OPERE
CONNESSE NEI COMUNI DI CASTEL DI IUDICA E RAMACCA (CT)**

RELAZIONE INTERFERENZE IDRAULICHE

COMMITTENTE: INNOVAZIONE AGRISOLARE SRL

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO DI 181,6 MWp E POTENZA DI IMMISSIONE 150 MW E DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI CASTEL DI IUDICA E RAMACCA (CT)

PREMESSA

Nel presente lavoro sono riportati i risultati dello studio geologico tecnico eseguito per incarico di Innovazione Agrisolare srl relativo al "PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO DI 181,6 MWp E POTENZA DI IMMISSIONE 150 MW E DELLE RELATIVE OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI CASTEL DI IUDICA E RAMACCA (CT)", in un contesto zonale a sud di Monte San Giovanni, Borgo Franchetto, Poggio Campana, Poggio Diso, Masseria cattiva degli ulivi e Masseria la cattiva, in tenere dei territori comunali di Castel di Iudica e Ramacca, con lo scopo di valutare e definire:

- Le caratteristiche geologico-strutturali, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche, dell'area oggetto di studio e di un suo intorno significativo;
- le caratteristiche litotecniche dei litotipi costituenti il substrato interessato dalle opere di progetto e di quelli affioranti nelle aree di intorno significativo;

Una prima fase iniziale ha riguardato la raccolta dei dati delle indagini da lavori esistenti nel territorio comunale interessato dalle opere di progetto. Tali indagini hanno permesso di caratterizzare i vari litotipi presenti e di ricostruire, con il rilievo geologico d dettaglio, le successioni stratigrafiche delle aree oggetto di studio. Oltre alla raccolta delle indagini esistenti si è proceduto per fasi diverse e nel modo seguente:

- da analisi, studi e rilievi geologici, geomorfologici, idrogeologici e litotecnici eseguiti nella zona;
- acquisizione della cartografia topografica della zona in scala 1:25.000 (IGM) e 1:10.000 (CTR);

- da indagini di tipo indiretto quali indagini sismiche di superficie distribuite nell'area in studio;
- Dati di letteratura esistenti

I dati acquisiti sono stati sintetizzati nella redazione della carta geologica della zona e di un suo intorno significativo (in scala 1:10.000) mediante rilievi di campagna; il rilievo geologico ha rappresentato la base per poter redigere i seguenti elaborati:

AVIURAM-VIA02-078 - Planimetria Con Ubicazione Delle Indagini Ambientali

AVIURAM-VIA02-081 - Planimetria Indagini Geognostiche

AVIURAM-VIA02-082 - Carta Geologica

AVIURAM-VIA02-083 - Sezione Geologica

AVIURAM-VIA02-084 - Carta Litotecnica

AVIURAM-VIA02-085 - Carta Geomorfologica

AVIURAM-VIA02-086 - Carta Idrogeologica

AVIURAM-VIA02-087 - Carta Del Reticolo Idrografico

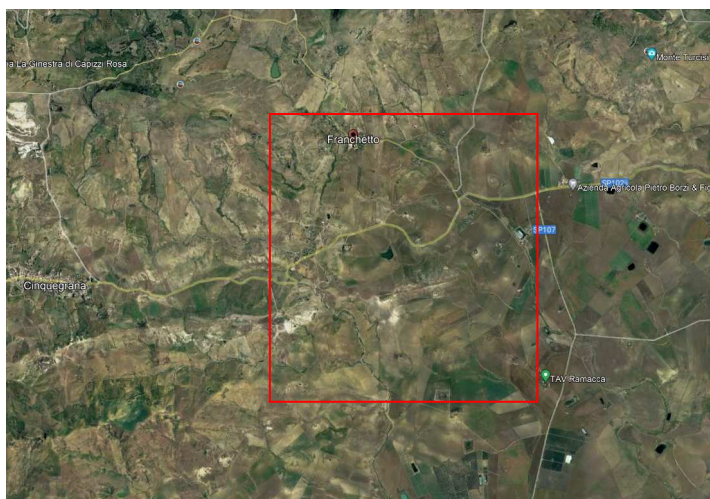
AVIURAM-VIA02-088 - Carta interferenza Pericolosità Geomorfologica PAI

AVIURAM-VIA02-089 - Carta interferenza Rischio Geomorfologico PAI

AVIURAM-VIA02-090 - Carta delle Sistemazioni Idrauliche.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

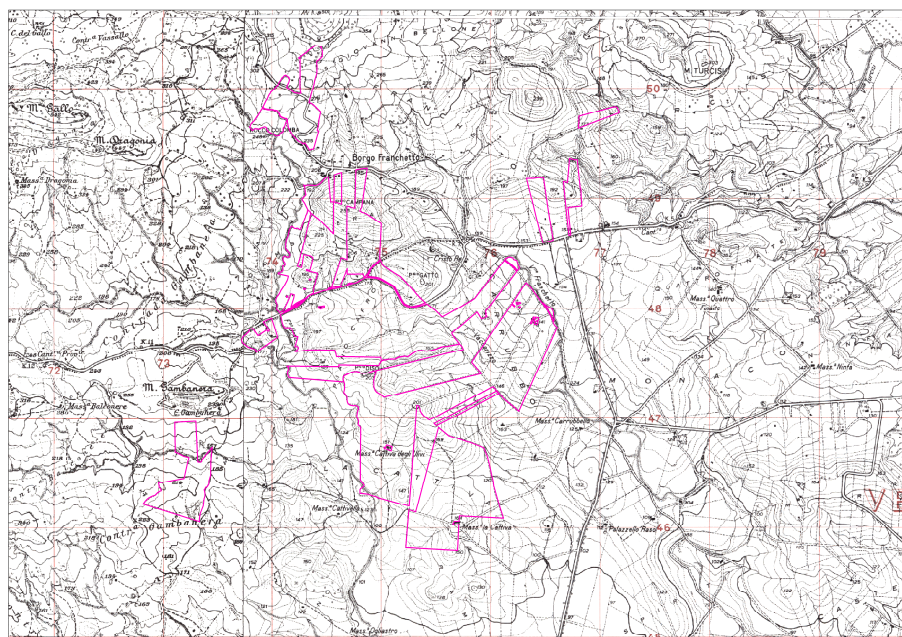
L'area in studio di dettaglio che verrà in futuro interessata dalle opere di progetto è localizzata in nelle Tavolelle dell'I.G.M. Monte Turcisi F. 269 II NO e Castel di Iudica F. 269 II NE



Localizzazione su immagine satellitare

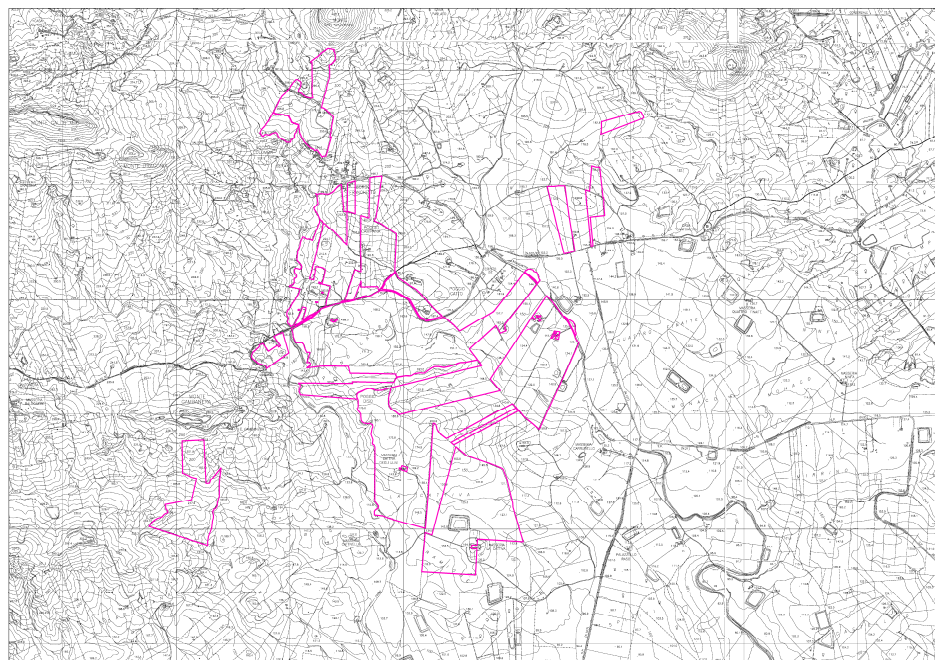


Le aree perimetrare di progetto ricadono interamente nelle Tavolelle Monte Turcisi e Castel di Iudica Foglio 269 II NO e II NE della Carta d'Italia edita dall'I.G.M in scala 1:25.000 cui di seguito viene riportato uno stralcio.



Inquadramento Area Impianto Tavolete Monte Turcisi Foglio 269 II NO e Castel di Iudica Foglio 269 II NE

Le aree sono state ubicate anche sulla Carta Tecnica Regionale edita dalla Regione Sicilia (**Sezione 633090-633050-633100-633060**) il cui stralcio viene di seguito riportato. La carta CTR costituisce la base di lavoro per la redazione delle carte tematiche allegate al presente studio.


















Inquadramento Impianto su CTR scala 1:10.000

Nel circoscrivere un intorno significativo della zona in esame, si è ritenuto utile l'utilizzo di una cartografia topografica di base dal dettaglio del 10.000, in modo da configurare una porzione sufficientemente ampia e allo stesso modo tale da avere una carta facilmente consultabile; pertanto con il dettaglio della CTR, il territorio circoscritto nella tavola geologica redatta, ben evidenzia i rapporti stratigrafici tra i diversi litotipi rilevati, nonché le strutture tettoniche presenti.

LINEAMENTI GEOLOGICI

La successione geologica dell'area in studio è stata desunta dal rilevamento geologico di superficie, da indagini di riferimento e da dati di letteratura da altri autori. I caratteri litologici, stratigrafici e giacaturali dei terreni sedimentari affioranti nell'area in studio e intorno significativo (AVIURAM-VIA02-082 - Carta Geologica) sono di seguito elencati

	<p>DEPOSITI DI FRANA Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici, a tessitura prevalentemente argilloso-sabbiosa. (OLOCENE)</p>		<p>AVF ARGILLE VARICOLI INFERIORE AVF Argille rosso-vinaccia scagliettate a struttura caotica con intercalazioni di diaspri, siltiti e calcari micritici. Inglobano olistoliti di calcari a rudiste e di calcari a microforaminiferi (PALEOCENE? - EOCENE)</p>
	<p>ALLUVIONI RECENTI Ghiaie poligeniche ed eterometriche in abbondante matrice sabbiosa, con blocchi angolosi e con intercalazioni sabbioso-ghiaiose (OLOCENE)</p>		<p>FYN3 (a) FLYSCH NUMIDICO (membro M. Salici) Si tratta di una successione caratterizzata alla base da un intervallo di argilliti nerastre, passante verso l'alto ad un'alternanza di argille brune con intercalate bancate quarzarenitiche di colore banco-giallastro (FYN3a). (OLIGOCENE SUP.-BURDIGAGLIANO)</p>
	<p>SPK2 Sabbie ghiaiose di colore giallastro, talora rossastro a clasti poligenici ed eterometrici per lo più arrotondati (PLEISTOCENE SUP.-OLOCENE)</p>		<p>AAC ARGILLE E ARENARIE GLAUCONITICHE DI CATENANUOVA AAC Argille marnose di colore bruno o grigio verde. (OLIGOCENE SUP.-SERRAVALLIANO)</p>
	<p>SPK1 Deposito costituito da un'alternanza di livelli sabbiosi di colore giallastro, livelli limoso-argillosi e livelli conglomeratici. (PLEISTOCENE SUP.-OLOCENE)</p>		<p>CAL FORMAZIONE CALTAVUTURO CAL Marna e calcari marnosi rossi, biancastri e grigi in facies di scaglia, in strati medio sottili, talora con intercalazioni di calcareniti grigie gradate. (EOCENE MED.-OLIGOCENE)</p>
	<p>DIT 2 SUBSISTEMI DI MASS. NINFADIT 2 Ghiaie e ghiaie sabbiose di colore giallastro, talora rossastro, a clasti poligenici da arrotondati a subspigolosi di 2-20 cm di diametro. (PLEISTOCENE SUPERIORE)</p>		<p>CRI FORMAZIONE CRISANTI CRI Radioliti policrome e argilliti silicee a frattura prismatica fittamente stratificate. (GIURASSIANO-CRETACICO INF.)</p>
	<p>DIT 1 SUBSISTEMI DI SAN GIOVANNI BELLONE DIT 1 Ghiaie di colore giallo rossastro, clasto sostenute con ciottoli poligenici da arrotondati a sub spigolosi di 2-20 cm di diametro. Costituisce il deposito terrazzato da quota 335 a 130 m (PLEISTOCENE SUPERIORE)</p>		<p>SCT FORMAZIONE SCILLATO SCT Calcilutiti grigie o nocciola al taglio, grigio-biancastre per alterazione, con liste o noduli di selce. I livelli apicali sono costituiti da breccie calcaree in banchi metrici. (CARNICO SUP.-RETICO?)</p>
	<p>FAG FORMAZIONE DELLE ARGILLE GRIGIO AZZURRE FAG Argille marnose azzurre massive o a stratificazione poco evidente (FAG). (PLEISTOCENE INF.-MEDIO)</p>		<p>MUF FORMAZIONE MUFARA MUF Argille marnose talora siltose grigio verdi. Vi si intercalano calcisiltiti e arenarie a grana fine di colore grigio, calcari marnosi, calcareniti oolitiche, calciruditi gradate e calcari siliciferi. (CARNICO)</p>
	<p>POZ FORMAZIONE DI POLIZZI POZ Alternanza di calcari marnosi e marna di colore bianco, cui si intercalano livelli di breccioline calcaree di colore nocciola. (EOCENE INF.-MEDIO)</p>		

ASPETTI IDRAULICI

Nel territorio oggetto di studio, al fine di mitigare gli effetti degli interventi che producono impermeabilizzazione dei suoli, limitatamente agli “ingombri fondazionali”, nonché migliorare il sistema di smaltimento delle acque superficiali e favorire anche il riutilizzo delle stesse, si definiscono gli indirizzi vincolanti, cui si dovrà tener conto in fase di progettazione. La realizzazione di interventi che comportino una modifica alla permeabilità del suolo deve tendere a minimizzare l'impermeabilizzazione attraverso l'uso più esteso possibile, di materiali che permettano l'infiltrazione, la ritenzione e la detenzione temporanea delle acque nel terreno. Gli interventi di progetto devono garantire il mantenimento dell'efficienza idraulica estesa a tutte le aree interessate, con misure di mitigazione, tali da non procurare aumento delle acque di deflusso superficiale, rispetto alle condizioni precedenti all'intervento stesso. Gli interventi vengono subordinati all'esecuzione di specifici accorgimenti tecnici e modalità costruttive che favoriscono l'infiltrazione delle acque meteoriche nel terreno, prevedendo per le acque di deflusso, l'immagazzinamento temporaneo delle acque e il lento rilascio nei corpi recettori.

L'area in studio, morfologicamente, è il risultato dei processi successivi di erosione e deposito e si presenta a tratti con estesi pianori delimitati da variazioni di pendenza in adiacenza ad essi, date da versanti più o meno ripidi, solcati da tributari che alimentano gli assi di drenaggio superficiali, attivi durante le precipitazioni meteoriche. I corsi fluviali mostrano dei caratteri che sembrano avvicinarli ai corsi d'acqua a regime torrentizio, si registrano infatti, nel periodo invernale ed autunnale, abbondanti precipitazioni (ciò contribuisce a sviluppare una intensa attività d'erosione da parte delle acque), mentre risultano scarse o quasi nulle nei periodi primaverili ed estivi. Questa condizione provoca quindi un essiccamento nei periodi di scarse precipitazioni (estate), di quegli affluenti che non sono alimentati da sorgenti perenni. La morfologia si presenta articolata a tratti con estesi pianori (che rappresentano le tipologie morfologiche più diffusamente interessate dalle aree di progetto); dalle porzioni sub-pianeggianti dei pianori man mano che ci si sposta verso le incisioni vallive si osservano forme del paesaggio repentinamente aspre, con acclività, ed una

conformazione per lo più a gradini, corrispondenti ai piani di strato più resistenti, rafforzati molto spesso dall'uomo per ricavarne limitati terrazzamenti adibiti a modeste colture stagionali. Si notano infatti veri e propri rilievi di forma allungata con altezze mediamente accentuate, solcate da profonde incisioni, denominate "fossati o valloni", che mostrano di essere allineate in direzione NO-SE ed EST-OVEST, determinando così un reticolo idrografico di tipo tettonico, cioè che ha risentito e si è modificato, in base agli effetti delle componenti tettoniche, che hanno agito nelle aree di studio. Nelle porzioni dove sono presenti i terreni marnosi, i caratteri morfologici a prevalere sono di tipo mammellone. Tale settore rispetto a quelli dove a prevalere sono i terreni più competenti, risulta morfologicamente molto addolcito presentandosi topograficamente con rilievi meno marcati. Le forme di erosione più diffuse, sono costituite dai ruscellamenti diffusi e dai solchi nei litotipi marnosi che ne scaturiscono. Ridotti i depositi, relegati come sono ai modesti accumuli gelosamente custoditi con i terrazzamenti artificiali, nell'area in generale a prevalere sono i fenomeni erosivi. Essi si espletano essenzialmente attraverso l'incisione valliva operata dalle acque correnti, incisione che innesca a sua volta fenomeni di scalzamento al piede e di crollo lungo i versanti scoscesi adiacenti. Il risultato di questo processo è la formazione di queste morfologie profonde denominate localmente "fossati e valloni", e che convogliano tutte le acque meteoriche della zona altipiana che fa parte dei bacini idrici di questi torrenti. L'area esaminata non è (ad esclusione delle aree censite come dissesti e riportate sulle cartografie del PAI) interessata da processi morfogenetici di rilievo, ed è caratterizzata da una buona stabilità d'insieme.

Riguardo alle aree di progetto, esse non presentano elementi geomorfologici rilevanti che possono influire sia sull'attuale che il futuro equilibrio morfologico. Al fine di far persistere o addirittura migliorare l'attuale equilibrio morfologico anche dopo l'attuazione dell'intervento progettuale, in dipendenza della coltre superficiale e in funzione della scarsa permeabilità dei litotipi affioranti, è opportuno prevedere una regimentazione delle acque superficiali, tramite una rete di canali superficiali di scolo, per poter raccogliere e far defluire le acque anche in caso di intense e prolungate precipitazioni meteoriche, evitando possibilmente flussi concentrati ad elevato potere erosivo, oppure bruschi rallentamenti del normale deflusso idrico superficiale, che

possano causare processi di deposizione dei sedimenti trasportati, predisponendo le opportune sistemazioni idraulico-forestali sia a difesa dell'erosione dei suoli che al repentino allontanamento delle acque piovane. Inoltre occorre che ci si distanzi opportunamente dalle scarpate in prossimità degli alvei fluviali e si tuteli il deflusso stesso degli alvei naturali con linee di drenaggio che favoriranno la corrivazione delle acque di ruscellamento nella direzione dei corpi ricettori naturali.

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

Nella cartografia ufficiale del PAI SICILIA le aree di progetto sono inserite nel BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SIMETO (094) e aree tra i BACINI DEL FIUME SIMETO e del FIUME S. LEONARDO (094A), LAGHI DI PERGUSA (094B) E MALETTO (094C) nel CTR Sezione 633090. Le carte riferite alle aree oggetto di studio sono:

1. Carta della Pericolosità geomorfologica
2. Rischio geomorfologico
3. Carta dei dissesti

Dalla consultazione degli elaborati cartografici, emerge che In riferimento alle aree in studio risultano presenti fenomeni di dissesti geomorfologici delimitati in determinate aree riportate nelle carte delle pericolosità e rischio geomorfologico:

AVIURAM-VIA02-088 - Carta interferenza Pericolosità Geomorfologica PAI

AVIURAM-VIA02-089 - Carta interferenza Rischio Geomorfologico PAI

a cui si rimanda per la definizione delle geometrie censite. Le principali pericolosità censite sono ascrivibili ai dissesti dovuti per erosione accelerata, colamento lento e frana complessa con stato di attività attivo. Le aree esterne a tali perimetrazioni si possono ritenere geomorfologicamente stabili, confermando la compatibilità alla realizzazione delle opere di progetto. Le cartografie riferite al PAI vengono allegate a tergo della presente e totalmente richiamate.

INVARIANZA IDRAULICA

Nelle aree oggetto di intervento sarà necessario verificare il rispetto del:

1)“principio d’invarianza idraulica”: principio in base al quale le portate di deflusso meteorico scaricate dalle aree antropizzate nei ricettori naturali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti alle opere antropiche;

2)“principio di invarianza idrologica”: principio in base al quale sia le portate sia i volumi di deflusso meteorico scaricati dalle aree antropizzate nei ricettori naturali di valle non sono maggiori di quelli preesistenti alle opere antropiche.

I concetti di invarianza idraulica ed idrologica vengono considerati nelle situazioni dove le trasformazioni del territorio possono comportare modifiche delle condizioni naturali del regime idrologico, per un aumento delle portate recapitate ai corpi idrici naturali. Le misure di invarianza idraulica e idrologica fondamentali per compensare interventi che possono comportare una riduzione della permeabilità del suolo (per effetto della riduzione della infiltrazione efficace delle acque a causa della riduzione di permeabilità del terreno), vanno definite in rapporto alle condizioni preesistente al progetto di intervento antropico che si vuole realizzare, in funzione della permeabilità del sito di riferimento e in rapporto alla superficie interessata dall’intervento, mediante l’utilizzo prioritario di “tecniche di drenaggio antropico sostenibile”, con l’obbiettivo di limitare la produzione di deflusso superficiale in sede locale (dove esso si forma), facilitando il ripristino dei processi naturali del ciclo idrologico (infiltrazione ed evapotraspirazione). Per tutte le potenziali trasformazioni dell’uso del suolo, che siano causa di una variazione di permeabilità superficiale, si dovranno dunque prevedere “interventi in situ” di temporanea ritenzione e accumulo (laminazione) delle acque, volti a mantenere costante il coefficiente udometrico dell’area oggetto d’intervento, nonché delle aree limitrofe, preservandone la capacità di scolo e di deflusso ante operam.

A maggiore tutela delle aree limitrofe, è necessario mantenere pressoché invariata la quota del piano di campagna eventualmente oggetto di trasformazione, con eventuali innalzamenti non superiori ai 30 cm rispetto ai terreni ed alle strade adiacenti. Eventuali interventi di gestione dei nuovi deflussi generati dal progetto

(accumuli superficiali naturali, vasche interrato di laminazione, condotte con ampie capacità d'invaso, trincee d'infiltrazione, pozzi drenanti, pavimentazioni filtranti, ecc.) dovranno risultare compatibili con le caratteristiche idrogeologiche, geomorfologiche e ambientali degli strati superficiali del suolo e del sottosuolo.

Gli eventuali scarichi nei corpi idrici dovranno avvenire nei punti di recapito naturali ante operam e senza generare un aumento della portata al colmo di piena di questi ultimi. A tal fine dovrà essere studiata la capacità idraulica di trasporto del ricettore in termini di portate e tiranti idrici conseguenti allo scarico. In riferimento al Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) si dovranno rispettare le norme di attuazione (Protocollo 6834 del 11-10-2019 Regione Siciliana Presidenza Autorità di Bacino Distretto Idrografico della Sicilia) che prevedono indirizzi generali per l'impostazione progettuale al fine di incrementare la capacità di drenaggio e a promuovere una buona gestione delle acque di precipitazioni meteoriche nelle aree, attraverso gli interventi sulle eventuali opere da realizzare e gli spazi aperti, e ridurre o rallentare la quantità di acqua che arriva al ricettore finale o nei corsi d'acqua. Alla luce delle suddette considerazioni è opportuno:

- Favorire e incrementare ove possibile l'infiltrazione locale delle acque meteoriche, promuovendo tutte le soluzioni che incrementano il drenaggio sostenibile, migliorando la condizione di permeabilità superficiale;

- Garantire all'interno dei diversi ambiti, compatibile con le caratteristiche geopedologiche, opportuni livelli di permeabilità superficiale in rapporto agli usi e alle tipologie degli insediamenti ammessi, introducendo parametri urbanistici ed edilizi coerenti con la finalità (superficie minima a verde pertinenziale, superfici minime permeabili, ecc.);

- Utilizzare materiali di pavimentazione e sistemazioni superficiali differenti per capacità di drenaggio;

- All'interno dell'area oggetto di interesse, sostenere la realizzazione di pavimentazioni permeabili caratterizzate da superfici con fossi drenanti di deflusso delle acque meteoriche, favorendo ove possibile l'infiltrazione delle stesse (es: cunette, fossi drenanti vegetati).

-Nelle aree di pertinenza delle eventuali opere da considerare, andrà perseguita e incentivata la possibilità di sostenere l'intercettazione e il riutilizzo delle acque meteoriche mediante adeguate superfici drenanti e l'utilizzo per l'irrigazione, la pulizia delle superfici pavimentate e l'alimentazione di eventuali impianti antincendio.

INTERVENTI DI MITIGAZIONE CONSIGLIATI

Il contributo idrico fornito dalle precipitazioni viene tradizionalmente suddiviso in due componenti: l'una che contribuisce al deflusso superficiale e l'altra che evapora oppure si infiltra alimentando quindi l'infiltrazione efficace nel sottosuolo in dipendenza della permeabilità del corpo ricettore. L'entità di dette componenti dipende dalle caratteristiche climatiche, della permeabilità del suolo, dalla morfologia superficiale e da altre componenti. Dove le condizioni rendono necessarie le scelte ritenute meno invasive per l'ambiente con lo scopo di produrre benefici significative, nelle aree interessate saranno intercettate le linee di deflusso superficiale secondo un ordine di per una efficiente regimentazione delle acque di ruscellamento, secondo un ordine di percorso funzionale, mitigando l'attuale ruscellamento diffuso che allo stato attuale si presenta molto irregolare in funzione anche delle superfici a permeabilità ridotta che scaturisce dai termini geologici a significativa componente argillosa. Da ricognizione sui luoghi dopo abbondanti piogge, sono stati rilevati una serie di solchi nei terreni delle aree in studio, realizzati da deflusso superficiale, che attestano un irregolare andamento delle acque di ruscellamento da precipitazione meteorica sui suoli, in dipendenza anche delle conformazioni antropiche e/o presenza di depositi costituiti da accumuli di pietrame, talora disposti in direzione ortogonale alle linee di massima pendenza. Un ragionevole intervento di mitigazione di tipo idraulico preserva sicuramente le aree da forme di erosione dovute principalmente all'azione meccanica del passaggio delle acque, che nel tempo procurano anche trasporto solido e forme incipienti di instabilità nelle porzioni interessate, per effetto della scarsa compattezza dei depositi residuali trasportati. Intercettati gli assi di drenaggio che morfologicamente rappresentano i segmenti a maggiore pendenza, si realizzerà una corretta rete

idraulica di smaltimento delle acque indirizzando le stesse verso i valloni e fossati diffusamente presenti nelle aree in studio. Nell'ambito di progetto inoltre, si intende ottimizzare la condizione idraulica superficiale, mediante l'adozione di sistemi di ritenzione temporanea delle acque meteoriche come le vasche di compensazione, alle quali possono essere recapitati i deflussi delle superfici parzialmente permeabili e/o impermeabili. Nel caso delle aree in studio, a valle delle vasche di compensazione è prevista anche la realizzazione di bacini per la raccolta di acque, impostati lungo le direttrici di deflusso. Questa scelta progettuale, oltre a garantire un rapporto di permeabilità positivo, assicurerà una mitigazione dell'impatto ambientale generale oltre a costituire una riserva d' acqua per la cura del verde o diversi usi.

I sistemi di compensazione dei deflussi sono in grado di funzionare da ammortizzatore idraulico durante eventi meteorici di particolare intensità e durata, trattenendo temporaneamente la portata intercettata dalle superfici impermeabili e semipermeabili ed evitando pertanto pericolosi sovraccarichi a scapito dei corpi ricettori finali. I contributi di deflusso idrico delle aree oggetto d'intervento rimarranno a carico del bacino idrografico di naturale competenza; nel caso specifico dell'area oggetto di studio, è dimostrato che le linee idrologiche esistenti in gran numero fossati e valloni (da migliorare nello stato di manutenzione e funzionalità), sono marcatamente incisi tanto da portare ad escludere la possibilità di esondazione degli stessi corsi d'acqua anche in condizioni post operam alla realizzazione del progetto. La finalità progettuale si propone di realizzare una gestione sostenibile per contenere il deflusso superficiale delle acque meteoriche nell'ambito delle aree interessate, minimizzando l'impatto della realizzazione delle opere sui processi di evaporazione ed infiltrazione delle acque stesse. In tal modo si vogliono mitigare gli impatti negativi che insistono sul ciclo dell'acqua:

-impatti sul regime idrico dei corsi d'acqua superficiali causati da immissioni di volumi idrici eccessivi in tempi brevi;

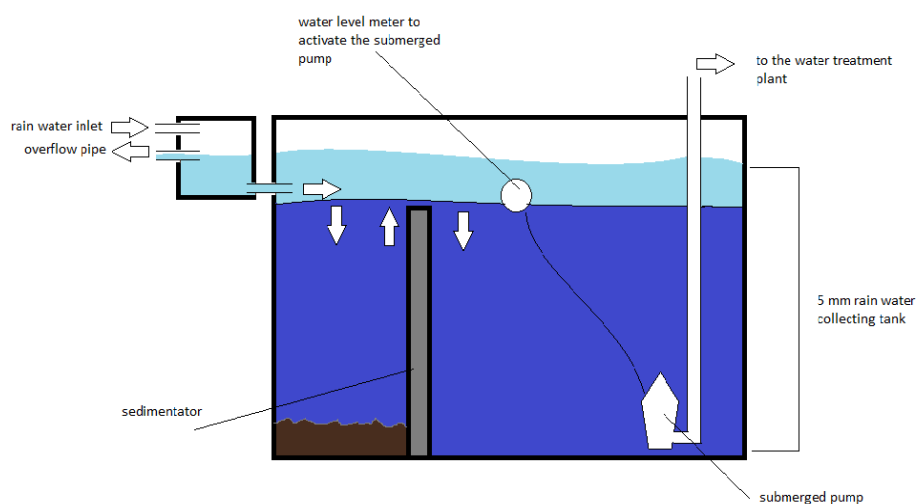
-interferenza con falda freatica (acquiclude o localmente acquitardi) dovuto all'impermeabilizzazione del suolo in considerazione della già scarsa permeabilità intrinseca dei terreni di substrato;

Il principio dell'invarianza idraulica sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area debba essere costante prima e dopo la trasformazione programmata dell'uso del suolo in quell'area stessa con l'obiettivo di:

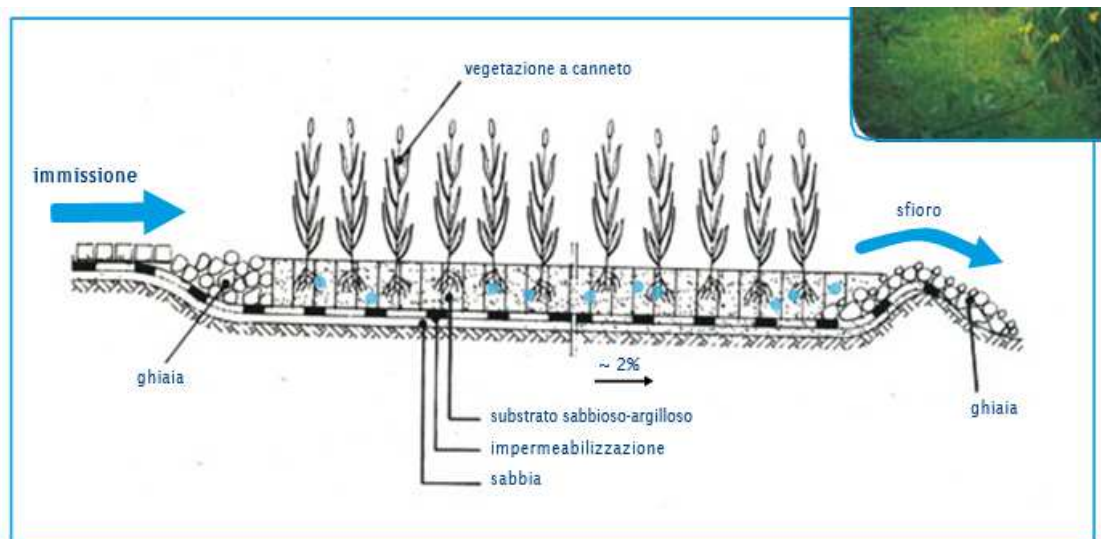
- contenere i deflussi superficiali;
- favorire l'infiltrazione delle acque nel terreno;
- favorire il recupero delle acque meteoriche;
- migliorare la qualità delle acque;
- assicurare un adeguato livello di sicurezza idrogeologica;
- assicurare l'integrazione degli interventi nel contesto di riferimento.

Tra gli aspetti più realizzabili saranno considerati:

-Vasche di prima pioggia: le vasche di prima pioggia hanno la finalità di trattenere le acque meteoriche, soprattutto quelle relative all'inizio dell'evento, permettendone il successivo invio al corpo ricettore naturale. In dipendenza della logistica dei luoghi possono essere realizzate in linea o fuori linea. Nelle vasche fuori linea l'invaso è ricavato in derivazione rispetto al collettore (canali drenanti) e viene interessato dal deflusso solo quando la portata idrica supera un valore limite. Gli invasi fuori linea sono di solito caratterizzati da maggiore efficacia. Le vasche di prima pioggia accumulano quindi volumi idrici in occasione dell'inizio di eventi intensi, volumi spesso caratterizzati da qualità delle acque scadente.



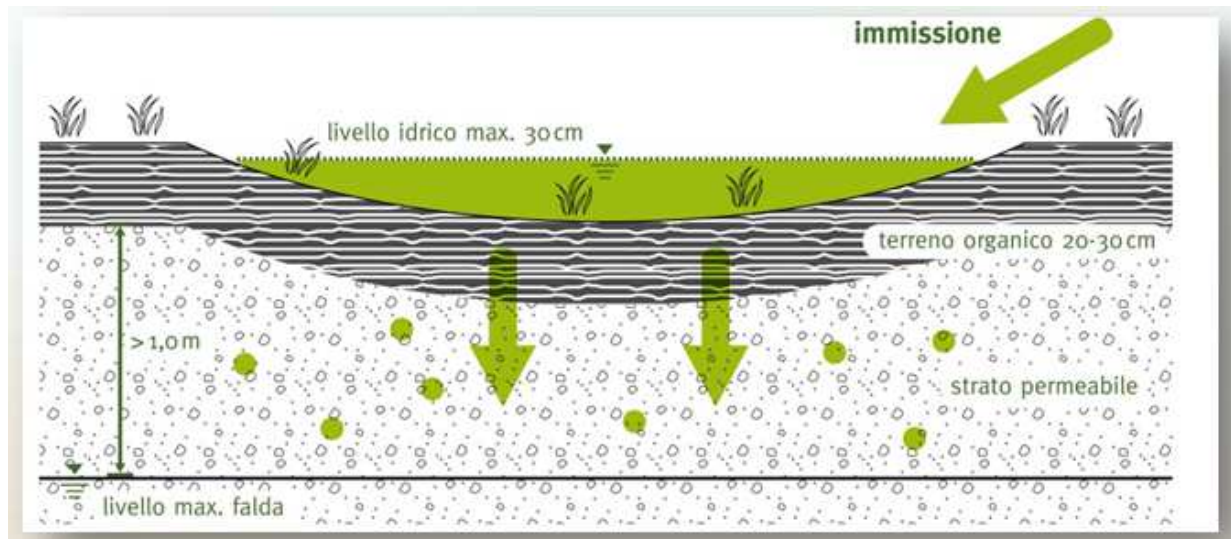
-Sistema di fitodepurazione: un sistema alternativo alla posa di vasche di prima pioggia, che può legarsi alle condizioni morfologiche e geologiche delle aree in studio per la raccolta delle acque, è l'utilizzo di sistemi di fitodepurazione. La soluzione più praticata consiste nella realizzazione di una zona di accumulo idrico all'aria aperta con il fondo impermeabilizzato, ove sono impiantate specie vegetali idonee al trattamento delle acque piovane. L'acqua defluisce da detti laghetti impermeabili per tracimazione, trascorso un tempo di permanenza idoneo ad assicurare che la qualità delle acque tracimate sia compatibile con quella del corpo idrico recettore.



Tali impianti saranno adeguatamente inseriti nel paesaggio divenendone parte integrante. L'acqua può essere riutilizzata per l'irrigazione ma anche per usi non pregiati. Il troppo pieno sfiora sempre lungo le incisioni naturali, verso un sistema d'infiltrazione e la condotta protetta dall'ingresso di eventuali animali o insetti.

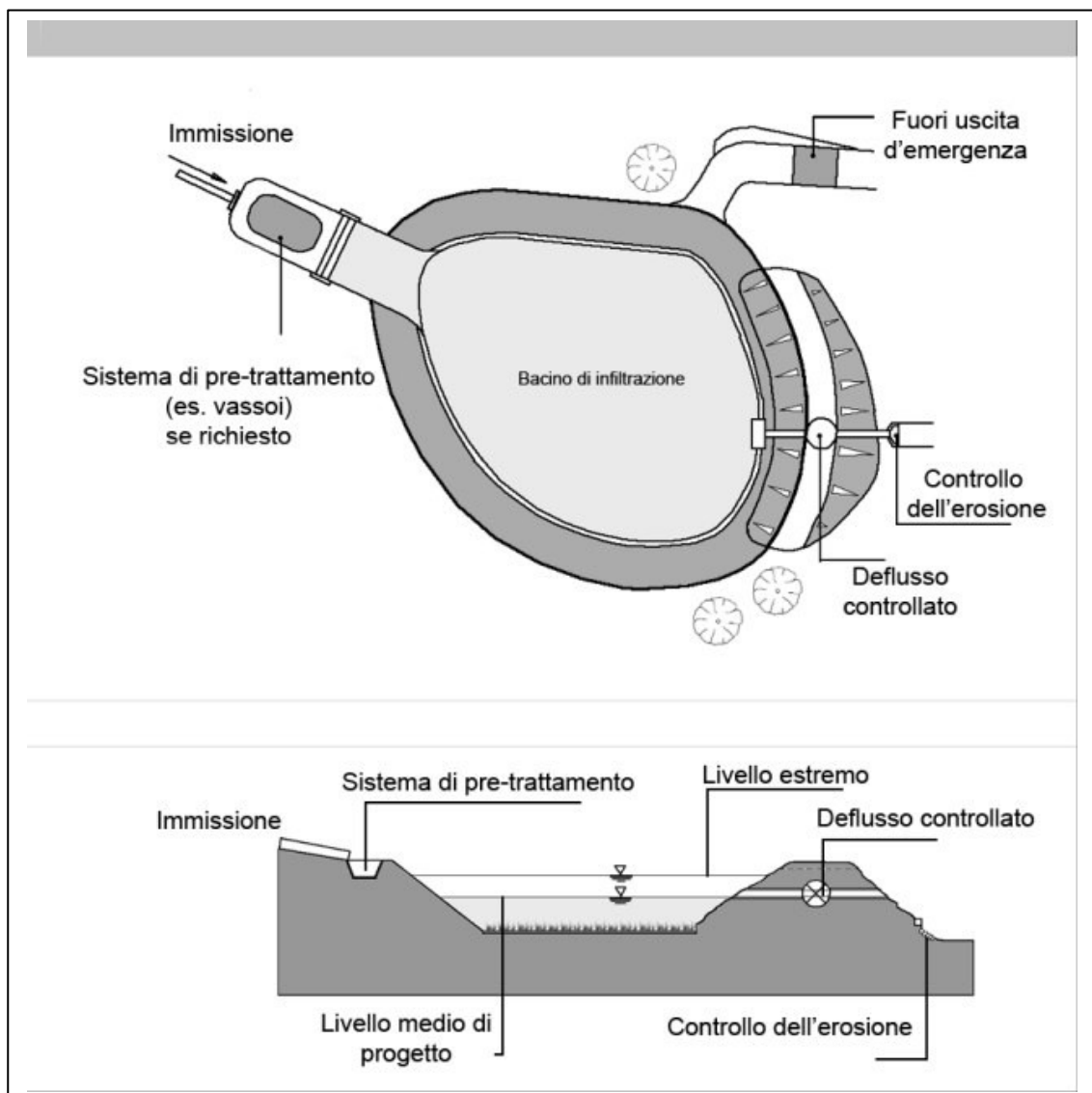
-Bacini di infiltrazione: La dispersione in bacini di infiltrazione è particolarmente indicata per l'infiltrazione di acque meteoriche raccolte da superfici estese (oltre 1 ha). Il bacino funziona come un fosso ma è più esteso e più profondo. Il bacino viene realizzato su un fondo permeabile con uno strato superficiale di terreno organico di

spessore compreso fra 20 e 30 cm. Il bacino è generalmente asciutto; dopo la pioggia si svuota generalmente entro poche ore o al massimo entro due giorni



-Bacini di ritenzione ed infiltrazione: nelle aree in cui le condizioni morfologiche lo prevedono si possono realizzare bacini di infiltrazione dove il volume di invaso dovrà essere ricavato mediante depressioni delle aree, opportunamente sagomate e adeguatamente individuate, prevedendo prima del recapito nel recettore finale un pozzetto con bocca tarata. Il volume di invaso può essere creato superficialmente, prevedendo la formazione di "laghetti". Si tratta di bacini in terra, con il fondo impermeabilizzato e provvisti di sfioro con successiva infiltrazione delle acque meteoriche in surplus in fossi o depressioni del terreno, realizzati all'esterno. Questi bacini sono più grandi, assomigliano a laghetti e comportano un'elevata ritenzione delle acque meteoriche. Ovviamente essi dovranno essere collocati nelle zone più depresse delle aree di intervento, in prossimità del ricettore, all'interno di aree da adibire a tale scopo. Nel valutare il volume di invaso realizzato, si dovrà tener conto di un franco arginale di almeno 20 cm dal piano campagna e la quota di fondo dovrà essere pari al tirante medio del ricettore in periodo di magra, rendendosi altrimenti impossibile lo svuotamento. Sta al progettista, infine, scegliere se realizzare laghetti permanenti, che esistono anche in periodo di magra e invasano il volume richiesto variando il proprio tirante, oppure optare per zone depresse ad altimetrie differenziate. Secondo quest'ultimo schema, si inonderanno più spesso le zone più depresse e più

raramente le altre, permettendo un utilizzo multiplo di tali aree. Tale scelta, ovviamente, va valutata anche dal punto di vista della sicurezza dell'utente, con eventuale adozione di recinti. L'acqua può essere riutilizzata per l'irrigazione ma anche per usi non pregiati (quali ad esempio riserve antincendio nei periodi siccitosi), prevedendo eventualmente impianti di distribuzione separati. Andranno in tal senso ripristinati anche tutti i laghetti artificiali creati nei tempi precedenti e presenti nelle aree di progetto.





Al fine di rendere l'area anche fruibile dal punto di vista paesaggistico, si prevede di piantumare una serie di essenze arboree e arbustive con un sesto d'impianto irregolare. Qualora necessario potranno essere impiegati dei massi di protezione a lato bacino per evitare erosioni e inerbimento presso inizio e fine tubo (per mantenere pulito lo scarico). All'uscita lo scarico che avverrà in un fosso di drenaggio dovrà essere adeguato con la posa in opera di massi di opportuna pezzatura per evitare erosioni. E' necessario provvedere ad una periodica pulizia e manutenzione.

Rete superficiale di scolo

La superficie complessiva delle aree in studio verrà eventualmente suddivisa in sotto-aree in dipendenza dell'andamento morfologico dei luoghi. La raccolta delle acque avverrà fondamentalmente con la realizzazione di opere idrauliche drenanti (materassi in pietrame, canalette drenanti, fossi di guardia, ecc..), per la canalizzazione delle acque dilavanti lungo le linee di impluvio a conformazione naturali e/o antropica, e nelle eventuali particolari condizioni morfologiche rilevate all'interno delle aree.

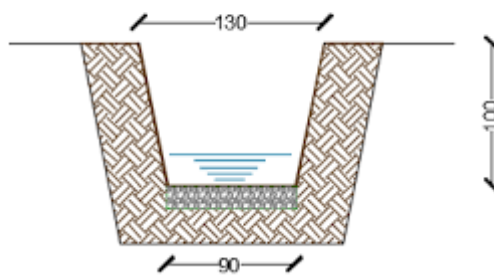


Materassi in pietrame



Canalette drenanti

Fosso di guardia "Tipo 3"
Fondo con pietrame - Scala 1:50



Fossi di guardia sezione tipo

Per una migliore mitigazione ambientale e nel rispetto della morfologia dei luoghi, lungo le linee di massima pendenza possono essere realizzati canali inerbiti;



sono canali rivestiti da erba o piante resistenti all'erosione, costruiti per far defluire le acque di pioggia provenienti dalle superfici impermeabili e/o parzialmente permeabili in maniera regolare, sfruttando la capacità della vegetazione di ridurre le velocità di flusso. Nel caso di pendenze eccessive i canali inerbiti possono presentare sul fondo del letto delle depressioni o delle piccole paratoie in grado di rallentare ulteriormente i flussi e aumentare la capacità di ritenzione idraulica. È opportuno assicurare, per la portata di progetto, un tempo di permanenza dell'acqua di almeno 5 minuti, una velocità di scorrimento non superiore a 0,3 m/s e prevedere che il battente idrico sia comparabile all'altezza del manto erboso. Le sezioni maggiormente utilizzate sono larghe e di diversa forma. La manutenzione della vegetazione richiede periodiche ispezioni, rasature dell'erba, e ripristino delle aree dilavate e delle macchie scoperte. In particolare i sedimenti depositati possono distruggere il manto erboso e alterare l'altezza degli argini rischiando di compromettere l'uniformità del flusso lungo il canale. Pertanto possono essere necessari periodici livellamenti e semine. Qualora sia prevista una componente vegetazionale, deve essere progettata garantendo bassi oneri di manutenzione. L'intervento ha il grande vantaggio di poter essere inserito in maniera ottimale nel paesaggio, la presenza di vegetazione e la presenza di acqua può inoltre generare un incremento positivo della biodiversità. All'interno delle aree interessate dal progetto, dopo una attenta valutazione dei rilievi quotati, al fine di evitare fenomeni di ristagno e/o zone di "impaludamento" in caso di abbondanti precipitazioni meteoriche, sarà prevista la realizzazione di una rete di drenaggi con la posa in opera di canali filtranti che permettono una via di scorrimento preferenziale nel sottosuolo realizzata con posa in opera di ghiaia di idonea pezzatura, che viene generalmente ricoperta di vegetazione ma che può essere anche mantenuto a cielo aperto. Il canale, essendo formato da materiale poroso, è in grado di contenere temporaneamente le acque di pioggia. Queste possono infiltrare dal fondo nel sottosuolo, mentre i volumi eccedenti la capacità di infiltrazione possono essere convogliati attraverso il canale stesso verso un sistema successivo di ritenzione o infiltrazione.

Depositi lineari e puntuali di pietrame di accumuli antropici

Gli ammassi di pietrame presenti sui terreni dove sarà realizzato l'impianto saranno in parte rimossi e riutilizzati per costituire il sottofondo di stabilizzazione delle stradelle di servizio ed anche trasferiti, nelle aree a verde oggetto di riqualificazione o nella fascia di rispetto. Porzioni di blocchi competenti, accantonati dai proprietari nei diversi lotti in area, per rendere il terreno più agevolmente coltivabile e sfruttabile, saranno riutilizzati, qual'ora occorre, per il ripristino di muretti a secco o la realizzazione di sostegni di sottoscarpa nei tratti di sezioni morfologiche in cui tale intervento, mitigato con la realtà dei luoghi, anche grazie alla cromaticità del materiale autoctono, garantisce un più idoneo equilibrio. I limitati e ove presenti segmenti di depositi posizionati lungo la linea di pendenza dei terreni, saranno risistemati parallelamente alle linee di flusso meteorico superficiale e riutilizzati anche (ricreando gli accumuli degli stessi così come realizzato dai proprietari nel corso dei decenni) per la conservazione dell'habitat faunistico dell'area e favorire quindi l'integrità dell'ecosistema instauratosi nel tempo.

CONCLUSIONI

Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare le problematiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e di invarianza idraulica del territorio esaminato. A tal proposito sono state condotte una serie di indagini sia di natura geologica, geomorfologica ed idrogeologica consentendo la redazione delle carte tematiche precedentemente esposte.

I dati così acquisiti sono stati utilizzati per ottenere un quadro il più possibile completo delle caratteristiche peculiari inerenti le problematiche geologico-tecniche dell'intera area in studio. L'indagine di campagna, con relativo rilevamento geologico in scala 1:10.000, ha permesso di riconoscere nell'ambito delle zone studiate, la presenza di complessi, litologicamente correlabili dall'alto verso il basso in:

	DEPOSITI DI FRANA Accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei ed eterometrici, a tessitura prevalentemente argilloso-sabbiosa. (OLOCENE)		AVF ARGILLE VARICOLI INFERIORE AVF Argille rosso-vinaccia scagliettate a struttura caotica con intercalazioni di diaspri, siltiti e calcari micritici. Includono olistoliti di calcari a rudiste e di calcari a microforaminiferi (PALEOCENE? - EOCENE)
	ALLUVIONI RECENTI Ghiaie poligeniche ed eterometriche in abbondante matrice sabbiosa, con blocchi angolosi e con intercalazioni sabbioso-ghiaiose (OLOCENE)		FYN3 (a) FLYSCH NUMIDICO (membro M. Salici) Si tratta di una successione caratterizzata alla base da un intervallo di argilliti nerastre, passante verso l'alto ad un'alternanza di argille brune con intercalate banche quarzarenitiche di colore banco-giallastro (FYN3a). (OLIGOCENE SUP. - BURDIGALIANO)
	SPK2 Sabbie ghiaiose di colore giallastro, talora rossastro a clasti poligenici ed eterometrici per lo più arrotondati (PLEISTOCENE SUP.-OLOCENE)		AAC ARGILLE E ARENARIE GLAUCONITICHE DI CATENANUOVA AAC Argille marnose di colore bruno o grigio verde. (OLIGOCENE SUP. - SERRAVALLIANO)
	SPK1 Deposito costituito da un'alternanza di livelli sabbiosi di colore giallastro, livelli limoso-argillosi e livelli conglomeratici. (PLEISTOCENE SUP.-OLOCENE)		CAL FORMAZIONE CALTAVUTURO CAL Marna e calcari marnosi rossi, biancastri e grigi in facies di scaglia, in strati medio sottili, talora con intercalazioni di calcareniti grigie gradate. (EOCENE MED. - OLIGOCENE)
	SUBSINTEMA DI MASS. NINFADIT 2 Ghiaie e ghiaie sabbiose di colore giallastro, talora rossastro, a clasti poligenici da arrotondati a subspigolosi di 2-20 cm di diametro. (PLEISTOCENE SUPERIORE)		CRI FORMAZIONE CRISANTICI CRI Radiolariti policrome e argilliti silicee a frattura prismatica fittamente stratificate. (GIURASSIANO - CRETACICO INF.)
	SUBSINTEMA DI SAN GIOVANNI BELLONE DIT 1 Ghiaie di colore giallo rossastro, clasto sostenute con ciottoli poligenici da arrotondati a sub spigolosi di 2-20 cm di diametro. Costituisce il deposito terrazzato da quota 335 a 130 m (PLEISTOCENE SUPERIORE)		SCT FORMAZIONE SCILLATO SCT Calcilutiti grigie o nocciola al taglio, grigio-biancastre per alterazione, con liste o noduli di selce, i livelli apicali sono costituiti da breccie calcaree in banchi metrici. (CARNICO SUP. - RETICO?)
	FORMAZIONE DELLE ARGILLE GRIGIO AZZURRE FAG Argille marnose azzurre massive o a stratificazione poco evidente (FAG). (PLEISTOCENE INF.-MEDIO)		MUF FORMAZIONE MUFARA MUF Argille marnose talora siltose grigio verdi. Vi si intercalano calcisiltiti e arenarie a grana fine di colore grigio, calcari marnosi, calcareniti oolitiche, calciruditi gradate e calcari siliciferi. (CARNICO)
	FORMAZIONE DI POLIZZI POZ Alternanza di calcari marnosi e marna di colore bianco, cui si intercalano livelli di breccioline calcaree di colore nocciola. (EOCENE INF.-MEDIO)		

Nella cartografia ufficiale del PAI SICILIA le aree di progetto sono inserite nel BACINO IDROGRAFICO DEL FIUME SIMETO (094) e aree tra i BACINI DEL FIUME SIMETO e del FIUME S.LEONARDO (094A), LAGHI DI PERGUSA (094B) E MALETTO (094C) nel CTR Sezione 633090. Le carte riferite alle aree oggetto di studio sono:

1. Carta della Pericolosità geomorfologica
2. Rischio geomorfologico
3. Carta dei dissesti

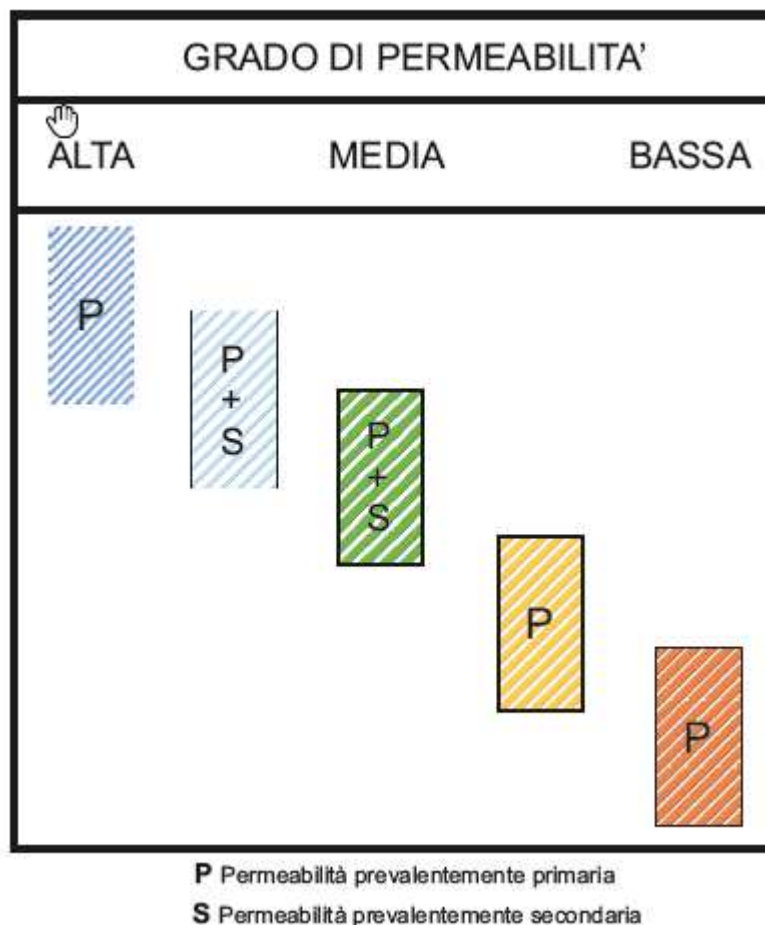
Dalla consultazione degli elaborati cartografici, emerge che in riferimento alle aree in studio risultano presenti fenomeni di dissesti geomorfologici delimitati in determinate aree riportate nelle carte delle pericolosità e rischio geomorfologico:

AVIURAM-VIA02-088 - Carta interferenza Pericolosità Geomorfologica PAI

AVIURAM-VIA02-089 - Carta interferenza Rischio Geomorfologico PAI

a cui si rimanda per la definizione delle geometrie censite. Le principali pericolosità rilevate sono ascrivibili ai dissesti dovuti per erosione accelerata, colamento lento e frana complessa con stato di attività attivo. Le aree esterne a tali perimetrazioni si possono ritenere geomorfologicamente stabili, confermando la compatibilità alla realizzazione delle opere di progetto.

Alla luce di quanto acquisito e dalle osservazioni fatte, si è cercato di definire le caratteristiche di permeabilità dei diversi tipi litologici presenti nell'area interessata dallo studio (vedasi carta idrogeologica allegato AVIURAM-VIA02-086). La quasi totalità delle rocce affioranti nell'area di stretto interesse ed intorno significativo, è costituita da rocce in facies argillo marnosa, marnosa e marnoso calcarea. Tali litotipi possono essere distinti, in base alle loro caratteristiche litologiche stratigrafiche, in 5 complessi differenti:



Dal punto di vista idrogeologico, il primo complesso (alluvioni ghiaie e sabbie, presenta una permeabilità primaria alta; il secondo complesso presenta una permeabilità singenetica e acquisita medio-alta (Detrito, calcilutiti e alternanza di sabbie e conglomerati) pertanto, le acque di precipitazione meteorica, si infiltrano rapidamente nel sottosuolo grazie alla presenza di discontinuità primarie e secondarie. Il terzo complesso presenta una permeabilità media in dipendenza della fratturazione e grado di cementazione delle formazioni (Bancate quarzarenitiche e alternanza calcari marnosi e marne). Il quarto complesso è dato da terreni a permeabilità medio bassa (Argille marnose, marne e radiolariti e argilliti silicee) mentre il quinto complesso attesta permeabilità bassa (argille marnose argille siltite e flysch numidico).

Al fine di far persistere o addirittura migliorare l'attuale equilibrio morfologico anche dopo l'attuazione dell'intervento progettuale, in dipendenza della coltre superficiale e dei litotipi a componente marcatamente argillosa che attestano un grado di permeabilità medio basso, è opportuno prevedere una regimentazione delle acque superficiali, tramite una rete di canali superficiali di scolo, per poter raccogliere e far defluire le acque anche in caso di intense e prolungate precipitazioni meteoriche, evitando possibilmente flussi concentrati ad elevato potere erosivo, oppure bruschi rallentamenti del normale deflusso idrico superficiale, che possano causare processi di deposizione dei sedimenti trasportati, predisponendo le opportune sistemazioni idraulico-forestali sia a difesa dell'erosione dei suoli che al repentino allontanamento delle acque piovane. Inoltre occorre che ci si distanzi opportunamente dalle scarpate in prossimità degli assi fluviali e si tuteli il deflusso stesso degli alvei naturali con linee di drenaggio che favoriranno la corrivazione delle acque di ruscellamento nella direzione dei corpi ricettori naturali. Le misure di invarianza idraulica e idrologica fondamentali per compensare interventi che possono comportare una riduzione della permeabilità del suolo (per effetto della riduzione della infiltrazione efficace delle acque a causa della riduzione di permeabilità del terreno), vanno definite in rapporto alle condizioni preesistente al progetto di intervento antropico che si vuole realizzare, in funzione della permeabilità del sito di riferimento e in rapporto alla superficie

interessata dall'intervento, mediante l'utilizzo prioritario di "tecniche di drenaggio antropico sostenibile", con l'obiettivo di limitare la produzione di deflusso superficiale in sede locale (dove esso si forma), facilitando il ripristino dei processi naturali del ciclo idrologico (infiltrazione ed evapotraspirazione). Per tutte le potenziali trasformazioni dell'uso del suolo, che siano causa di una variazione di permeabilità superficiale, sono previsti "interventi in situ" di temporanea ritenzione e accumulo (laminazione) delle acque, volti a mantenere costante il coefficiente udometrico dell'area oggetto d'intervento, nonché delle aree limitrofe, preservandone la capacità di scolo e di deflusso ante operam.

A maggiore tutela delle aree limitrofe, è necessario mantenere pressoché invariata la quota del piano di campagna eventualmente oggetto di trasformazione, con eventuali innalzamenti non superiori ai 30 cm rispetto ai terreni ed alle strade adiacenti. Eventuali interventi di gestione dei nuovi deflussi generati dal progetto (accumuli superficiali naturali, vasche interrato di laminazione, condotte con ampie capacità d'invaso, trincee d'infiltrazione, pozzi drenanti, pavimentazioni filtranti, ecc.) dovranno risultare compatibili con le caratteristiche idrogeologiche, geomorfologiche e ambientali degli strati superficiali del suolo e del sottosuolo.

Gli eventuali scarichi nei corpi idrici dovranno avvenire nei punti di recapito naturali ante operam e senza generare un aumento della portata al colmo di piena di questi ultimi. Alla luce delle suddette considerazioni è opportuno:

- Favorire e incrementare ove possibile l'infiltrazione locale delle acque meteoriche, promuovendo tutte le soluzioni che incrementano il drenaggio sostenibile, migliorando la condizione di permeabilità superficiale;

- Garantire all'interno dei diversi ambiti, compatibile con le caratteristiche geopedologiche, opportuni livelli di permeabilità superficiale in rapporto agli usi e alle tipologie degli insediamenti ammessi, introducendo parametri urbanistici ed edilizi coerenti con la finalità (superficie minima a verde pertinenziale, superfici minime permeabili, ecc.);

- Utilizzare materiali di pavimentazione e sistemazioni superficiali differenti per capacità di drenaggio;

-All'interno dell'area oggetto di interesse, sostenere la realizzazione di pavimentazioni permeabili caratterizzate da superfici con fossi drenanti di deflusso delle acque meteoriche, favorendo ove possibile l'infiltrazione delle stesse (es: cunette, fossi drenanti vegetati).

-Nelle aree di pertinenza delle eventuali opere da considerare, andrà perseguita e incentivata la possibilità di sostenere l'intercettazione e il riutilizzo delle acque meteoriche mediante adeguate superfici drenanti e l'utilizzo per l'irrigazione, la pulizia delle superfici pavimentate e l'alimentazione di eventuali impianti antincendio.

In conclusione emerge che non esistono condizioni ostative ai fini della realizzazione delle opere previste in progetto. Infine, sembra opportuno affermare che, per il suo carattere generale, questo studio non tende ad escludere dalle future opere progettuali da realizzare, le relative relazioni ed indagini geognostiche e geotecniche puntuali (AVIURAM-VIA02-078-Planimetria Con Ubicazione Delle Indagini Ambientali AVIURAM-VIA02-081-Planimetria Indagini Geognostiche), che dovranno verificare localmente, caso per caso, lo stato di alterazione dei litotipi e relativo spessore, i valori di resistenza, consistenza al taglio e di portanza, valutazione dei cedimenti se in presenza di litotipo coesivi, determinando puntualmente, la categoria di sottosuolo del terreno interessato e la frequenza di risonanza del sito per la verifica, dell'interazione terreno struttura, in conformità a quanto prescrive il D.M. 17-01-2018.

Il tecnico

Dr Geol Ranieri Santarosa

BIBLIOGRAFIA

- F. LENTINI ET AL. - Carta geologica della Sicilia Sud orientale alla scala 1:100.000 S.E.L.C.A. Firenze, 1984
- F. LENTINI ET AL. - Carta geologica del settore nord orientale ibleo alla scala 1:50.000 S.E.L.C.A. Firenze, 1986
- M. GRASSO, Carta geologica del settore centro-meridionale dell'altopiano ibleo – Provincia di Ragusa scala 1:50000 – S.E.L.C.A. Firenze, 1999
- AURELI A., “Carta della vulnerabilità delle falde idriche – settore sud-occidentale ibleo (Sicilia S.E.)”, scala 1:50000, S.E.L.C.A. Firenze, 1993
- M. GRASSO e Altri, Carta Geologica del settore nord-occidentale dell' avampaese ibleo e del fronte della falda di Gela, scala 1:25.000 – S.E.L.C.A. Firenze, 2004
- MONTANARI L. (1985) – Approccio alla Geologia Stratigrafica. Dario Flaccovio Ed.
- AZZARO R., BARBANO M.S., R. RIGANO', B. ANTICHI (2000) – Contributo alla revisione delle zone sismogenetiche della Sicilia. In: CNR- GNDT c/o Istituto Internazionale di Vulcanologia, Catania, Dipartimento di Scienze Geologiche, Università di Catania.
- CARBONE S., GRASSO M. & LENTINI F. (1982) – Elementi per una valutazione degli eventi tettonico-sedimentari dal Cretaceo al quaternario nella Sicilia sud-orientale. In: Catalano R. & D'Argenio B. (eds.), Guida alla Geologia della Sicilia occidentale - Bollettino Guide geologiche regionali - Mem. Soc. Geol. It., Suppl. A. v. XXIV, 103-109, Palermo;
- CARBONE S., LENTINI F. BRANCA S – Note illustrative della cartografia geologica italiana scala 1:50.000 Foglio 633 Paternò. ISPRA 2010
- CARBONE S., GRASSO M. & LENTINI F. (1987) – Lineamenti geologici del Plateau Ibleo (Sicilia SE), presentazione delle Carte geologiche della Sicilia sud orientale. Mem. Soc. Geol. It., 38, 127-135, Palermo; FERRARA V. (1988) – Groundwater vulnerability in some karst areas of Hyblean Foreland (SE Sicily). Proc. 21st Congr. IAH: Karst Hydrogeology and karst environment protection, Guilin City – China 10 – 15 ottobre 1988. XXI, (2) 1053 - 1058
- GRASSO M. (2001) – The Appenninic - Maghrebien orogen in southern Italy, Sicily and adjacent areas. In: Vai G. B. & Martini I. P. (eds.), “Anatomy of an orogen: the Appennines and adjacent Mediterranean basins” - Kluwer Acad. Publ., UK, 255-286;
- LENTINI F. (1987): “Carta Geologica della Sicilia sud – orientale, in scala 1:100.000” – Università degli Studi di Catania – Istituto Scienze della Terra
- AURELI A. (1997): “Carta della Vulnerabilità delle falde idriche – Settore nord occidentale ibleo (Sicilia SE), in scala 1:50.000” – Università degli Studi di Catania – Istituto di Geologia e Geofisica
- AZZARO R., BARBANO M.S. (2000) – Contributo alla compilazione della carta delle faglie attive della Sicilia. In: Le ricerche del GNDT nel campo della pericolosità sismica (1996-99), CNR-Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti, Roma (pp. 227–235).
- BASILONE L. (2012) - Litostratigrafia della Sicilia. Arti Grafiche Palermitane Ed., 159 pp.
- LOCATI M., CAMASSI R., ROVIDA A., ERCOLANI E., BERNARDINI F., CASTELLI

V., CARACCIOLO C.H., TERTULLIANI A., ROSSI A., AZZARO R., D'AMICO S., CONTE S., ROCCHETTI E. (2016) – Database Macrosismico Italiano (DBMI15). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.2>.

Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Conte S., Rocchetti E., Antonucci A. (2019).

Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 2.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.2>.

ROVIDA A., LOCATI M., CAMASSI R., LOLLI B., GASPERINI P. (2016) – Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani (CPTI15). Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), <https://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPTI15>.

ITHACA Working Group (2019). ITHACA (ITaly HAZard from Capable faulting), database of active capable faults of the Italian territory. Version December 2019.

ISPRA Geological Survey of Italy.

Web Portal <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/Mappatura.aspx>.

per le mappe di pericolosità sismica si è fatto riferimento a Montaldo V., Meletti C., 2007 - Valutazione del valore della ordinata spettrale a 1sec e ad altri periodi di interesse ingegneristico. Progetto DPC-INGV S1, Deliverable D3,

- PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)-

REGIONE SICILIA – ASSESSORATO TERRITORIO E AMBIENTE – Unità fisiografica 8 Punta Braccetto-Porto di Licata

-ENEA Elementi di gestione costiera – parte I

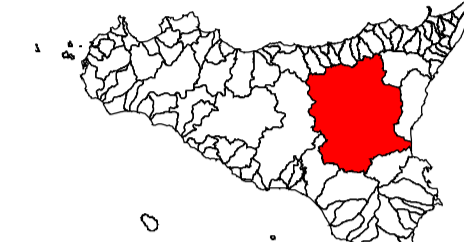
-Per le cronologia degli eventi sismici che hanno interessato il territorio in oggetto di studio dal 1990 al 2005, ed i Comuni immediatamente limitrofi, lo scrivente ha fatto riferimento a Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A., Azzaro R., D'Amico S., Antonucci A. (2021). Database Macrosismico Italiano (DBMI15), versione 3.0. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV). <https://doi.org/10.13127/DBMI/DBMI15.3>

-Weatherspark.com – Cedar Lake Ventures

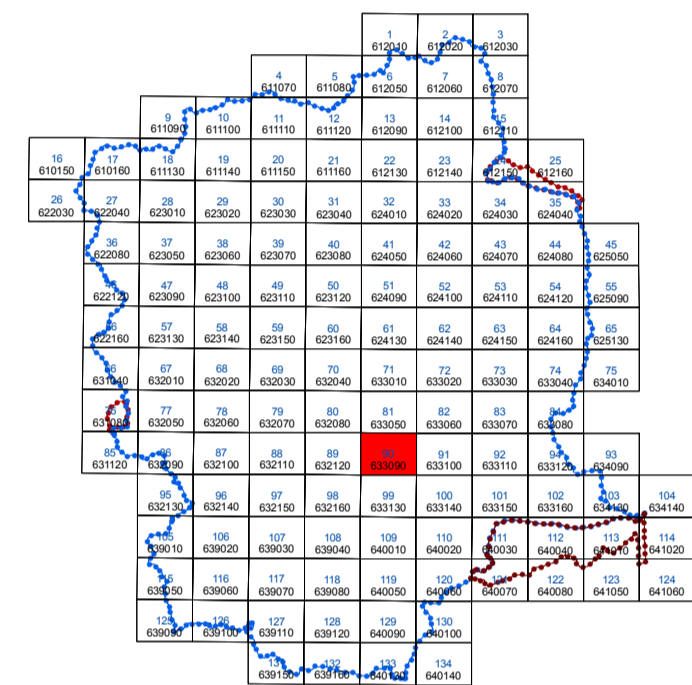


Regione Siciliana
Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente
DIPARTIMENTO REGIONALE DELL' AMBIENTE
Servizio 3 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"
**Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

Bacino Idrografico del Fiume Simeto (094)
e aree tra i bacini del F. Simeto e del F. San Leonardo (094A),
Laghi di Pergusa (094B) e Maletto (094C),
5° Aggiornamento Parziale



CARTA DEI DISSESTI N° 90
COMUNI DI : CASTEL DI IUDICA - RAMACCA
Scala 1:10.000



Anno 2013

LEGENDA

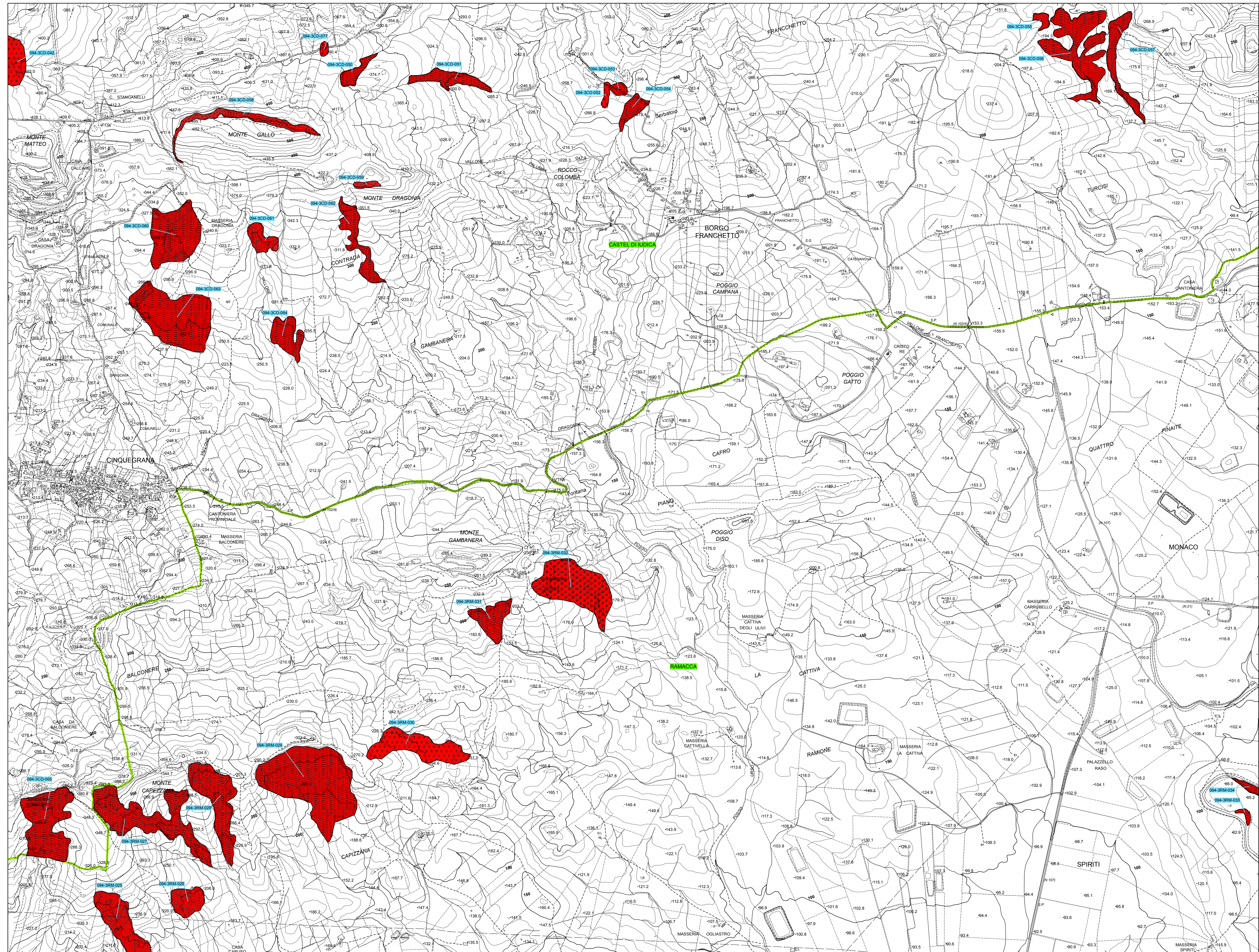
TIPOLOGIA

- Crollo e/o ribaltamento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Scorrimento
- Frana complessa
- Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
- Colamento lento
- Area a franosità diffusa
- Deformazione superficiale lenta
- Calanco
- Dissesti dovuti ad erosione accelerata
- Sito d'attenzione

STATO DI ATTIVITÀ

- Attivo
- Inattivo
- Quiescente
- Stabilizzato artificialmente o naturalmente

- Limite bacino idrografico
- Limite area intermedia e laghi di Pergusa e Maletto
- Limite comunale



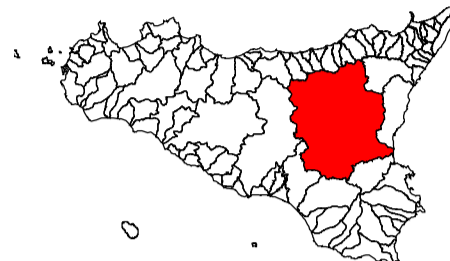


Regione Siciliana
Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente
DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'AMBIENTE
Servizio 3 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

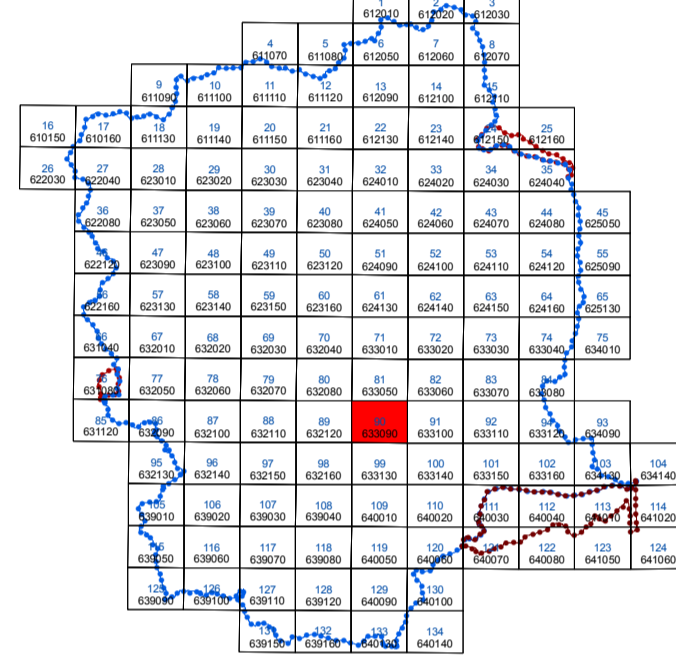
**Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

(ART. 1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L. 267/98 e ss. mm. II.)

**Bacino Idrografico del Fiume Simeto (094)
e aree tra i bacini del F. Simeto e del F. San Leonardo (094A),
Laghi di Pergusa (094B) e Maletto (094C),
5° Aggiornamento Parziale**



**CARTA DELLA PERICOLOSITÀ E DEL
RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 90**
COMUNI DI : CASTEL DI IUDICA - RAMACCA
Scala 1:10.000



Anno 2013

LEGENDA

LIVELLI DI PERICOLOSITÀ

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato

LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

- Limite bacino idrografico
- Limite area intermedia e laghi di Pergusa e Maletto
- Limite comunale

