



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:

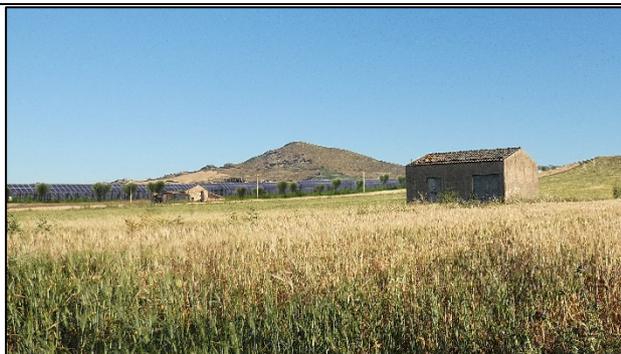


INNOVAZIONE AGRISOLARE SRL
CORSO GIACOMO MATTEOTTI, 1
20121 MILANO (MI)
CF/P.IVA **12275870967**
PEC: innovazioneagrisolaresrl@pec.it

Progettazione:



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



**RELAZIONE IDROGEOLOGICA ED
IDRAULICA**

Geologo
Dott. Geol. Ranieri Santarosa

DATA	FORMATO	SCALA	LIVELLO PROGETTAZIONE	REV.	VISTO	ELABORATO
Dicembre 2023	A4	//				AVIURAM-VIA02-076

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

INDICE:

PREMESSA	pag. 2
INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	pag. 4
INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE	pag. 6
LINEAMENTI GEOLOGICI	pag. 8
CLIMATOLOGIA	pag.17
CORPI IDRICI SOTTERRANEI	pag.28
BACINO IDROGRAFICO DI INTERESSE	pag.36
ASPETTI IDRAULICI	pag.39
IDROGRAFIA	pag.42
IDROGEOLOGIA	pag.44
CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE	pag.49
PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	pag.53
CONCLUSIONI	pag.54
BIBLIOGRAFIA	pag.57

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 IDROGEOLOGICA

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

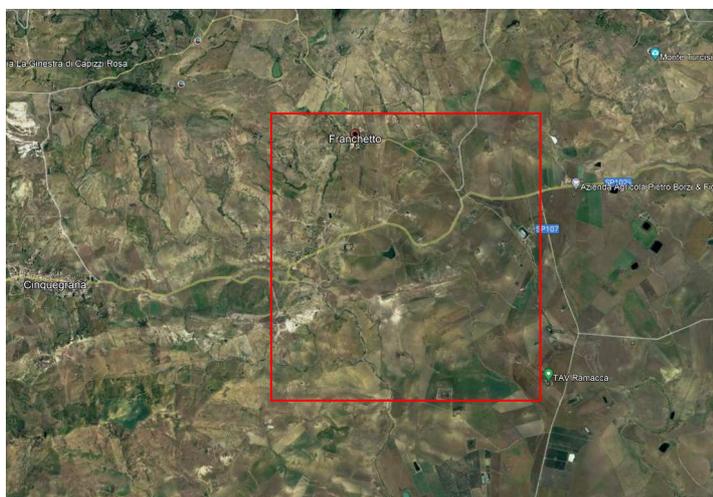
AVIURAM-VIA02-088 - Carta interferenza Pericolosità Geomorfologica PAI

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 Tavolette dell'I.G.M. Monte Turcisi F. 269 II NO e Castel di Iudica F. 269 II NE



Localizzazione su immagine satellitare

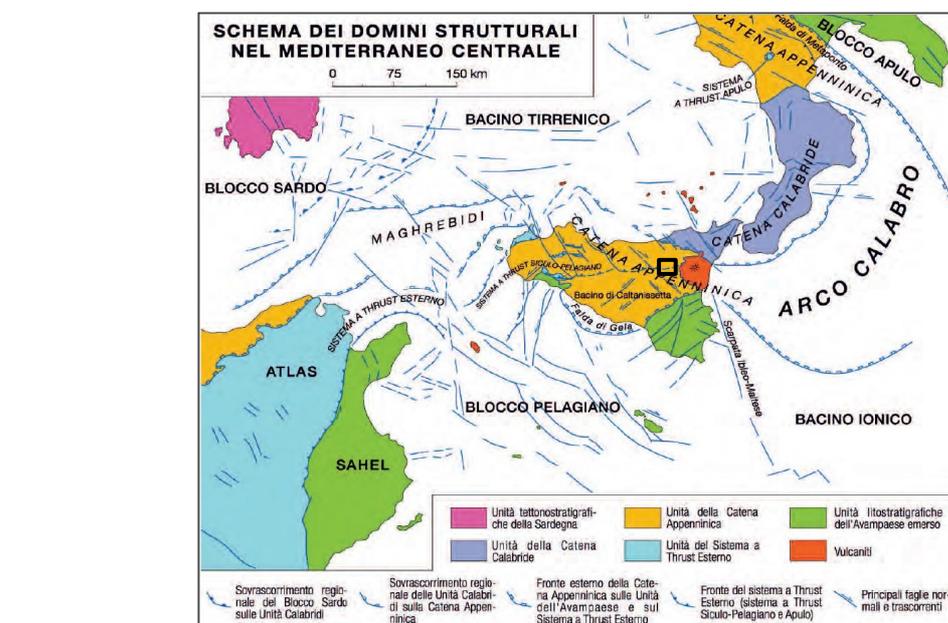


Le aree perimetrare di progetto ricadono interamente nelle Tavolette Monte Turcisi e Castel di Iudica Foglio 269 II NO e II NE della Carta d'Italia edita dall'I.G.M in scala 1:25.000 cui di seguito viene riportato uno stralcio.

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.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

Strutturalmente la Sicilia rappresenta la naturale connessione tra la Catena Appenninica e quella Nord-Africana mostrando notevoli analogie sia con l'una che con l'altra. La tetto-genesi alpina, infatti, investe vari domini paleogeografici che si erano già delineati durante il Mesozoico e li trasforma, attraverso una complessa storia deformativa, in un edificio a falde. L'orogenesi "siculo-magrebide" procede con continuità¹ dall'Eocene fino al Quaternario, interessando prima i più interni domini cioè quelli "calabridi", poi via via le aree più esterne raggiunte solo nel Plio-Pleistocene dal fronte di compressione.



L'area di interesse rientra all'interno del dominio tettono-sedimentario delle falde appenniniche meridionali magrebino-siciliane ed avampaese deformato (CATALANO ET ALII, 2002), FFTB (Fold and Thrust Belt) DI MAGGIO ET ALII (2017), identificate come catena, nel lavoro di BIANCHI ET ALII (1987), costituite da varie parti del margine della Tetide (BUTLER ET ALII, 2014), in sovrascorrimento sull'avampaese ibleo (BIANCHI ET ALII, IBIDEM; CATALANO ET ALII, 2013). L'area è in prossimità del settore in cui vi è la sovrapposizione delle Unità Sicilidi sui depositi di margine fino a bacino ed avanfossa dell'Oligocene–Pleistocene inferiore (DI MAGGIO ET ALII, IBIDEM). Da un punto di vista geodinamico, il settore della Sicilia orientale si inserisce dunque nell'accavallamento delle Unità della Catena Appenninica al di sopra delle Unità litostratigrafiche dell'Avampaese emerso, nel contesto dei diversi domini strutturali del Mediterraneo centrale (LENTINI & CARBONE, 2014). Le Unità Sicilidi *s.l.* occupano la posizione strutturale più elevata nell'ambito dell'edificio a falde della Catena Appenninico-Maghrebide. Esse si sono originate nel Paleogene come cuneo di accrezione, in seguito allo scollamento delle coperture sedimentarie dal pavimento oceanico neotetideo ubicato in posizione intermedia rispetto ai paleomargini africano e calabride, a causa della convergenza che ha prodotto l'orogenesi alpina (ROURE *et alii*, 1990; FINETTI *et alii*, 1996) e successivamente sono state trasportate *in toto* sui paleodomini più esterni. Nell'ambito della Catena Appenninico-Maghrebide, questa unità tettonica (ex Complesso Sicilide di OGNIBEN, 1960) comprende successioni di bacino profondo di età dal Cretacico inferiore al Miocene medio. Le Unità tettoniche Sicilidi affiorano estesamente nel settore centrale del Foglio "Paternò" dove sono state distinte unità che mostrano caratteri stratigrafici e posizioni strutturali differenti. Ciò significa che in origine esse occupavano posizioni paleogeografiche adiacenti nell'originario bacino oceanico e che al momento del loro coinvolgimento nel sistema a thrust le successioni più interne sono andate ad accavallarsi via via su quelle più esterne che attualmente occupano una posizione strutturale più bassa. Le diverse unità sono costituite da successioni sedimentarie comprese tra l'Oligocene e il Langhiano, generalmente scollate dall'originario substrato mesozoico-paleogenico lungo orizzonti oligocenici e ricoperte in discordanza da una successione torbiditica del Miocene medio (Formazione di Reitano), non affiorante nell'area rilevata. Dall'interno verso l'esterno e dall'alto verso il basso, affiorano le Unità tettoniche di

Troina, di Nicosia e di Monte Salici. In particolare, le Unità di Nicosia e Monte Salici sono caratterizzate da successioni quarzarenitiche dell'Oligocene superiore-Miocene inferiore attribuibili al flysch numidico (FYN). Quest'ultimo forma un'unità litostratigrafica costituita da diversi membri, ognuno dei quali caratterizzato da successioni leggermente differenti, attribuiti alle corrispondenti unità tettoniche.

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 giaciture dei terreni sedimentari affioranti nell'area in studio e intorno significativo (AVIURAM-VIA02-082 - Carta Geologica) sono di seguito descritti

- UNITÀ DELLA CATENA APPENNINICO-MAGHREBIDE

L'area è caratterizzata da una parte, in cui affiorano prevalentemente le successioni argilloso-quarzarenitiche del flysch numidico e quelle argilloso-calcaree delle Unità Sicilidi, sovrascorse sull'Unità di M. Judica, e da un settore centro-occidentale, in cui affiorano le successioni bacinali meso- cenozoiche di M. Judica. Queste ultime costituiscono le unità più profonde della Catena Maghrebide ed affiorano in corrispondenza di una serie di culminazioni poste in prossimità del fronte esterno della catena. Le Unità Sicilidi occupano la posizione strutturale più elevata dell'intero edificio a thrust. Esse sono rappresentate da due unità tettoniche sovrapposte, di cui la più interna e in posizione geometrica più alta (Unità di Nicosia) è costituita da una sequenza di argille varicolori e di calcari e marne, cretaco-eocenici (Argille Varicolori Inferiori e formazione di Polizzi), passante verso l'alto ad un'alternanza argilloso-quarzarenitica, mentre la più bassa (Unità di M. Salici) è limitata agli ingenti spessori di argille e arenarie quarzose del flysch numidico, poggianti localmente su limitati lembi di calcari marnosi bianchi di probabile età Eocene inferiore-medio ed interpretati come una litofacies della formazione Polizzi . Sui terreni terziari e del Pleistocene giacciono le vulcaniti costituenti parte del basso

versante sud-occidentale del Monte Etna. Il tutto è “modellato” dai depositi alluvionali che costituiscono la Piana di Catania.

- UNITA' IONIDI

-Unità tettonica di M. Judica L'Unità tettonica di M. Judica è costituita da una successione calcareo-silico-marnosa con copertura oligo-miocenica di argille marnose ed arenarie glauconitiche. La base della successione è rappresentata dalla formazione Mufara, a composizione argilloso-calcareo-arenacea, affiorante quasi esclusivamente alla base della sequenza di M. Scalpello. La formazione Mufara passa verso l'alto ai calcari supra-triassici della formazione Scillato, i cui livelli alti si presentano nodulari, talora con addizionamenti di brecce calcaree, per poi evolvere a radiolariti (formazione Crisanti) del Giurassico-Cretacico. All'interno degli orizzonti giurassici delle radiolariti si rinvengono corpi lenticolari di vulcaniti basiche, mentre al tetto si intercalano brecce eterometriche ad elementi di selce, calcari e vulcaniti (brecce della Lavina). L'intervallo eocenico-oligocenico è dato da marne e calcari marnosi rosati in “facies di Scaglia” (formazione Caltavuturo), su cui poggia una successione torbiditica caratterizzata da facies prossimali ad argille marnose prevalenti e con arenarie glauconitiche di età Oligocene superiore-Serravalliano (argille e arenarie glauconitiche di Catenanuova). L'unità tettonica di M. Judica, su cui poggiano tettonicamente i lembi più avanzati delle coltri alloctone sicilidi, è solidalmente deformata ai sovrastanti terreni, secondo un sistema di scaglie embricate affioranti in corrispondenza delle dorsali, rispettivamente da nord verso sud, di Monte Scalpello, di Monte Vassallo-Monte S. Giovanni-Monte Turcisi.

- formazione Mufara (MUF) Unità litostratigrafica costituita prevalentemente da argilliti più o meno marnose e siltose di colore grigio-verdi o nerastre al taglio, brune all'alterazione, contenenti caratteristici sottili livelli, eccezionalmente fino a 15 cm, di calcite. All'interno della massa argillitica sono presenti altri litotipi, rappresentati da: calcisiltiti e arenarie a grana fine di colore grigio, verde o rossiccio, talora ocracee al taglio, giallo avana all'alterazione, sovente finemente gradate, con laminazione incrociata, in livelli di 10-15 cm; calcari marnosi bluastri o grigi, talora fossiliferi.

-formazione Scillato (SCT) La formazione Mufara passa verso l'alto e lateralmente a calcilutiti e a calcari marnosi di colore grigio, bluastro o nocciola al taglio, grigio-

biancastri all'alterazione, a frattura concoide o prismatica, talora alternati a sottilissimi livelli marnosi, in strati di spessore variabile da 10 cm a 1,5 m e sono caratterizzati da liste e noduli di selce di colore rosso, grigio, ceruleo o bruno. Generalmente hanno aspetto lastroide, ma sono frequenti anche livelli nodulari. La formazione affiora anche lungo i vari rilievi che costituiscono la dorsale di M. Judica-M. Turcisi e quella più meridionale di M. Gambanera. Lo spessore della formazione varia notevolmente nei diversi luoghi di affioramento, e raggiunge la potenza massima di circa 300 m in corrispondenza di Monte S. Giovanni immediatamente a Nord dell'area in studio.

- **formazione Crisanti (CRI)** I calcari con selce della formazione Scillato passano verso l'alto rapidamente, in apparente continuità, alla formazione Crisanti, caratterizzata da una sottile alternanza, medio-sottile, di radiolariti policrome, argilliti silicee prevalentemente di colore rosso. I livelli più competenti presentano fratturazione prismatica, mentre le argilliti sono fittamente e minutamente scagliettate.

- **formazione Caltavuturo (CAL)** La formazione è caratterizzata da calcari marnosi e marne di colore rosso, biancastro, o grigio, in strati medio-sottili (5-30 cm), cui talora si associano calcareniti grigie e brecciole gradate a macroforaminiferi. La formazione presenta spessori variabili; quelli maggiori fino ad un massimo di 70 m, si raggiungono a nord dei monti Vassallo e Turcisi. Lembi minori affiorano a sud dell'allineamento M. Matteo-M. Dragonia e sulla terminazione occidentale della dorsale M. Gambanera, con spessori da pochi metri ad un massimo di 30 m. Generalmente gli spessori della formazione si riducono complessivamente da nord verso sud. L'unità poggia con contatto brusco direttamente sulla formazione Crisanti. Lungo il versante nord di M. Turcisi la formazione si presenta spesso rovesciata per effetto di pieghe e di sovrascorrimenti secondari a vergenza settentrionale

- **argille e arenarie glauconitiche di Catenanuova (AAC)** La formazione prima descritta, con passaggio graduale fa transizione verso l'alto ad una sequenza pelitica, costituita da argille marnose talora siltoso-sabbiose, di colore bruno o grigio-verdastre (AAC), e che nel suo terzo superiore si arricchisce di intercalazioni arenacee giallo-verdastre, in strati da molto sottili a spessi. L'unità affiora ampiamente nel settore tra le dorsali del gruppo di M. Judica, estendendosi dall'area di Catenanuova sino in sinistra del F. Gornalunga. A nord della dorsale di M. Scalpello costituisce il nucleo del

sinclinorio compreso fra quest'ultima e la dorsale di M. Judica-M. Turcisi. Lo spessore è molto variabile e raggiunge il valore massimo di 400 m .

- UNITA' SICILIDI

Le Unità Sicilidi s.l. occupano costantemente la posizione strutturale più elevata. Esse si sono originate nel Paleogene come cuneo di accrezione, in seguito allo scollamento delle coperture sedimentarie dalla crosta tetidea (Finetti et alii, 1996, 2005) e successivamente sono state trasportate in toto al tetto delle successioni depositatosi nei paleodomini più esterni. Le Unità Sicilidi sono formate da unità tettoniche con diversi caratteri stratigrafico-strutturali, i cui reciproci rapporti geometrici si sono via via determinati per accrezioni successive al margine dell'originario cuneo di subduzione. Esse sono costituite da sequenze cretache, le "argille scagliose superiori" e il flysch di M. Soro, quasi del tutto prive delle originarie coperture terziarie, che risultano scollate e sulle quali le successioni cretache tendono a sovrapporsi per effetto di fenomeni di fuori sequenza all'interno del cuneo di accrezione sicilide. All'interno degli intervalli terziari si possono distinguere successioni oligo-mioceniche a differenti caratteristiche petrografiche a seconda della loro originaria posizione paleogeografica. Quelle più interne sono rappresentate da successioni miste tuffitico-silicoclastiche dell'Oligocene superiore-Miocene inferiore (Tufiti di Tusa e flysch di Troina-Tusa, Guerrera & Wezel, 1974; Lentini et alii, 1987), passanti lateralmente a serie miste litarenitico-quarzarenitiche (flysch numidico dell'Unità tettonica di Nicosia, Grasso et alii, 1986; Bianchi et alii, 1987) e, infine, da sequenze esclusivamente quarzarenitiche del Miocene inferiore-medio (flysch numidico dell'Unità tettonica di M. Salici; Bianchi et alii, 1987; Lentini et alii, 1987, 1996a; carta geologica della Sicilia centro-orientale, 1990). È stata ipotizzata l'appartenenza delle Tufiti di Tusa alla sequenza cretaca delle argille scagliose superiori e del flysch numidico di Nicosia all'Unità del flysch di M. Soro (Lentini et alii, 2000; Finetti et alii, 2005).

- Unità tettonica di M. Salici È caratterizzata da argilliti silicifere nere di età oligocenica, da un potente intervallo di argille brune e quarzareniti del Miocene inferiore e dalle "marne di Gagliano", del Langhiano-Serravalliano inferiore. Alla base della sequenza argillosa localmente si rinvengono lembi di calcari marnosi bianchi di

età eocenica. L'unità è estesamente affiorante in tutta la fascia pedemontana nebrodica. Verso sud si estende in sovrascorrimento principale oltre unità numidiche ancora più esterne fino a sovrapporsi all'Unità di M. Judica.

- flysch numidico membro di Monte Salici (FYN3) Relativamente all'Unità tettonica di M. Salici, il flysch numidico è rappresentato dal membro omonimo (FYN3). La formazione è costituita da un intervallo basale ad argilliti nerastre, passanti verso l'alto ad argille brune, cui si intercalano quarzareniti giallastre (FYN3a). Le argilliti nerastre sono a stratificazione indistinta, le argille brune sono intensamente scagliettate, presentano bande d'alterazione di colore ocraceo, noduli limonitici e concrezioni giallo-rossastre. Le arenarie hanno composizione quarzosa, sono generalmente gradate, a granulometria da fine a grossolana, fino a conglomerati, sono clasto-sostenute con scarsa matrice; il cemento, quando presente, è sempre siliceo. Lo spessore degli strati varia da pochi centimetri a banchi plurimetrici. I megastrati quarzarenitici sono spesso lenticolari, sia per l'originaria geometria deposizionale che per la notevole tettonizzazione. Lo spessore della formazione, difficilmente calcolabile per deformazione tettonica, varia da poche decine di metri fino a 400 m. Affiora estesamente in sinistra del F. Dittàino, dall'area di Catenanuova alle colline di Monte S. Benedetto e Poggio Monaco, in destra del F. Simeto; riaffiora in klippe a sud della terminazione di M. Scalpello e a sud della dorsale di M. Gambanera, ove costituisce i rilievi dell'allineamento M. Capezzana-Quattro Finaite, le cui creste sono formate da grossi banconi di quarzareniti. Alla base della formazione localmente sono presenti livelli calciclastici riferibili alla litofacies POZa (formazione di Polizzi, litofacies dei Calcari di Poggio Bianco-POZa); i medesimi livelli si rinvencono, ripetuti tettonicamente all'interno della formazione quarzarenitica, oppure prevalentemente in appoggio tettonico, sulle argille e arenarie glauconitiche di Catenanuova (AACa). L'età della formazione si estende dall'Oligocene superiore al Burdigaliano.

- UNITA' TETTONICA DI NICOSIA

Nell'area l'Unità tettonica di Nicosia è rappresentata da notevoli spessori di argille varicolori, che passano verso l'alto a calcilutiti biancastre della formazione di Polizzi dell'Eocene inferiore-medio .

- **Argille Varicolori Inferiori (AVF)** Sul flysch numidico di M. Salici o direttamente sulle argille e arenarie glauconitiche di Catenanuova poggiano tettonicamente lembi di argille di colore rosso vinaccia, verde e grigio ferro, scagliettate e a struttura caotica, con intercalazioni sottili di diaspri grigio-verdi a frattura prismatica, siltiti carbonatiche grigie e calcari micritici bianchi (AVF). La formazione affiora in lembi isolati in C.da Bellone, tra M. S. Giovanni e M. Turcisi, in contatto tettonico indifferenziato con le argille e arenarie glauconitiche di Catenanuova. Si ritrova con maggiore continuità lungo una fascia orientata circa E-O, a sud della dorsale di M. Gambanera. Lo spessore non è valutabile per tettonizzazione. L'età della formazione presumibilmente è Paleocene-Eocene .

- **formazione di Polizzi (POZ)** Sulle argille varicolori AVF in contatto stratigrafico con passaggio netto, poggiano lembi più o meno estesi di un'alternanza ritmica di calcari marnosi e marne di colore bianco, grigio o rossastro, con rari noduli di selce e di argille marnose rossastre, in strati da sottili a medi, cui si intercalano livelli di brecciole calcaree di colore nocciola, gradate, a macroforaminiferi e con clasti di selce e blocchi di calcari mesozoici di piattaforma. L'età della formazione è Eocene inferiore-medio.

- **DEPOSITI MARINI E TRANSIZIONALI QUATERNARI DI AVANFOSSA**

In discordanza sui terreni che costituiscono il fronte esterno della catena poggiano i sedimenti argillosi e sabbiosi dell'avanfossa infra-mediopleistocenica, affioranti nel settore centro-orientale.

- **formazione delle argille grigio-azzurre (FAG)** La formazione è costituita da argille grigio-azzurre (FAG), giallastre all'alterazione, massive o a stratificazione poco evidente. Verso l'alto le argille si arricchiscono di una frazione sabbiosa con sottili intercalazioni di lenti sabbiose fini che preludono al passaggio con le soprastanti sabbie. Lo spessore affiorante è circa 200 m e varie centinaia di metri nel sottosuolo della Piana di Catania. L'età della formazione è Pleistocene inferiore-medio.

UNITA' DISTINTE IN BASE AL BACINO DI PERTINENZA

I depositi che costituiscono queste unità sono distribuiti tra il medio-basso corso dei fiumi Dittàino, Gornalunga e Simeto, entro una fascia altimetricamente collinare compresa tra la quota 65 m nei pressi di Sferro (in sinistra del Dittàino) e i 350 m a nord di Borgo Franchetto (in destra del Dittàino) e di Palazzolo (in sinistra del Simeto). I depositi hanno tessitura clastica: prevalentemente ghiaiosa per il F. Dittàino, limosa e limoso-sabbiosa per il F. Gornalunga, sabbiosa e conglomeratica per il F. Simeto; la composizione è differente in funzione dei bacini di appartenenza, caratterizzati da terreni attribuibili ad unità ionidi, sicilidi, iblee e vulcaniche. I bacini cui sottendono i fiumi Simeto, Dittàino e Gornalunga hanno caratteri fisiografici, morfologici e strutturali peculiari e differenti, in quanto si collocano in aree di Catena (Dittàino e Simeto), di Avanfossa (Gornalunga), e alle pendici di un vulcano in "crescita" (Simeto), cioè settori soggetti a erosione e sollevamento differenziale. Al fine di evitare di correlare fra loro depositi appartenenti a cicli deposizionali distinti, riferiti a bacini idrografici diversi, le unità alluvionali terrazzate presenti nel territorio in esame sono state suddivise nei sistemi F. Dittàino (DIT) e F. Simeto (SFO), di età Pleistocene superiore.

- **sistema F. Dittàino (DIT)** Unità alluvionale prevalentemente grossolana, terrazzata, suddivisa su base altimetrica nei subsistemi di S. Giovanni Bellone (DIT1) e di Mass. Ninfa (DIT2), posti a quote progressive sul fondo vallivo. La superficie limite basale del sistema F. Dittàino, di natura erosiva, è sub-orizzontale ed è modellata su vari termini del substrato costituito dai terreni delle unità ionidi, sicilidi e mio-plioceniche dei bacini satellite, sino ai depositi subetnei argillosi FAG. L'originaria continuità laterale della superficie basale è interrotta dalle numerose incisioni vallive, strette ed incassate (F.so Carbonaio, V.ne Canazzi, V.ne Vassallo, V.ne della Lavina, V.ne Turcisi, F.so Urso, F.so Vaccarizzo, V.ne Franchetto, V.ne Olmo, V.ne Maglitta) che drenano il settore collinare del gruppo di M. Judica-M. Turcisi, e dalle incisioni (V.ne Petroso, V.ne della Rosa, V.ne dell'Aranciaro, V.ne S. Todaro, V.ne Fontana Murata, V.ne Sferro-Gammarella, V.ne Tirabue) che dissecano le dorsali Cugno d'Oro-M. Pulicara-M. Serra di Spezia, rispettivamente in destra e sinistra del Dittàino. La superficie limite sommitale coincide con quella topografica. Attualmente l'unità è rappresentata da una serie di superfici sub-pianeggianti che si raccordano con i depositi alluvionali recenti

della Piana di Catania, o sono poste alla sommità delle dorsali collinari e tra loro separate da scarpate che testimoniano distinti episodi di approfondimento erosivo del corso del Dittàino e dei suoi tributari. L'età è Pleistocene superiore.

- **subsistema di S . Giovanni Bellone (DIT1)** Ghiaie di colore giallo-rossastro, clasto sostenute con ciottoli poligenici da arrotondati a sub-spigolosi di 2-20 cm di diametro; ghiaie sabbiose e subordinate sabbie e suolo agrario con lenti di limi e/o argille. La frazione ghiaiosa è rappresentata da prevalenti clasti quarzarenitici e da minori litareniti, calcari, marne e diaspri. I litotipi silicei sono abbondanti nei depositi terrazzati posti alle pendici delle dorsali M.Vassallo-M.Turcisi. Costituiscono il deposito terrazzato dislocato tra quota 355 e 130 m. In destra idrografica del Dittàino sono stati riferiti a questo subsistema i depositi terrazzati presenti ai lati della dorsale di M. S. Giovanni, lungo l'alto corso del V.ne della Lavina e del Fosso Carbonaio. Spessore fino a 5 m. L'età è Pleistocene superiore .

- **subsistema di Mass. Ninfa (DIT2)** Ghiaie e ghiaie sabbiose di colore giallastro, talora rossastro, a clasti poligenici da arrotondati a sub-spigolosi di 2-20 cm di diametro. La frazione ghiaiosa è caratterizzata da prevalenti clasti quarzarenitici e da minori litareniti, calcari, e marne. Costituiscono il deposito terrazzato distribuito tra quota 215 e 120 m. In destra idrografica del Dittàino sono stati attribuiti a questo subsistema i depositi presenti tra i tributari Fosso Urso, Fosso Vaccarizzo e i valloni Franchetto e della Lavina; in sinistra idrografica quelli presenti tra i valloni Fontana Murata e Sferro. Spessore fino a 10 m nei depositi distribuiti a quote più basse. L'età è Pleistocene superiore.

-**sistema Piana di Catania (SPK)** Unità alluvionale eterometrica, costituente i depositi terrazzati, più o meno estesi, di conoide e intervallivi, posti a quote progressive lungo le sponde dei fiumi Simeto, Dittàino e Gornalunga. L'unità è suddivisa, su base morfologica e altimetrica, nei subsistemi di Regalizie (SPK1) e di Gerbini (SPK2).

- **subsistema di Regalizie (SPK1)** È costituito da un'alternanza di livelli sabbiosi di colore giallastro, con lenti di limi e limi sabbiosi, di livelli limoso-argillosi e livelli conglomeratici. I conglomerati sono poligenici ed eterometrici costituiti da clasti sedimentari e vulcanici, immersi in matrice di colore dal giallo-bruno al grigio-scuro, talvolta cementata. I clasti sedimentari, in prevalenza quarzarenitici, sono arrotondati di dimensioni fino a decimetriche. I clasti vulcanici sono poligenici da arrotondati a

sub-spigolosi, di dimensioni fino a decimetriche. Tale unità costituisce l'esteso deposito alluvionale terrazzato di Regalzie, localizzato lungo la sponda sinistra del F. Simeto e rappresenta il deposito alluvionale connesso con l'approfondimento del reticolo idrografico del F. Simeto, sviluppatosi durante e in seguito alla messa in posto delle colate laviche del sistema Concazze.

- **subsistema di Gerbini (SPK2)** Sabbie ghiaiose di colore giallastro, talora rossastro a clasti poligenici ed eterometrici, per lo più arrotondati di diametro da 2 a 20 cm, localmente la frazione ghiaiosa è prevalente (F. Simeto); ghiaie e ghiaie sabbiose (F. Dittàino); limi ghiaiosi (F. Gornalunga). Tale deposito rappresenta l'ultimo ordine di terrazzamento del F. Simeto; esso verso monte è modellato sulle argille della formazione FAG, mentre a valle si raccorda con i depositi alluvionali recenti della Piana. Spessore affiorante fino a 10 m. L'età è Pleistocene superiore-Olocene.

- **Alluvioni recenti** Il deposito alluvionale attuale è presente lungo l'asse dei principali fiumi e dei valloni ed è costituito da ghiaie eterometriche a prevalenti clasti sedimentari spigolosi; da ghiaie eterometriche a prevalenti clasti sedimentari arrotondati e ghiaie sabbiose, oltre a limi argillosi sempre presenti nella matrice che le compongono. Lo spessore di questi depositi è generalmente modesto e solo a valle, allo sbocco dei valloni principali, e nelle aree di confluenza dei corsi principali, raggiunge probabilmente potenze dell'ordine della decina di metri

- **Depositi di frana** Sono presenti in corpi di limitata estensione sui terreni prevalentemente argillosi del flysch numidico, in destra del Fosso Carbonaio e lungo il Vallone Petroso e, subordinatamente, su quelli delle "Argille e arenarie glauconitiche" affioranti a Cugno d'Oro e a nord-ovest di Borgo Franchetto. Altri corpi sono presenti a sud di M. Gambanera e a nord-ovest di C.da Capizzana. Si tratta di accumuli gravitativi caotici di materiali eterogenei, prevalentemente a tessitura sabbioso-argillosa.

La sezione geologica schematica serve a correlare le geometrie di sovrapposizioni stratigrafiche e tettoniche dell'area oggetto di studio (allegato AVIURAM-VIA02-083 - Sezione Geologica).

CLIMATOLOGIA

Elementi fondamentali del clima sono le precipitazioni i venti, le temperature, la quota topografica, la latitudine ed un insieme di fattori minori che concorrono ugualmente alla definizione generale di clima. Il clima, è uno dei fattori fondamentali nell'ambito di uno studio idrologico e geomorfologico di una data area, esso infatti influenza e determina, a parità di condizioni geologiche, la morfologia ed il bilancio generale dei bacini interessati. Nell'approccio dello studio climatologico del presente lavoro, sono presi in considerazione soltanto la temperatura e le precipitazioni; gli altri elementi climatici non sono stati adoperati per la mancanza di stazioni di misura e di notizie atti a fornire dati quantitativi e qualitativi da elaborare.

Precipitazioni

Allo scopo di valutare e studiare le condizioni pluviometriche della zona in esame, sono stati presi in considerazione, i dati relativi agli ultimi sessanta anni delle stazioni pluviometriche rappresentative per il topoiote in cui ricadono le aree in studio nel territorio comunale di Castel di Iudica e Ramacca. Dai dati forniti dal Servizio Idrografico, sono state calcolate le medie aritmetiche in mm delle altezze di precipitazioni mensili ed annue. A tale scopo, sono stati sommati i valori in mm di pioggia relativi ad ogni mese degli ultimi sessant'anni, e diviso tale valore per gli anni di funzionamento delle stazioni stesse. I dati così ottenuti, sono stati utilizzati per la determinazione delle precipitazioni medie mensili ed annue della zona in esame.

Precipitazioni Mensili

Le precipitazioni medie mensili del periodo che copre gli ultimi sessant'anni, non presentano nel complesso differenze accentuate nelle stazioni considerate. I valori massimi di precipitazioni, si hanno nei mesi di dicembre e gennaio; i valori minimi si hanno nel mese di luglio. Il numero dei giorni piovosi varia tra 1 e 2 nei mesi di giugno, luglio, agosto, tra i 9 e 11 nei mesi di dicembre e gennaio. La densità delle

precipitazioni, e cioè il rapporto tra la pioggia caduta e numero di giorni piovosi, presenta in generale, valori più alti nei mesi di gennaio, ottobre, novembre e dicembre; quelli più bassi in luglio ed agosto. A partire dai mesi di aprile-maggio, si verifica una diminuzione delle precipitazioni, fino a raggiungere valori molto bassi (valori minimi) nel mese di luglio, per poi assumere un andamento di generale ripresa dal mese di agosto-settembre fino a dicembre-gennaio. Le precipitazioni medie mensili, hanno indicato comunque che il mese più piovoso risulta essere gennaio con 133 mm di pioggia, seguito da dicembre con 125 mm di pioggia e da ottobre con 117 mm di pioggia; il meno piovoso è risultato il mese di luglio con solo 10 mm di pioggia.

Precipitazioni Stagionali

Esaminando le distribuzioni stagionali delle precipitazioni, relative ai 60 anni considerati, si è osservato che il semestre più freddo è sempre più piovoso di quello più caldo, con una quantità media di pioggia di valore molto più alto rispetto a quest'ultimo. La stagione più piovosa coincide quindi sempre con l'inverno, mentre quella più arida si è rivelata l'estate, con valori molto bassi di precipitazioni. Concludendo si può affermare che le più alte precipitazioni si verificano nella stagione invernale; le minime in estate; e, nelle stagioni primavera ed autunno, valori intermedi tra le prime due.

Precipitazioni Annue

La somma delle precipitazioni medie mensili relative al periodo considerato, fornisce l'altezza di precipitazioni media annua. I dati ottenuti a tale proposito, mettono in evidenza che, le altezze di precipitazioni, non sono molto elevate, infatti, si ottengono circa 575 mm di pioggia in circa 69 giorni piovosi. Le quantità però ottenute, risultano essere di valore inferiore all'altezza media annua di precipitazione dell'intero territorio italiano, che è di circa 970 mm (TONINI '59).

Temperature Mensili, Stagionali E Annuali

Dall'analisi dei dati ottenuti è possibile notare che i valori minimi di temperature medie mensili, si registrano in gennaio, con valori medi oscillanti tra i 5°,7°; i valori massimi si hanno in luglio ed agosto con valori medi intorno ai 27,5°. A riguardo dei valori delle temperature medie stagionali, si può notare che essi presentano dei valori minimi sempre nella stagione invernale, quelli massime nella stagione estiva. I valori primaverili ed autunnali sono intermedi tra questi fig 1.

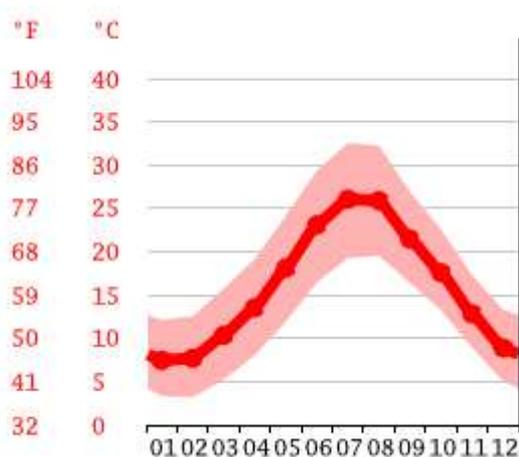


Fig 1

I valori delle temperature medie annue, si mantengono moderatamente alte. L'elaborazione dei dati ha fornito valori intorno a 16,1°, quota 350 metri circa s.l.m.). Negli ultimi anni si stanno però verificando condizioni di temperatura estreme che nel periodo estivo comportano variazioni che appaiono con diversa tendenza rispetto all'andamento climatico storico.

Relazione Temperatura-Precipitazioni

Negli elementi del clima, risultano di fondamentale importanza, i rapporti che legano la temperatura e le precipitazioni, in quanto questi, assieme ad altre variabili, quale la litologia, tipo di suolo, la superficie coperta di vegetazione ed i tipi di colture (nella zona in esame rappresentate prevalentemente da prateria, pascolo), influenzano notevolmente il fenomeno dell'evapotraspirazione. Allo scopo di

esaminare e visualizzare le relazioni tra temperature e precipitazioni, è stato analizzato il diagramma ombrotermico (BAGNOLUS e GAUSSEN '57), che mette in relazione le precipitazioni e i valori di temperatura medi mensili (Fig 2).

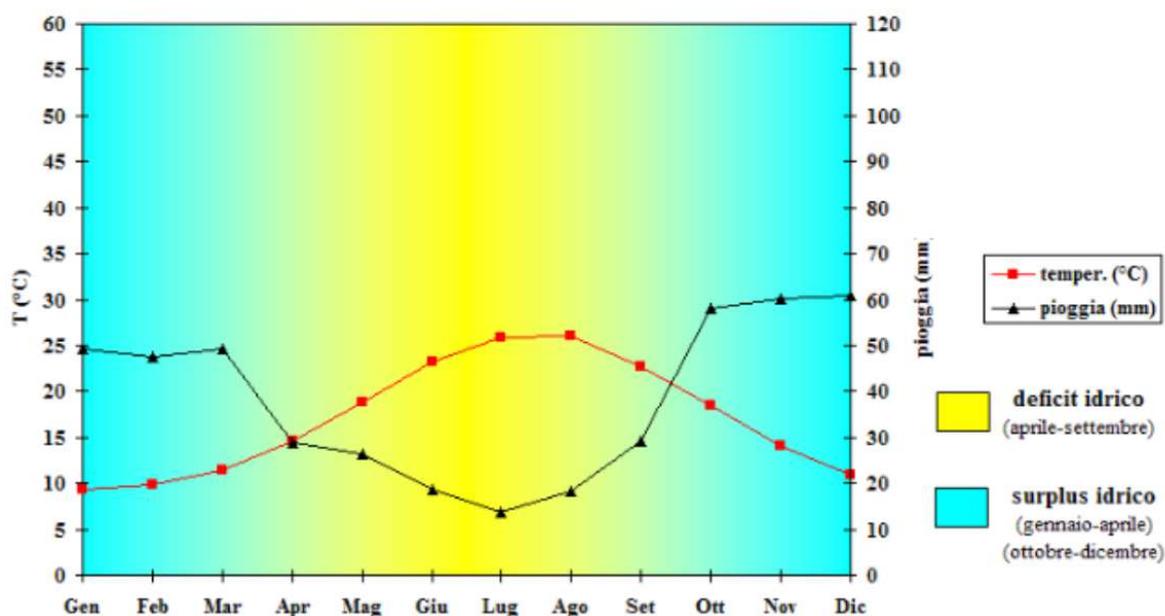


Fig.2

Dalla disamina del suddetto grafico, si è potuto osservare come la curva termica, che rappresenta all'incirca l'andamento dell'evaporazione e della traspirazione, si mantiene per i mesi autunnali ed invernali al di sotto della curva rappresentante le precipitazioni; questa situazione, sta ad indicare un periodo umido e quindi un bilancio d'acqua positivo.

Viceversa nei mesi di maggio, giugno, luglio ed agosto, la curva termica supera invece quella pluviometrica: ne viene così un bilancio d'acqua negativo con alti valori di evapotraspirazione, specie nei mesi di luglio e agosto.

Inquadramento Climatico

Dal punto di vista climatico la zona presenta caratteri tipicamente mediterranei contraddistinti da un semestre autunno-inverno con precipitazioni abbondanti e concentrate in brevi periodi e un semestre primavera-estate che presenta prolungate fasi di siccità. Gli eventi meteorici più importanti dal punto di vista quantitativo si

verificano generalmente nel periodo ottobre-dicembre mentre la maggiore frequenza di giorni piovosi si registra nei mesi di gennaio e febbraio. Da studi eseguiti nei territori della regione Sicilia e in riferimento alle aree in studio, risulta un gradiente pluviometrico positivo procedendo dal livello del mare fino ad una quota di circa 600 mt, al di sopra si ha un'inversione con conseguente diminuzione degli afflussi meteorici. A tal proposito, dall'analisi della distribuzione areale delle precipitazioni medie annue nel comprensorio esaminato, risulta che il territorio in oggetto è interessato da una piovosità media compresa tra 400 e 500 mm di pioggia annua (Fig 3).

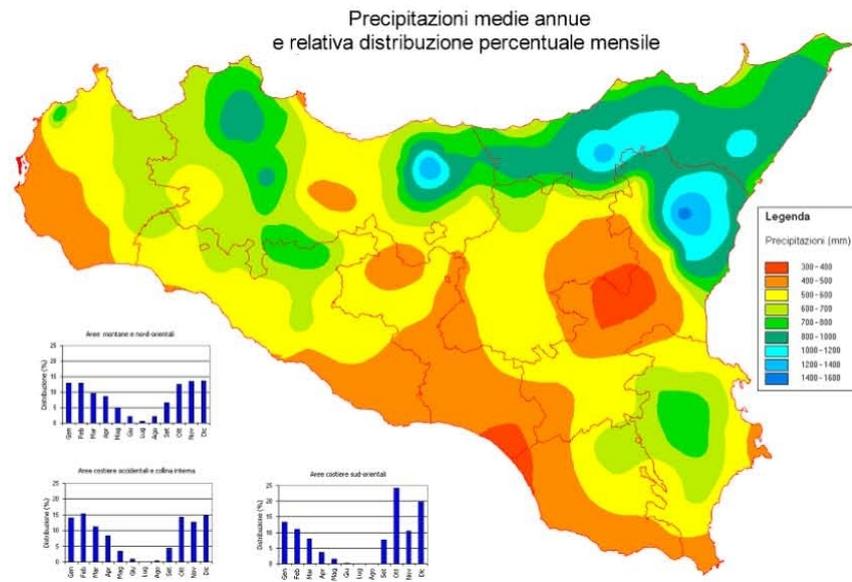


Fig. 3

Similmente a quanto riscontrato per le precipitazioni anche i valori termometrici risultano influenzati dall'altimetria (Fig 4). Le temperature medie più basse si registrano nel mese di gennaio mentre quelle più alte nel periodo luglio-agosto.

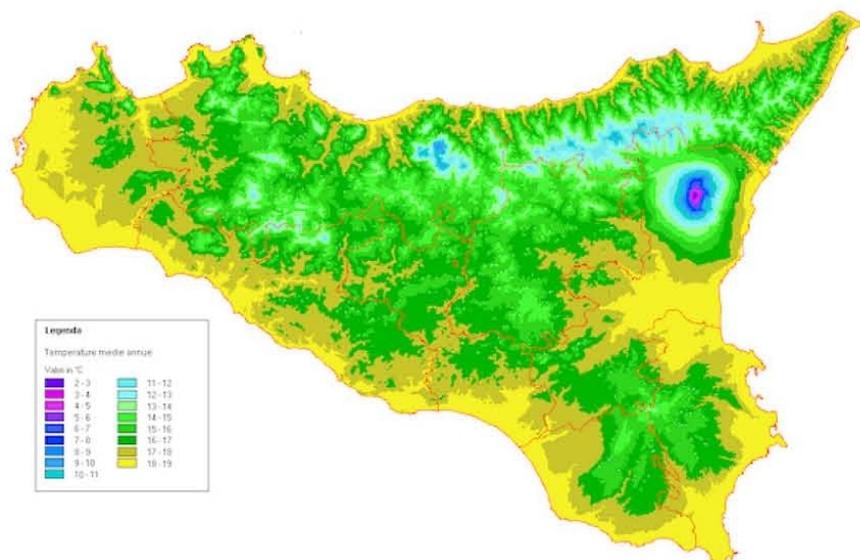


Fig. 4

Per quanto riguarda il regime eolico risulta una sensibile differenza tra le quote più elevate, ove predominano i venti provenienti dai settori occidentali, e quelle più basse dove sono più frequenti i venti con direzione E-W.

I dati pluviometrici e termometrici possono essere utilizzati per cercare di definire il tipo climatico in cui ricade la zona in esame.

A questo scopo è utile premettere che due sistemi di classificazione del clima che hanno riscosso notevole consenso da parte dei climatologi, sono quelli elaborati da THORNTHWAITE (1948) e da KOPPEN (1931-36). Nella classificazione proposta da quest'ultimo, i diversi tipi climatici (individuati attraverso un attento esame dei caratteri termici e pluviometrici), ci vengono indicati con le diverse lettere dell'alfabeto in carattere maiuscolo. Così ad esempio, nell'ambito del territorio italiano ricadono i tipi climatici delle classi C, D, E, cioè i climi temperati, quelli temperati freddi (boreale), e quelli freddi. All'interno di ogni singola classe il Koppen operò poi una ulteriore suddivisione, servendosi di lettere in carattere minuscolo, in base a particolari limiti che egli considerò espressivi del paesaggio tra certe condizioni climatiche ad altre. Nel nostro caso ad esempio, l'area considerata ricadrebbe nel tipo climatico Csa; si ha infatti:

- temperatura del mese più freddo inferiore a +18° e superiore a -3° (classe C);
- il mese più arido cade nella stagione estiva e fornisce una quantità di precipitazioni inferiore ai 30 mm (tipo s);
- la temperatura del mese più caldo è superiore a 22° (carattere a).

Pertanto, il tipo climatico, può considerarsi intermedio tra il temperato sub-tropicale ed il temperato caldo.

Nelle sottostanti figure si vuole rappresentare una serie di elementi e di informazioni a breve periodo, a corredo della climatologia dell'area in studio, tratte da (Weatherspark.com – Cedar Lake Ventures).

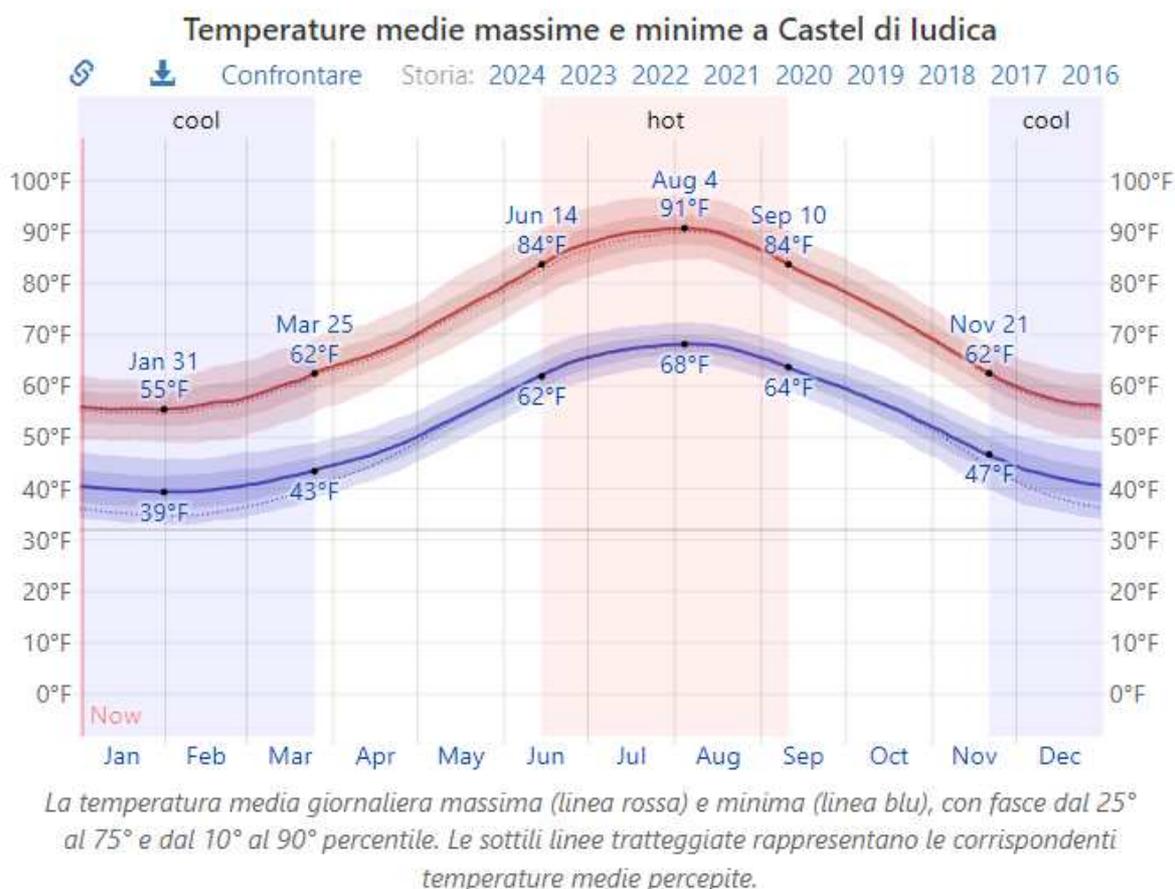
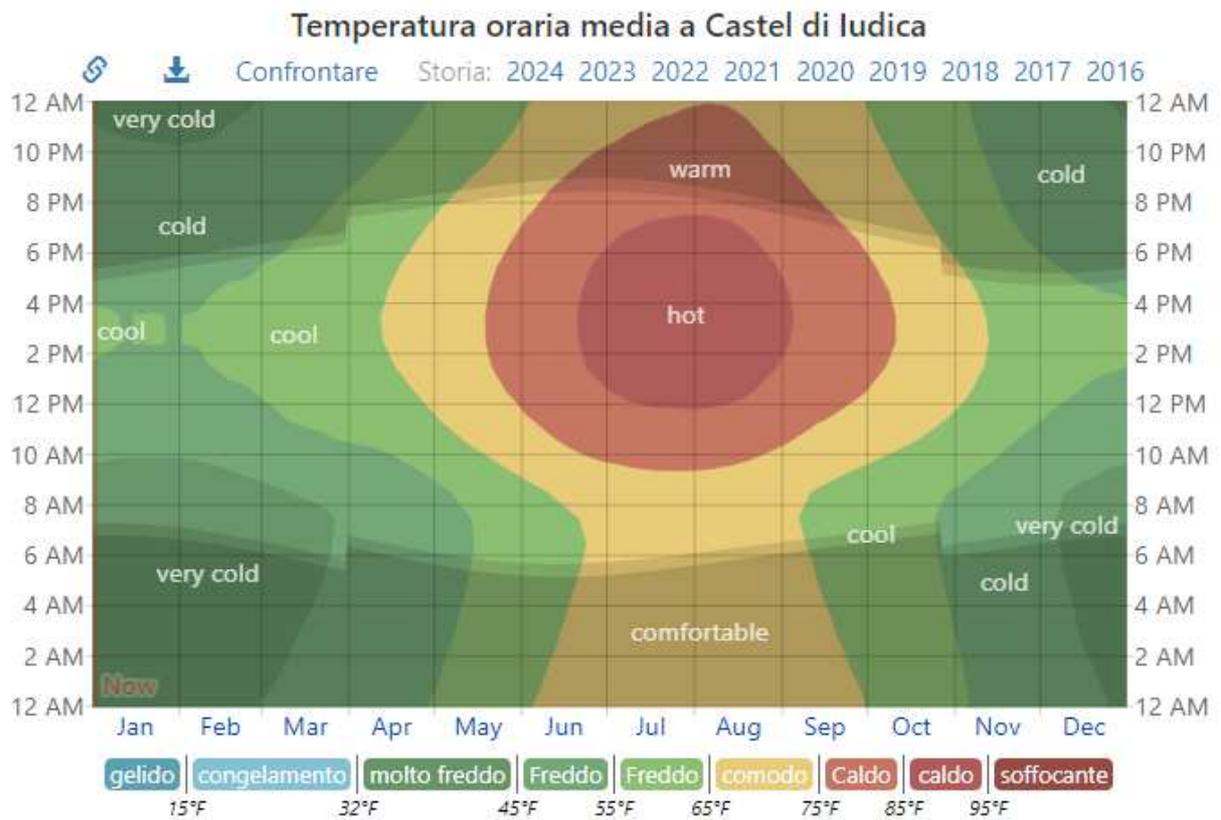
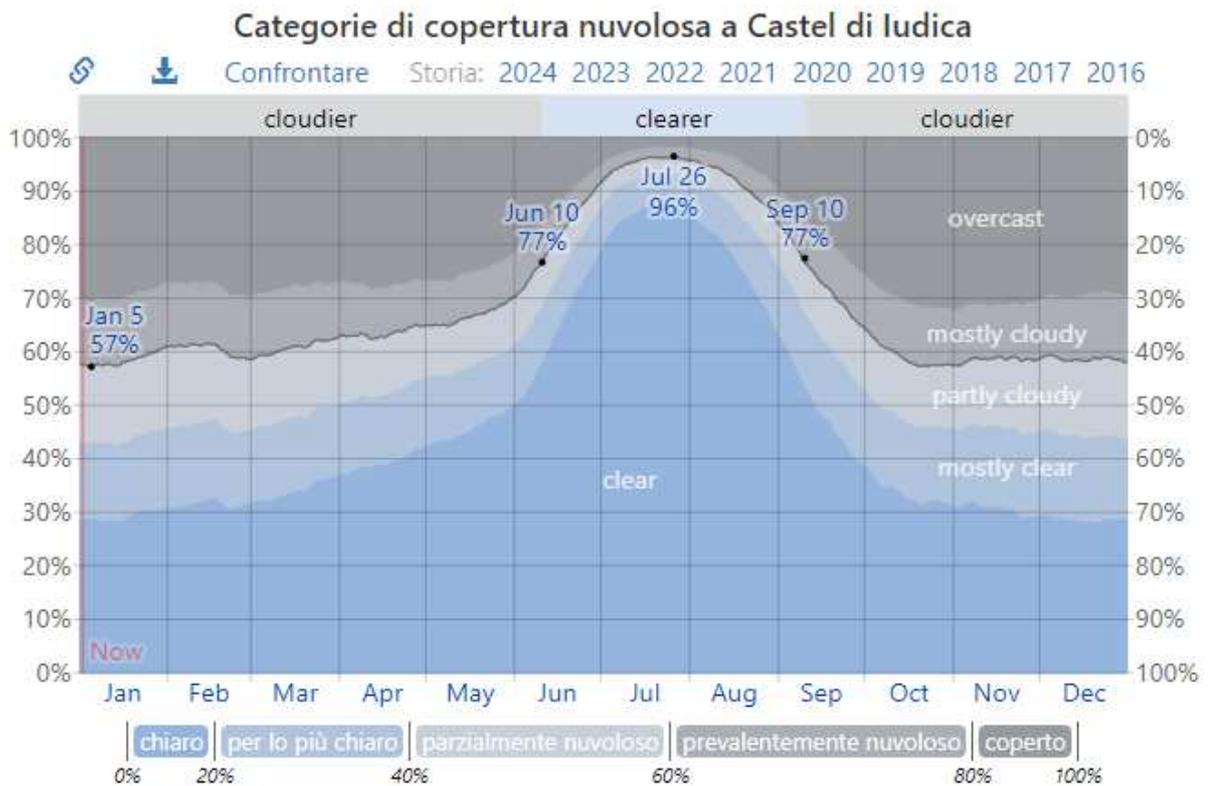


Fig.5



La temperatura oraria media, codificata a colori in fasce. Le sovrapposizioni ombreggiate indicano la notte e il crepuscolo civile.

Fig. 6



La percentuale di tempo trascorso in ciascuna fascia di copertura nuvolosa, classificata in base alla percentuale di cielo coperto da nuvole.

Fig. 7



La piovosità media (linea continua) accumulata nel corso di un periodo mobile di 31 giorni centrato sul giorno in questione, con fasce dal 25° al 75° e dal 10° al 90° percentile. La sottile linea tratteggiata rappresenta la corrispondente nevicata media.

Fig. 8



Fig. 9

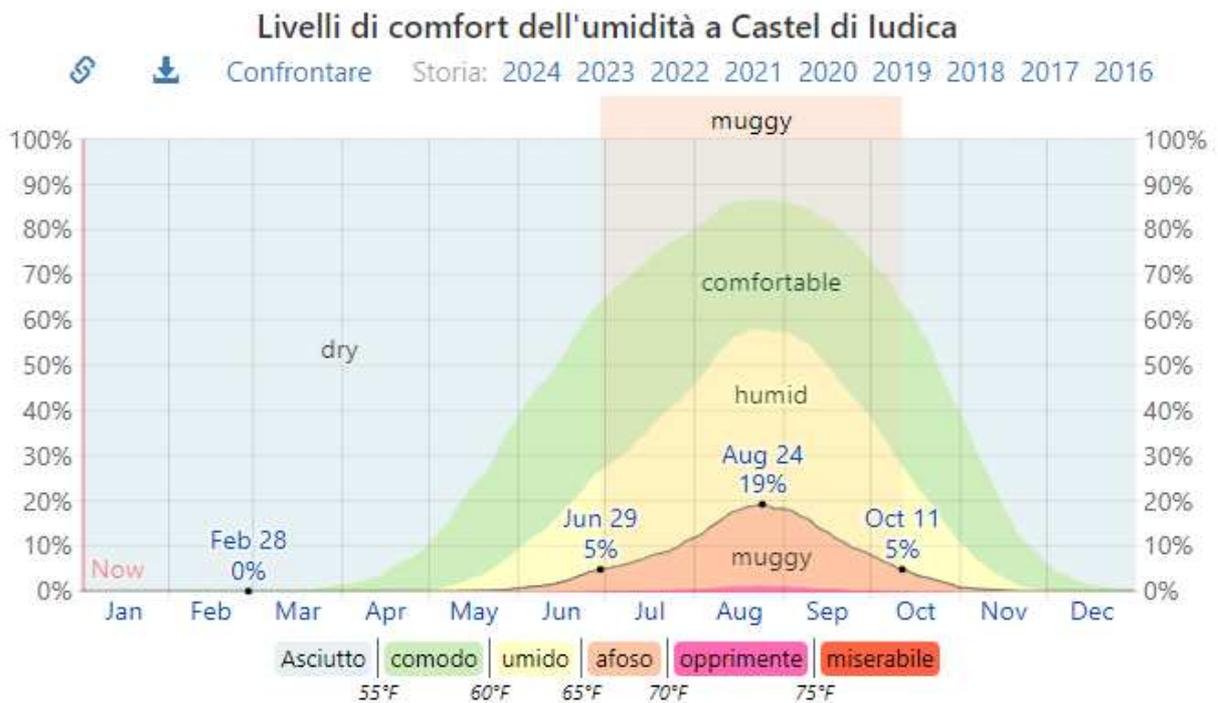


Fig. 10

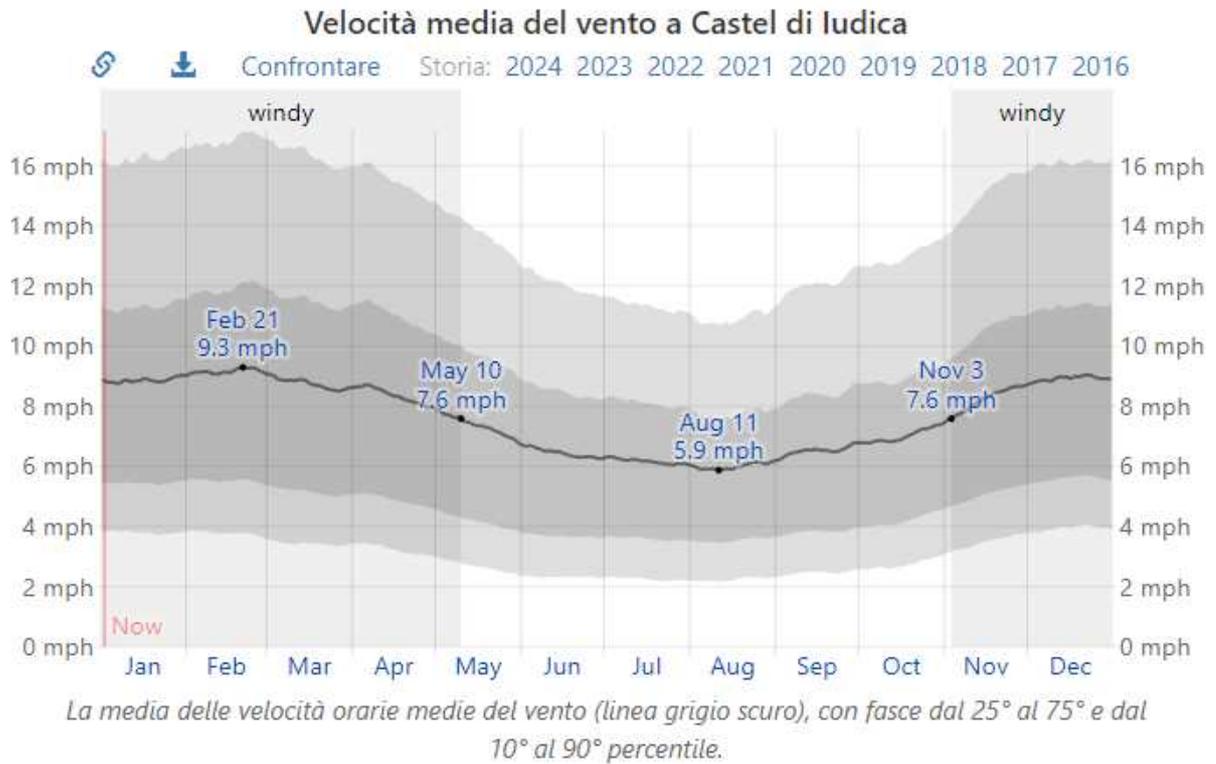


Fig. 11

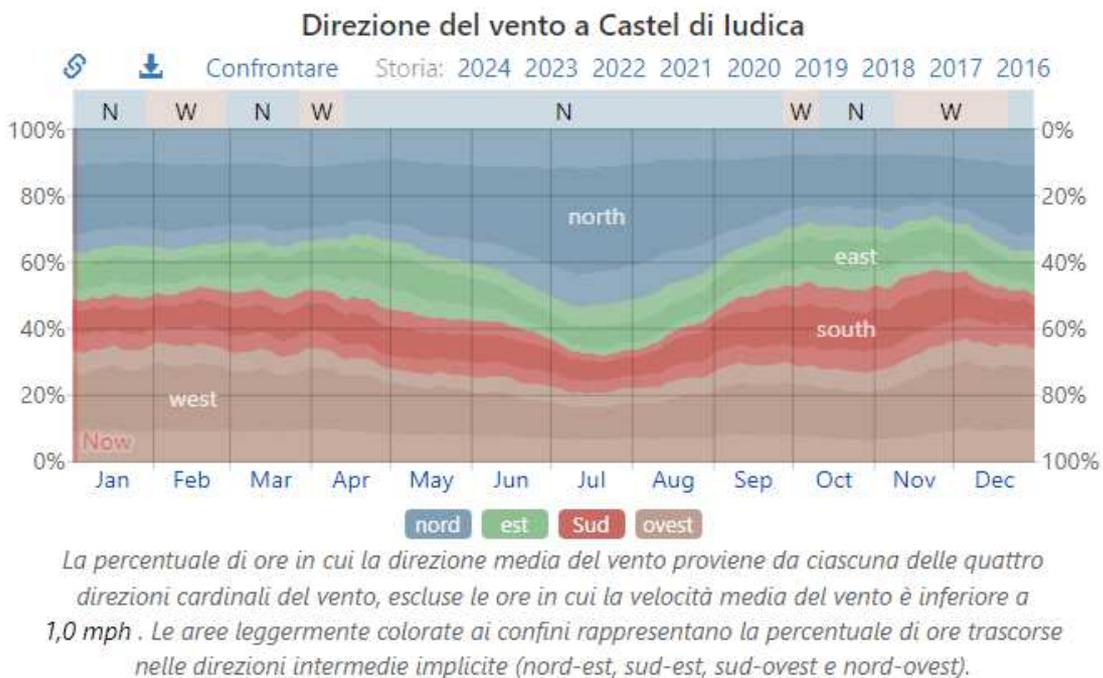


Fig 12

Energia solare a onde corte con incidenza giornaliera media a Castel di Iudica

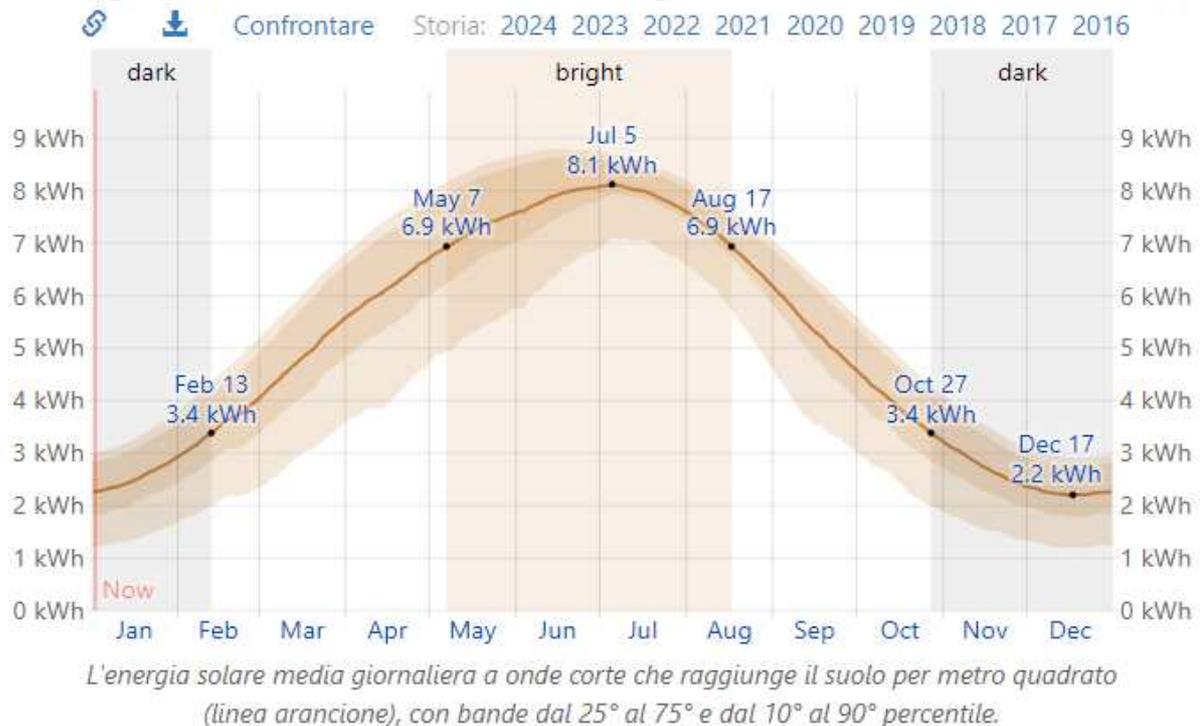


Fig. 13

CORPI IDRICI SOTTERRANEI

L'identificazione e caratterizzazione dei corpi idrici sotterranei è inquadrata nell'individuazione a partire dai complessi idrogeologici della Carta delle risorse idriche sotterranee di Mouton (Fried J.J, Mouton J., Mangano F., 1982). All'interno dei singoli complessi idrogeologici vengono identificati gli acquiferi e successivamente i corpi idrici. Il complesso idrogeologico è un insieme di uno o più termini litologici aventi le caratteristiche idrogeologiche simili (assetto idrogeologico, la permeabilità, la porosità, la capacità di infiltrazione, la vulnerabilità e le facies idrochimiche). Al suo interno possono essere distinti dei sub-complessi. I complessi idrogeologici sono stati desunti dagli studi eseguiti per il Piano di Tutela delle Acque della Sicilia e in base a quanto previsto dal D.Lgs. 30/2009 (Allegato 1, art. 1, comma 1). La tabella 1 inquadra le sette tipologie di complessi idrogeologici, individuate nel Decreto Legislativo 30/2009,

che costituiscono il quadro di riferimento nazionale omogeneo, nei quali ricollocare gli acquiferi e successivamente i corpi idrici sotterranei.

Acronimo	Complessi idrogeologici
DQ	Alluvioni delle depressioni quaternarie
AV	Alluvioni vallive
CA	Calcari
VU	Vulcaniti
DET	Formazioni detritiche degli altipiani plio-quaternarie
LOC	Acquiferi locali
STE	Formazioni sterili

Tabella 1 - Tipologie di complessi idrogeologici a livello nazionale previste dal DLgs 30/2009

Le tipologie sono state desunte dalla Carta dei complessi idrogeologici definita nello "Studio sulle risorse in acque sotterranee dell'Italia" di Mouton (Figura 14).



Fonte: Rielaborazione SINA del "Tema 1 - Acquiferi (Mouton J. et al., 1982), vol. 6 dell'Atlante delle Risorse Idriche Sotterranee della Comunità Europea", vettorializzata dal CNR-CNUCE, su convenzione, nel 1993

Fig 14

Tali tipologie sono state definite tenendo in considerazione gli elementi caratterizzanti i complessi idrogeologici (litologia e assetto idrologico) e i parametri descrittivi come la produttività, la facies idrochimica, i contaminanti naturali. Sulla base della Carta delle risorse idriche sotterranee di Mouton è stata redatta la Carta dei complessi idrogeologici della Sicilia in cui sono state distinte 6 differenti classi (Figura 15):

- AV - Alluvioni vallive;
- CA - Calcari;
- VU - Vulcaniti;
- DET - Formazioni detritiche plio-quadernarie;
- LOC - Acquiferi locali;
- STE - Formazioni sterili

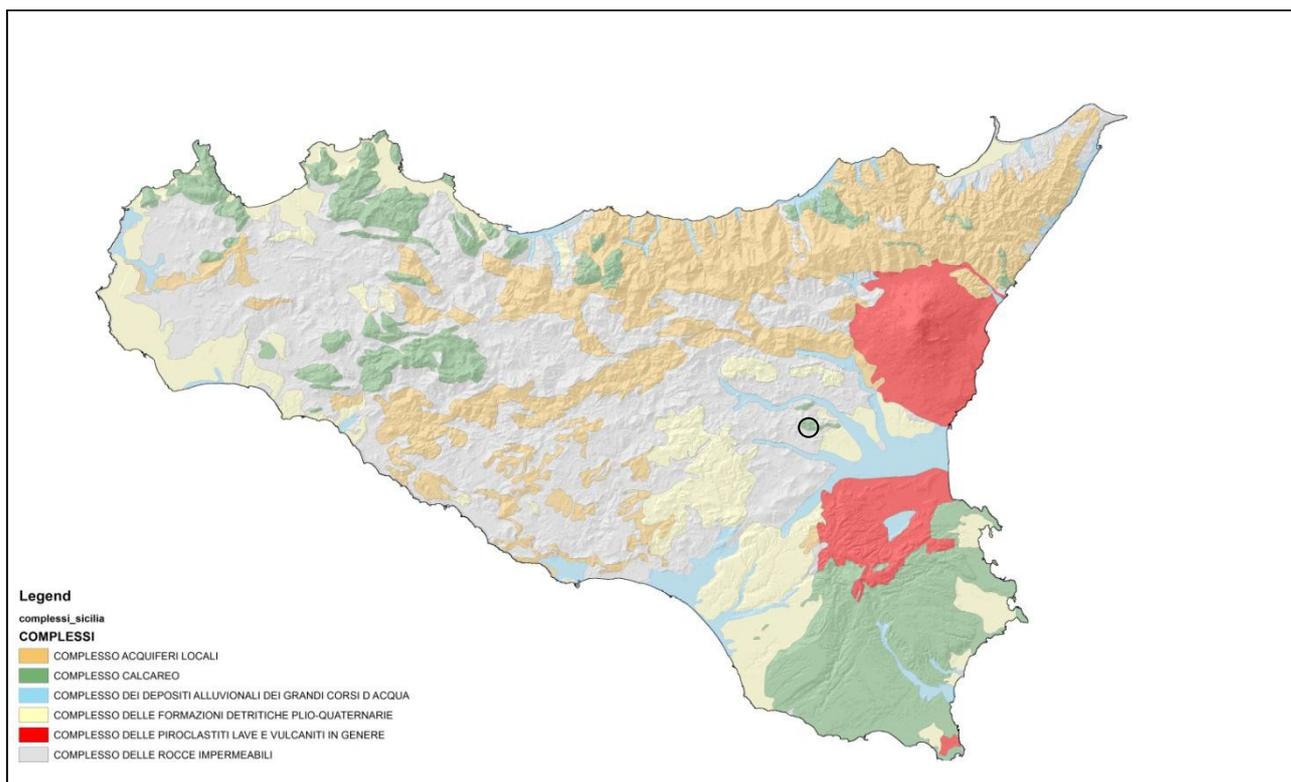


fig 15 - Identificazione dei complessi idrogeologici della Sicilia secondo i criteri del D.Lgs. n. 30/2009 con localizzazione area in studio

Il D.Lgs. 152/99 definiva i corpi idrici sotterranei significativi come "gli accumuli d'acqua contenuti nel sottosuolo, permeanti la matrice rocciosa, posti al di sotto dei livelli di saturazione permanente", mentre il D.Lgs.30/2009 definisce il corpo idrico sotterraneo come "un volume distinto di acque sotterranee contenuto da uno o più acquiferi". Esso deve essere individuato come quella "massa di acqua caratterizzata da omogeneità nello stato ambientale (qualitativo e/o quantitativo), tale da permettere, attraverso l'interpretazione delle misure effettuate in un numero significativo di stazioni di campionamento, di valutarne lo stato e di individuare il trend". La delimitazione dei corpi idrici sotterranei è stata effettuata sulla base di limiti geologici, su criteri idrogeologici e perfezionata con le informazioni desunte dagli studi di caratterizzazione eseguiti per il Piano di Tutela delle Acque, e

successivamente integrata con i dati acquisiti sullo stato di qualità ambientale desunto dai monitoraggi disponibili. Il Decreto sottolinea che "la suddivisione delle acque sotterranee in corpi idrici sotterranei è una questione che le regioni devono decidere sulla base delle caratteristiche particolari del loro territorio e trovare un punto di equilibrio tra l'esigenza di descrivere adeguatamente lo stato delle acque sotterranee e la necessità di evitare una suddivisione degli acquiferi in un numero di corpi idrici impossibile da gestire". Conformemente ai requisiti e alle procedure illustrate in precedenza e negli studi del Piano di Tutela delle acque (PTA), si è proceduto all'identificazione dei corpi idrici sotterranei. I corpi idrici così identificati, nella grande maggioranza dei casi, coincidono con i corpi idrici significativi individuati ai sensi del D.Lgs 152/99 e 152/2006 riportati negli elaborati del PTA.

Ai 77 corpi idrici sotterranei individuati negli studi eseguiti per il PTA, sono stati aggiunti altri 5 corpi idrici:

- La Piana di Palermo
- Il Bacino di Caltanissetta
- La Piana e i Monti di Bagheria
- La Piana di Gela
- Piana di Licata

Il territorio della Regione è ora quindi suddiviso in 19 bacini idrogeologici (Tabella 2), suddivisi in 82 corpi idrici.

BACINI IDROGEOLOGICI
Monti delle Madonie
Monte Etna
Monti Iblei
Monti di Palermo
Monti Sicani
Monti Nebrodi

Monti Peloritani
Monti di Trabia-Termini Imerese
Monti di Trapani
Rcca Busambra
Piana di Castelvetro- Campobello di Mazara
Piana di Marsala - Mazara del Vallo
Piazza Armerina
Piana di Catania
Piana di Palermo
Bacino di Caltanissetta
Piana e Monti di Bagheria
Piana di Gela
Piana di Licata

Tabella 2 - Bacini Idrogeologici identificati secondo la nuova normativa

In figura 16 viene riportata la mappa della Sicilia con i corpi idrici sotterranei identificati, dove sono evidenziati in giallo i nuovi corpi idrici sotterranei.

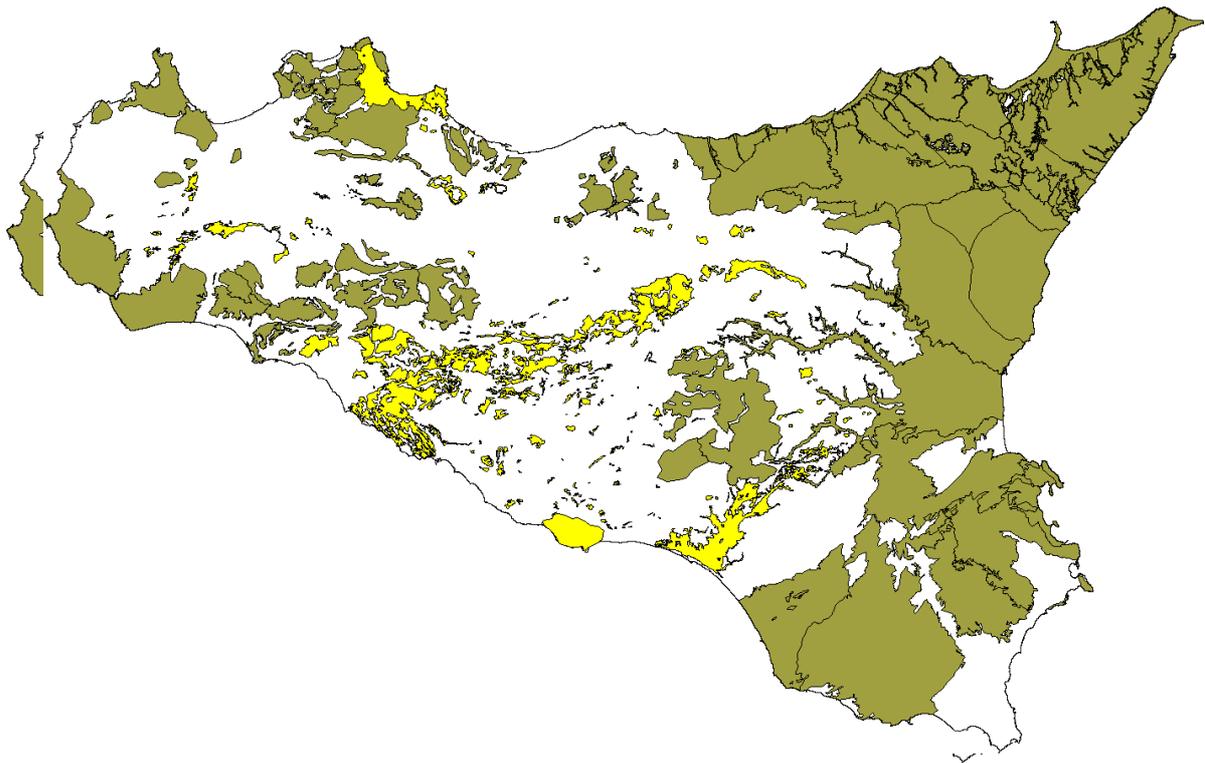


Figura 16 - Corpi idrici sotterranei della Sicilia

I litotipi arenaceo-marnoso argillosi di substrato, diffusamente rappresentati dalle formazioni geologiche presenti area, in dipendenza della permeabilità medio bassa, rappresentano degli acquiferi di scarsa rilevanza dal punto di vista idrogeologico, in funzione della bassa trasmissività dei terreni che per la ridotta estensione areale e verticale degli stessi. In generale, sono sede di falde sotterranee con carattere prevalentemente stagionale, contraddistinte da deflusso idrico sotterraneo frazionato e fortemente eterogeneo con direzioni di influenzate dal locale stato di fratturazione dell 'ammasso e dalla presenza di elementi tettonici.

DATI PIEZOMETRICI

Il livello delle acque sotterranee rappresenta, in termini quantitativi, il bilancio tra gli effetti antropici indotti dai prelievi dalle falde e gli effetti naturali dovuti alla

ricarica degli acquiferi. Sono stati analizzati i livelli piezometrici della rete freaticometrica dell'Osservatorio delle Acque (Fig. 17), per i siti che ricadono nei corpi idrici della rete di monitoraggio delle acque sotterranee. I dati di livello sono rappresentati in termini di soggiacenza (livelli riferiti alla quota dal piano campagna). Dai valori di livello delle acque sotterranee sono state calcolate le tendenze nel tempo (trend) con le quali si valutano le variazioni medie annue dei livelli delle falde acquifere, a supporto della definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee. L'analisi dell'andamento piezometrico consente di individuare le aree sulle quali insiste una criticità ambientale di tipo quantitativo, ovvero le zone dove il regime dei prelievi e/o la variazione della capacità di ricarica dell'acquifero inducono modificazioni nelle disponibilità della risorsa idrica sotterranea. E' importante evidenziare infatti che il livello delle falde idriche delle acque sotterranee dipende dalle precipitazioni, dal rapporto con i corpi idrici superficiali e dal regime dei prelievi. Si segnala nell'area di interesse l'assenza di piezometri di riferimento.

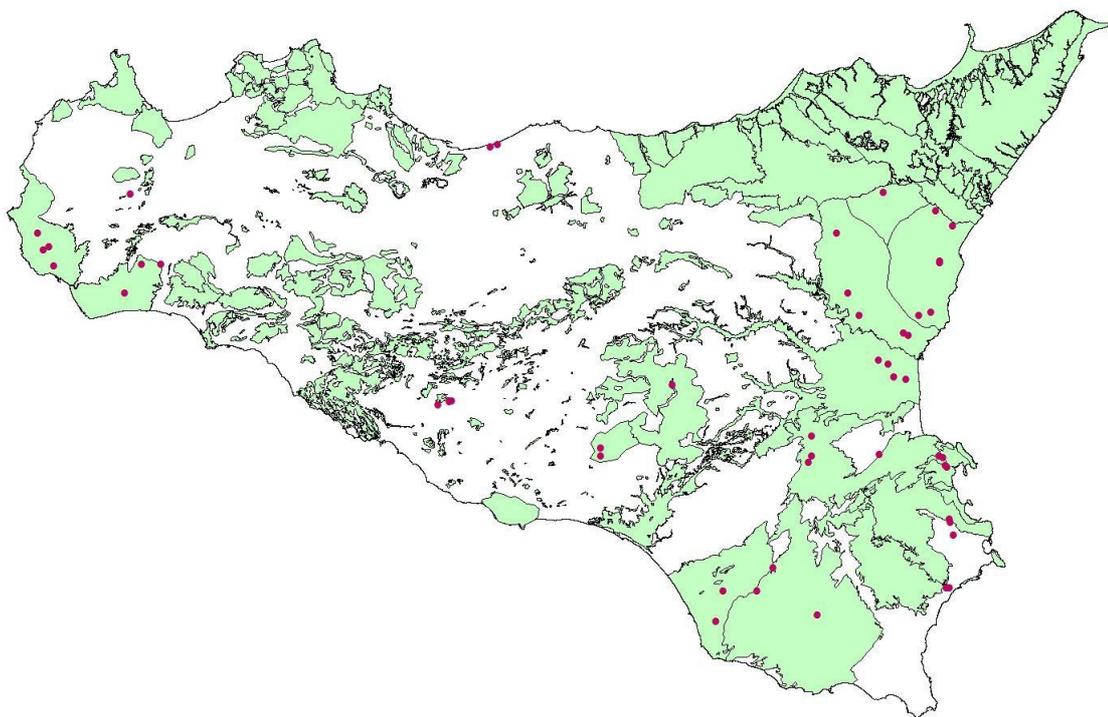


Fig. 17 - Ubicazione dei piezometri della rete dell'Osservatorio delle Acque

BACINO IDROGRAFICO DI INTERESSE

L'area oggetto di studio ricade nella porzione centro-orientale della regione Sicilia all'interno del bacino idrografico del Fiume Simeto.



L'area compresa tra il bacino del Fiume Simeto e il bacino del Fiume San Leonardo e i bacini endoreici dei Laghi di Maletto e Pergusa ricadono nel versante orientale dell'Isola, sviluppandosi, principalmente, nei territori delle province di Catania, Enna, Messina e marginalmente nei territori delle province di Siracusa e Palermo e ricoprendo in totale una estensione di circa 4.168,93 Km² il bacino del Fiume Simeto occupa un'area complessiva di 4.030 Km². Il Fiume Simeto, nasce dalla confluenza tra il Torrente Cutò, il Fiume Martello e il Torrente Saracena, nella pianura di Maniace. I suddetti corsi d'acqua si originano dai rilievi dei Monti Nebrodi, nella parte settentrionale del bacino. Il limite del bacino interessa gran parte dei rilievi montuosi della Sicilia centro-orientale ricadenti nelle province di Catania, Enna, Messina, Palermo e Siracusa. In particolare, lo spartiacque del bacino corre ad est in corrispondenza dei terreni vulcanici fortemente permeabili dell'Etna; a nord la displuviale si localizza sui Monti Nebrodi; ad ovest essa separa il bacino del Simeto da quello del Fiume Imera Meridionale; infine a sud-est ed a sud lo spartiacque corre lungo i monti che costituiscono il displuvio tra il bacino del Simeto e quello dei fiumi Gela, Ficuzza e San Leonardo. Gli affluenti principali del Fiume Simeto sono il Torrente Cutò, il Torrente Martello, il Fiume Salso, il Fiume Troina, il Fiume Gornalunga e il Fiume Dittaino. Procedendo da monte verso valle, il bacino del Fiume Simeto è distinto nei seguenti bacini principali: Alto e Medio Simeto, Salso, Dittaino, Gornalunga e Basso Simeto. Il Bacino dell'Alto e Medio

Simeto, fino alla confluenza con il F. Salso (733 Km²), comprende il versante meridionale dei Nebrodi e le pendici occidentali dell'Etna. Il reticolo idrografico è caratterizzato dalla presenza di numerosi affluenti in sponda destra dell'asta principale del Simeto (che prende tale nome dalla confluenza tra il T.te Saracena e il T.te Cutò) e dalla mancanza di una vera e propria rete idrografica principale sulle formazioni vulcaniche molto permeabili dell'Etna. Il Bacino del Salso (808 Km²) comprende la parte più occidentale del versante meridionale dei Nebrodi e presenta una rete idrografica molto ramificata a monte (T.te di Sperlinga, T.te di Cerami, T.te Mande), un tronco centrale (a valle del serbatoio Pozzillo) che scorre nella vallata con andamento Ovest-Est e una parte finale che, dopo aver raccolto le acque del F. di Sotto Troina, sbocca nel Simeto. L'asta principale del Salso si sviluppa complessivamente per circa 65 km. Il Bacino del Dittaino (959 Km²) è compreso tra il bacino del Salso a Nord e quello del Gornalunga a Sud e presenta una rete idrografica ramificata nella parte montana e con un andamento a meandri nella parte centrale e valliva. L'asta principale si sviluppa complessivamente per circa 93 km. Il Bacino del Gornalunga (1001 Km²) ha origine dai Monti Erei e oltre al corso d'acqua principale, sul quale è stato realizzato il serbatoio Don Sturzo (o Ogliastro), comprende il bacino del suo principale affluente di destra, il F. Monaci, costituito da numerosi affluenti (F.so Acquabianca, F.so Pietrarossa, F. Caltagirone, ecc). L'asta principale del Gornalunga si sviluppa complessivamente per circa 80 km. Il Bacino del Basso Simeto, si estende dalla confluenza del Salso alla foce; esso comprende il tronco vallivo del Simeto il quale, attraversando la Piana di Catania, riceve le acque del Dittaino e successivamente quelle del Gornalunga. All'interno dell'area costituente il bacino del Fiume Simeto è possibile distinguere settori a diversa configurazione morfologica:

-sette settentrionale dove prevalgono le forme aspre ed accidentate, dovute alla presenza di affioramenti arenaceo-conglomeratici e quarzarenitici che costituiscono, in gran parte, il gruppo montuoso dei Nebrodi;

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. Le aree di progetto, in dipendenza della natura dei litotipi affioranti e di substrato, in funzione delle loro caratteristiche di permeabilità, è stata attenzionata dal punto di vista del deflusso idrometeorico, la valutazione del coefficiente di deflusso C che rappresenta il rapporto tra il volume (che coincide con la pioggia efficace) defluito dal bacino in un dato intervallo di tempo ed il relativo afflusso costituito dalla precipitazione totale.

Il coefficiente di deflusso varia tra 0 e 1. Coefficiente uguale a zero corrispondono superfici per le quali è nulla la quantità di acqua rilasciata nei corsi d'acqua; coefficiente uguale a 1 corrispondono invece superfici che rilasciano verso il corso d'acqua il 100 % dell'acqua captata. Nello specifico, in riferimento alle aree di progetto, ad esclusione e limitatamente dei tratti viari asfaltati (valore del coefficiente di deflusso potrà essere uguale a 1) si possono considerare le zone in studio costituite essenzialmente da aree agricole con assenza, anche nell'intorno significativo, di aree pavimentate e/o impermeabili. Il valore del coefficiente di deflusso adottato per le aree in studio, in relazione alle valutazioni che ci troviamo su aree agricole, con litologia di substrato costituita da aree in zona a permeabilità bassa per la natura marnoso-

argillosa del substrato di riferimento, e con la scarsa presenza di superfici permeabili può essere considerato pari a 0,45. Tab 3 e Tab 4

Tipo di suolo	Copertura del bacino		
	Coltivi	Pascoli	Boschi
Suoli molto permeabili sabbiosi o ghiaiosi	0,20	0,15	0,10
Suoli mediamente permeabili (senza strati di argilla). Terreni di medio impasto o simili	0,40	0,35	0,30
Suoli poco permeabili Suoli fortemente argillosi o simili. con strati di argilla vicino alla superficie. Suoli poco profondi sopra roccia impermeabile.	0,50	0,45	0,40

Tabella 3 - Coefficienti di Deflusso

Caratteristiche del bacino			Coefficienti di deflusso C		
Manto vegetale	Morfologia del suolo	Pendenza dell'asta principale della rete idrografica [%]	Terreno con sabbia grossa	Terreno con argilla e limo	Terreno con argilla compatta
Bosco	pianeggiante	0 ÷ 5	0.10	0.30	0.40
	ondulato	5 ÷ 10	0.25	0.35	0.50
	montuoso	10 ÷ 30	0.30	0.50	0.60
Pascolo	pianeggiante	0 ÷ 5	0.10	0.30	0.40
	ondulato	5 ÷ 10	0.16	0.36	0.55
	montuoso	10 ÷ 30	0.22	0.42	0.60
Coltivato	pianeggiante	0 ÷ 5	0.30	0.50	0.60
	ondulato	5 ÷ 10	0.40	0.60	0.70
	montuoso	10 ÷ 30	0.52	0.72	0.82

Tabella 4 - Coefficiente di deflusso - Tabella di Frevert

Nel caso delle aree in studio, in funzione degli interventi da realizzare, con una minima aliquota di occupazione del suolo relegata soltanto alle impronte fondazionali, la sostanziale invarianza della superficie di riferimento mantiene un Rapporto di Permeabilità (R_p) immutato rispetto al valore iniziale in quanto la estesa territorialità e la scarsa permeabilità dei litotipi interessati, sono in grado di assorbire le trascurabili quantità di incrementi di portata per ruscellamento, derivanti dalla mancanza di infiltrazione per l'ingombro delle opere da realizzare. Il bilancio del R_p , in ambito di progettazione, sarà inoltre migliorato a favore della sicurezza, mediante l'utilizzo di sistemi di ritenzione temporanea delle acque meteoriche, alle quali possono essere recapitati i deflussi delle superfici parzialmente permeabili previsti in progetto. Si procederà con la realizzazione di bacini per la raccolta di acque, impostati lungo le direttrici di deflusso; questa scelta progettuale, oltre a garantire un R_p positivo, garantisce una mitigazione dell'impatto ambientale garantendo inoltre una riserva d'acqua che sarà riutilizzata per i diversi usi. I sistemi di compensazione dei deflussi sono in grado di funzionare da ammortizzatore idraulico durante le piogge per intensità e durata, trattenendo temporaneamente la portata intercettata dalle superfici impermeabili e semipermeabili ed evitando sovraccarichi nei riguardi dei corpi ricettori finali e fornisce altresì un equilibrio idraulico della rete superficiale, con la "regimazione" del ruscellamento diffuso al momento caotico e non regolarizzato nei terreni delle aree di progetto. I contributi di deflusso idrico delle aree oggetto d'intervento rientrano comunque all'interno del bacino idrografico di naturale competenza. Nell'area di progetto gli assi di drenaggio esistenti fossati (anche se indispensabili i necessari miglioramenti sulla loro distribuzione e direzionalità) e valloni, tendono ad escludere la possibilità di esondazione degli stessi corsi d'acqua anche in considerazione della realizzazione delle opere previste in progetto.

IDROGRAFIA

Caratteri geologici e climatici sono i principali fattori che influenzano morfologia, sviluppo e grado di gerarchizzazione dei bacini idrografici. Particolarmente importanti a tale riguardo, nell'ambito dei fattori climatici, risultano le precipitazioni. Dall'interazione tra precipitazioni e natura litologica dove sono incassati gli alvei, dipende infatti la quantità e la distribuzione degli scorrimenti superficiali e di quelli profondi, e quindi il carattere e l'intensità dell'erosione, variabile a seconda che le acque superficiali defluiscono su rocce coerenti, lapidee o su rocce incoerenti. Gli alvei sono caratterizzati da un regime tipicamente torrentizio con totale assenza di deflusso superficiale per gran parte dell'anno. I deflussi più importanti avvengono principalmente nella stagione invernale durante la quale, in occasione di intense e prolungate precipitazioni meteoriche, si possono verificare improvvisi riversamenti di eccezionali masse d'acque dall'elevato potere erosivo. La costituzione geologica dei bacini, è particolarmente importante in quanto la permeabilità dei terreni determina lo scorrimento superficiale e l'esistenza stessa dei corsi d'acqua, determinandone anche il regime. I rapporti tettonici e giaciture tra i terreni a diverse permeabilità condizionano l'ampiezza dei bacini idrogeologici e l'andamento della circolazione idrica sia sotterranea che superficiale. Il principale corso d'acqua dell'area è rappresentato dal Fiume Simeto e dal suo affluente, in destra idrografica, il Fiume Dittaino. Lo studio della morfologia fluviale dei principali corsi d'acqua dell'area evidenzia un importante controllo strutturale nell'evoluzione geologica e morfologica dell'intero settore di studio. Il senso di scorrimento delle acque del Fiume Simeto si caratterizza per la diversa orientazione dei vari segmenti di cui si compone la direzione complessiva di deflusso. Da monte verso valle, infatti, tale direzione varia sensibilmente da NNW-SSE a NNE-SSW, per poi deviare fortemente in direzione NW-SE e WNW-ESE nel tratto finale (Carbone et al. 2009). I tributari minori sono invece rappresentati da torrenti a breve corso, caratterizzati da evidenti fenomeni erosivi e modeste coperture alluvionali (Carbone et al. 2010). In generale, si tratta di corsi a regime torrentizio, con elevato potere erosivo e di

trasporto solido soprattutto nei periodi di piena. L'assetto stratigrafico e tettonico dell'area ha, quindi, fortemente influenzato la morfogenesi attiva e selettiva dell'area, legata non solo all'azione erosiva e deposizionale dei corsi d'acqua che la incidono, ma anche fattori meteo-marini comunque di una certa importanza. Infatti, per quanto riguarda le variazioni della linea di costa, i dati storici e recenti evidenziano una tendenza al progressivo avanzamento e definitiva stabilizzazione, cui fa seguito l'attuale fase di arretramento (Carbone et al. 2009). La fase di avanzamento, perdurata almeno fino al 1950, è dovuta ad una importante tendenza progredazionale della piana costiera e deltizia di Catania, in virtù di un maggior carico solido del F. Simeto e dei suoi tributari minori (Carbone et al. 2009). A partire dalla seconda metà del secolo scorso, la messa in opera di invasi artificiali nella parte alta del bacino di drenaggio, la canalizzazione dei principali corsi d'acqua, l'incontrollato prelievo di inerti in alveo e lo sconsiderato sviluppo di strutture ed attività antropiche lungo tutto il settore costiero di Catania, ha portato ad una vistosa diminuzione degli apporti solidi dei sistemi fluviali, fino a determinare l'attuale *deficit* sedimentario (Amore & Giuffrida 1985). Tale condizione, appesantita anche dal progressivo inaridimento del clima, ha causato l'attuale stato di arretramento costiero della piana catanese, con tassi che raggiungono i 10 m per anno (Longhitano 2000; Longhitano & Colella 2001).

RETICOLO IDROGRAFICO

L'area in esame è interessata da un reticolo idrografico da angolato a sub-dentritico composto da un insieme di linee di impluvio confluenti in diverso modo fra loro e che danno origine a corsi d'acqua progressivamente via via più importanti (AVIURAM-VIA02-087-Carta Del Reticolo Idrografico). Questa disposizione è funzione della diversa composizione litologica delle rocce attraversate, il reticolo delle fratture, la diversa erodibilità e permeabilità dei litotipi, forme e paleoforme del rilievo. La direzione preferenziale ad andamento più o meno parallelo di alcuni rami indica un

certo controllo tettonico di un sistema di fratture più o meno parallele. Costituiscono quindi dei piccoli bacini idrografici, la cui maggiore area di alimentazione è rappresentata nelle aree montane. I deflussi e le portate sono strettamente legate alle precipitazioni in quanto risultano scarse manifestazioni sorgentizie e/o assenti gli apporti di subalveo. La capacità erosiva a lungo termine dei segmenti di vario ordine, in tutti i bacini, è attenuata dalla elevata compattezza e competenza dei terreni affioranti nelle zone medio-alte resistenti all'erosione. La prova di quanto detto è la scarsa gerarchizzazione del reticolo idrografico e la geometria delle sezioni d'alveo dove le sponde, hanno pareti sub verticali nel complesso ben conservate.

IDROGEOLOGIA

La possibilità di avere, in una determinata zona la presenza di una circolazione idrica sotterranea, di cui le sorgenti in area rappresentano le manifestazioni superficiali, è collegata a due principali fattori: climatici e geologici. I fattori geologici agiscono nel senso di permettere l'accumulo delle acque e il loro scorrimento profondo in funzione delle caratteristiche litologiche e strutturali.

Fra le caratteristiche idrologiche che condizionano la presenza di falde idriche nell'area esaminata, quella più importante è la permeabilità.

Si definiscono permeabili le rocce in cui l'acqua può passare o attraverso gli spazi esistenti fra i granuli che le compongono, o attraverso le fessure che ne interrompono la compagine. La permeabilità di una roccia dipende da due principali condizioni: dalle dimensioni dei meati o delle fessure (che non debbono essere tali da dar luogo a fenomeno della ritenzione per capillarità) e della loro continuità. Le fessure o i meati esistenti nella roccia è necessario che comunichino tra di loro, per permettere la migrazione dell'acqua verso la roccia serbatoio. Dal punto di vista idrogeologico le rocce presenti nell'area in studio possono essere suddivise in tre grandi classi:

- rocce permeabili per porosità;
- rocce permeabili per fessurazione e/o fratturazione;
- rocce a permeabilità mista.

La permeabilità per porosità è una proprietà intrinseca e congenita della roccia, ossia una proprietà che si è sviluppata quando si è formata la roccia stessa; la permeabilità per fessurazione e/o fratturazione è comunemente una qualità acquisita. Naturalmente un tipo di permeabilità non esclude l'altro. Il primo tipo è dovuto alla presenza nella roccia di spazi vuoti di una certa dimensione, che formano una rete continua, per cui, l'acqua può passare filtrando da uno spazio all'altro.

La permeabilità per fessurazione e/o fratturazione (detta anche permeabilità in grande) è dovuta alla presenza in masse rocciose per lo più impermeabili, di fratture e fessure (queste ultime riferite alle rocce vulcaniche estesamente diffuse nell'area in studio) che formano un sistema continuo.

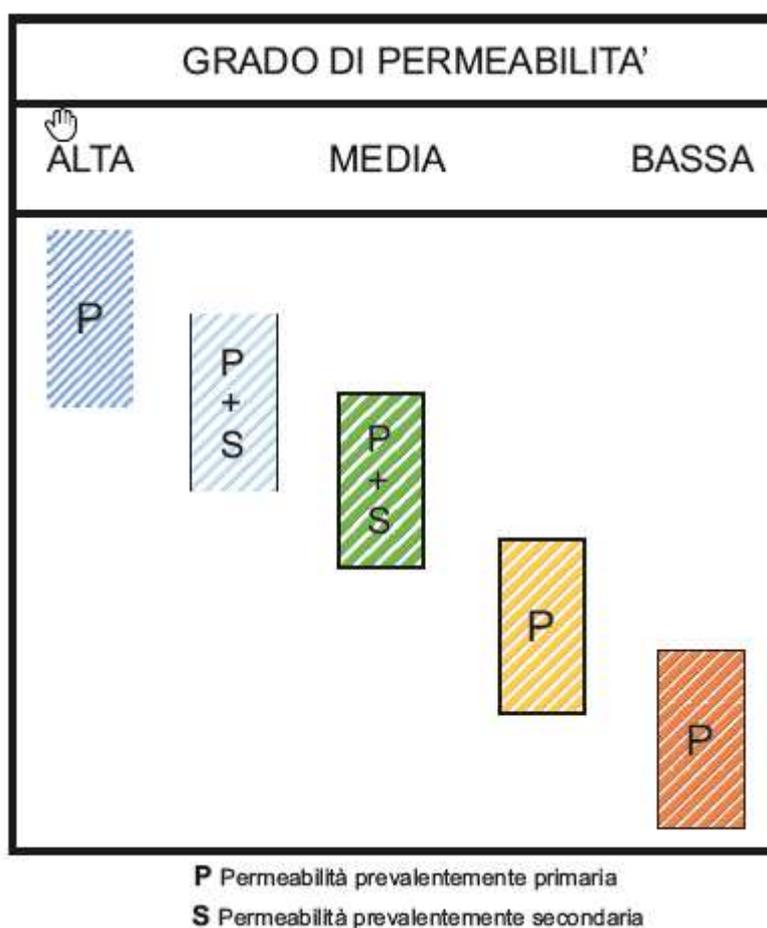
Fra i due tipi di permeabilità non vi è un limite netto: quando, per esempio, le fessure sono estremamente fitte, come nel caso di certe rocce brecciate, non esistono più differenze sostanziali. Per quanto qualsiasi tipo di roccia soggetta a fratturazioni possa divenire permeabile, sono le rocce più fragili e nel contempo più solubili in acqua, quelle nelle quali si manifesta maggiormente la permeabilità per fratturazione, come ad esempio per gli affioramenti di calcareniti. Il carattere della solubilità (carsismo) favorisce infatti, lo sviluppo della permeabilità, in quanto, le acque che circolano attraverso le fratture, tendono ad ampliare e ad aumentare a poco a poco le comunicazioni fra fessura e fessura. Questo tipo di permeabilità può essere distinto come permeabilità per soluzioni. Le rocce che godono di caratteristiche idrologiche tali da permettere l'immagazzinamento dell'acqua e la sua circolazione sotterranea, prendono il nome di rocce serbatoio, e se l'acqua è in esse presente, costituiscono degli acquiferi. Affinchè si formi quindi un acquifero è necessario che esista una certa quantità d'acqua che si infiltri nel sottosuolo, per le caratteristiche di permeabilità dei terreni interessati e che esista, in genere, un sub-strato a comportamento impermeabile (BADROCKS) che arresti l'acqua ad un certo punto della sua discesa, permettendo così la saturazione dei materiali permeabili sovrastanti. Da quanto detto si comprende l'importanza di condurre, nell'ambito del presente lavoro, delle considerazioni aventi lo scopo di definire, le caratteristiche idrogeologiche dei vari

complessi litologici, affioranti nell'area in studio (AVIURAM-VIA02-086 - Carta Idrogeologica).

Caratteristiche Di Permeabilita'

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 allegata). 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:

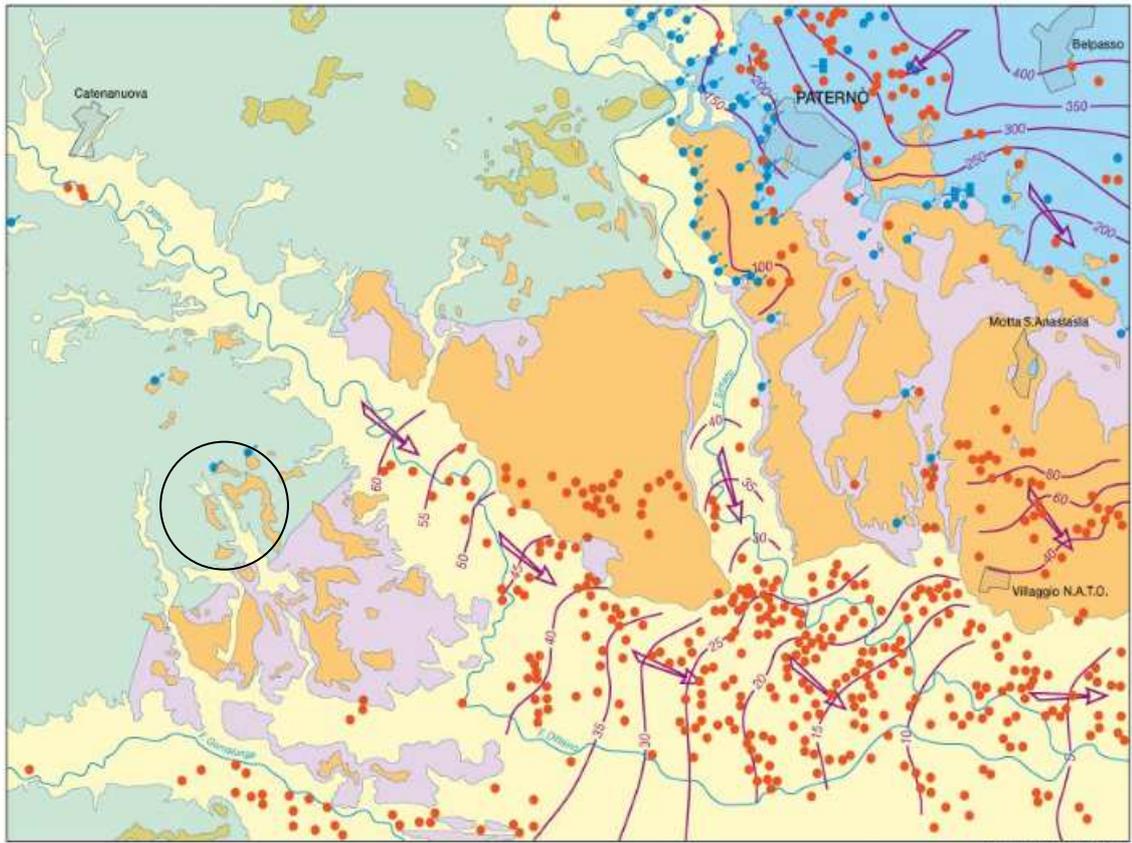


Dal punto di vista idrogeologico, il primo complesso (alluvioni ghiaie e sabbie, presenta una permeabilità primaria alta; il secondo complesso presenta una permeabilità singenetica e acquisita medio-alta (Detrito, calcilutiti e alternanza di sabbie e conglomerati) pertanto, le acque di precipitazione 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).

I 5 complessi prima descritti rappresentano le formazioni geologiche che per condizioni di permeabilità giaciture e tessitura mineralogica attestano complessivamente le scarse condizioni di accumulo di acque di infiltrazione meteorica ad alimentazione di falde sotterranee. Come schematizzato nella figura sottostante la concentrazione di presenza di pozzi e di un circolazione idrica sotterranea è individuabile ad est dell'area in studio, dove la conformazione geologica e tipologie di terreni diversi, garantiscono le condizioni di accumulo in rocce serbatoio delle acque di infiltrazione e la presenza di pozzi ne permette l'emungimento per le attività agricole, zootecnia, attività artigianali e commerciali in genere. Nello specifico, nell'area di interesse a prevalere sono i fenomeni di ruscellamento; **dal punto di vista idrogeologico i corpi più permeabili rappresentano, degli acquiferi assenti o nulli ma comunque di scarsa importanza, in dipendenza delle locali caratteristiche di permeabilità dei litotipi e della estensione latero-verticale dei depositi. Nell'area di interesse, i corpi idrogeologici a minor permeabilità, permettono in condizioni locali, la presenza di acquiferi tipo acquiclude e localmente degli aquitardi, con la funzione di trasmettere lentamente acqua (che per drenanza verticale può ricaricare un acquifero).** Manifestazioni sorgentizie sono riscontrabili al contatto con terreni a differente permeabilità come nel settore ad est di M.Turcisi.

SCHEMA IDROGEOLOGICO

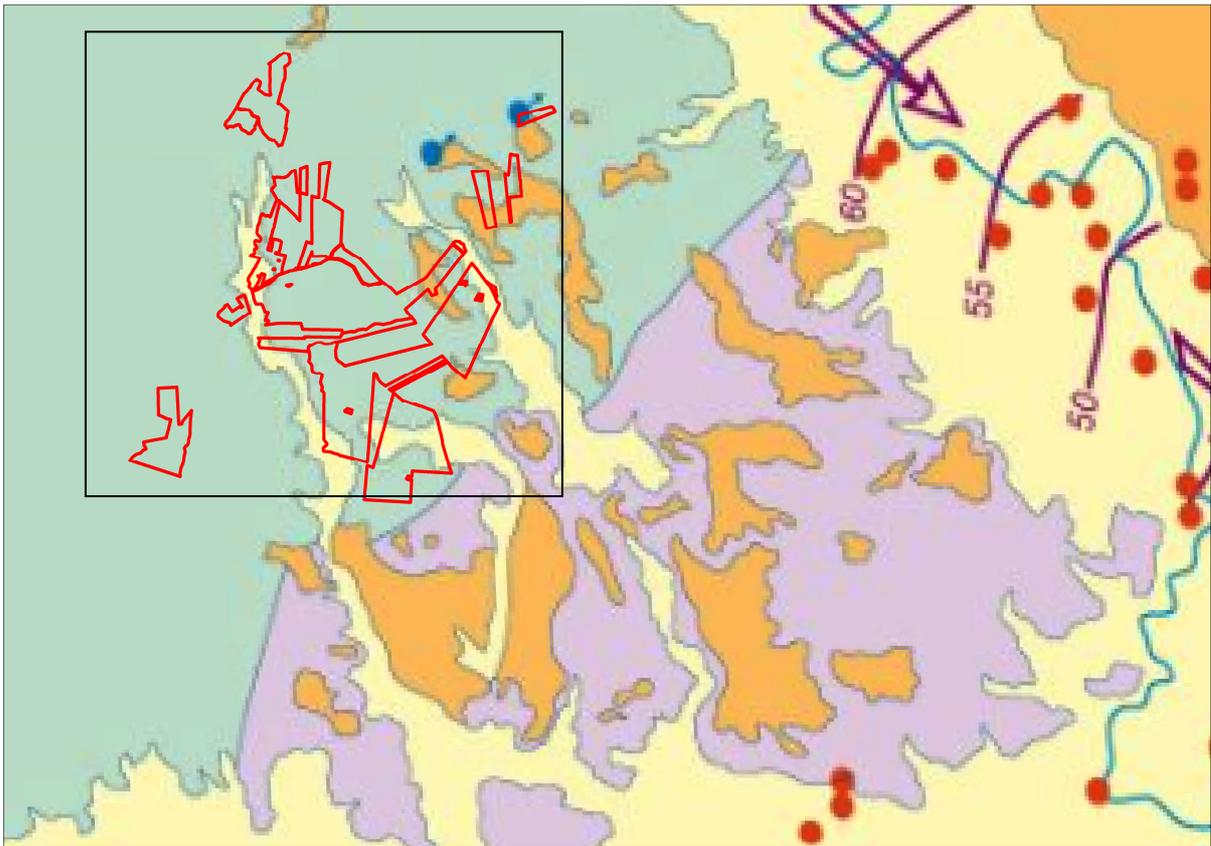
Scala 1: 200 000



da Ferraro, 2001, modificata

○ Area in studio

- Pozzo con portata > 5 l/s
- Pozzo per uso idropotabile
- Galleria drenante
- ★ Sorgente
- ➔ Direzione di deflusso sotterraneo
- 200— Curva isopiezometrica (m s.l.m.)



Localizzazione aree interessate dal progetto

CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE

Lo studio geomorfologico contempla la combinazione di vari processi propri della dinamica dell'atmosfera, dell'idrosfera e della litosfera. Infatti, l'interazione tra i vari agenti morfodinamici quali le acque correnti superficiali ed incanalate, la gravità, la tettonica, le azioni carsiche, quelle antropiche etc, nonché le caratteristiche litologiche determinano le forme presenti in una determinata area. L'area in studio, morfologicamente compresa tra le quote 350 m s.l.m. e 130 m s.l.m., è il risultato dei processi successivi di erosione e deposito avvenuti ai danni dei litotipi affioranti e di substrato, 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 "valloni e fossati", che mostrano di essere allineate in direzione E-W e NW-SE, determinando così un reticolo idrografico di tipo tettonico, cioè che ha risentito e si è modificato, in base agli effetti delle componenti tettoniche. Nelle porzioni dove sono presenti i terreni marnosi, i caratteri morfologici a prevalere sono di tipo mammellone. Tale settore rispetto al precedente, 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 questi valloni profondi e che convogliano tutte le acque meteoriche della zona altipiana che fa parte dei bacini idrici di questi torrenti. L'area esaminata non è interessata da processi morfogenetici di rilievo, ed è caratterizzata da una buona stabilità d'insieme. L'erosione operata dagli esogeni è lenta per la resistenza opposta dai terreni affioranti che sono da duri a più facilmente erodibili, sedimenti calcarenitico marnosi e marne, o con attrito interno elevato alluvioni, sabbie o ghiaie, la cui caratteristica è un elevato addensamento, la prevalenza delle frazioni granulometriche più grossolane e grado di

cementazione dovuto al deposito di carbonati trasportati in soluzione dalle acque di ruscellamento e di subalveo. Ad avvalorare questa considerazione, sono gli alvei dei fiumi che risultano profondamenti incisi e con le sponde generalmente subverticali. Caratteristica questa, che si riscontra sia nella zona collinare, dove si trovano i valloni, molto meno verso valle. La rete idrografica dell'area è caratterizzata proprio dalle suddette incisioni.

Tra le morfologie rilevate prevalgono principalmente quelle legate a processi gravitativi o dilavamento di versante ad opera degli agenti esogeni. Tra le principali morfologie riscontrate si hanno (AVIURAM-VIA02-085 - Carta Geomorfologica):

- scarpate morfologiche: delimitate da orli di terrazzo e di versante, sono localizzate prevalentemente lungo le incisioni che ospitano gli alvei torrentizi. Tali scarpate sono soggette all'erosione degli agenti esogeni che, unitamente alla fratturazione che presentano i litotipi, spesso ne isola dei blocchi potenzialmente instabili per effetto della gravità.
- solchi di ruscellamento concentrato: sono presenti lungo gli impluvi incassati presenti nella zona. Si tratta di impluvi (tra i principali rilevati: Vallone Dragonta, Fosso Urso, Fosso Vaccarizzo e Vallone Franchetto) che presentano un modesto bacino di alimentazione ma che in caso di eventi meteorici eccezionali possono essere interessati da piccole onde di piena con conseguente approfondimento dell'alveo stesso.
- erosione per ruscellamento diffuso: sono tutte quelle zone poco urbanizzate caratterizzate da vegetazione scarsa o addirittura assente e dove spesso affiorano i litotipi senza alcuna copertura di suolo vegetale. In questi casi le acque meteoriche anche di media intensità scorrono in superficie originando piccoli rivoli ed un'erosione di tipo laminare.

Le morfologie legate ai processi di versante sono causate prevalentemente dalla gravità anche se, in realtà, all'evoluzione morfodinamica dei versanti si associano le azioni climatiche, sismiche e le caratteristiche composizionali, strutturali e tessiturali del litotipo su cui insistono i processi. Altre volte, sempre nei versanti delle scarpate morfologiche l'erosione selettiva può avvenire all'interno degli stessi litotipi competenti, per differenze nella cementazione e nel grado di fratturazione. In

definitiva i fenomeni appena esposti avvengono per effetto combinato della gravità, della pioggia battente e dell'infiltrazione delle acque, del termoclastismo, delle azioni sismiche, della presenza o meno di tipi di vegetazione e per azioni antropiche. Riguardo alle aree di progetto, esse non presentano elementi geomorfologici rilevanti che possono influire sia sull'attuale 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 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 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. In alcune settori rilevati e che rientrano nell'area in studio si segnalano zone di dissesto censite nel P.A.I. e geometrie definite di forme detritiche in scoscendimento assimilabili a corpi franosi e nello specifico a sud di M. S.Giovanni e a sud e sud est di M. Gambanera.

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 del PAI che censiscono i dissesti e le pericolosità all'interno delle aree di progetto, vengono allegate alla presente e totalmente richiamate.

CONCLUSIONI

Scopo del presente lavoro è stato quello di valutare le problematiche geologiche, geomorfologiche e idrogeologiche 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. Inglobano olistoliti di calcari a rudiste e di calcari a microforamiferi (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 bancate 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 CRISANTI 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.

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 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.

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), specie in prossimità di aree interessate da disturbi tettonici e 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' avampese 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- GNDDT 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 GNDDT 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 la 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

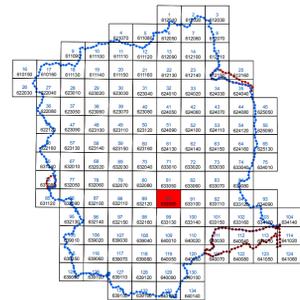


Regione Siciliana
Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente
DIPARTIMENTO REGIONALE DELL' AMBIENTE
Servizio 3 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"
**Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

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

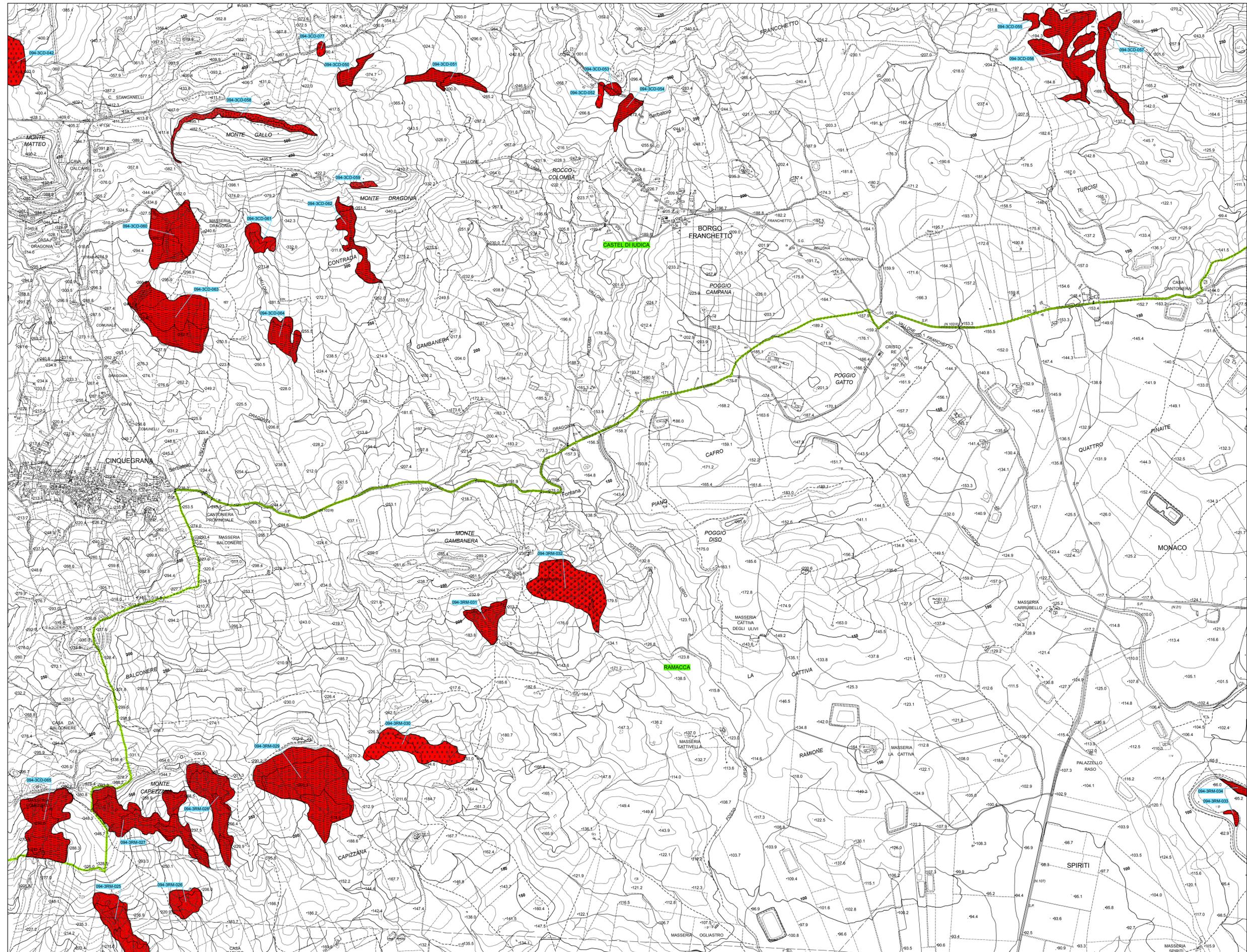
TIPOLOGIA

- 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





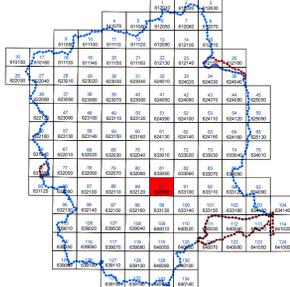
Regione Siciliana
Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente
DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'AMBIENTE
Servizio 3 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"
**Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**

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

