



REGIONE SICILIA

CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

PROGETTO:

Località Impianto
COMUNE DI PARTINICO CONTRADA BILLIEMI E GIANCALDAIA
Località Connessione
COMUNE DI PARTINICO CONTRADA BOSCO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione impianto agro-fotovoltaico denominato "S&P 19" con
potenza di picco 40.012,980 kWp

ELABORATO:

Relazione Geologica, Idrogeologica e Geomorfologica

DATA:

29/11/2023

CODICE ELABORATO:

SP19REL004_00-Relazione_Geologica_Idrogeologica_Geomorfologica

Rev.	Data Rev.	Data Rev.

REL006

N. PAGINE:

PROGETTISTI:

Ing. Sapienza Angelo



Ing. Rizzuto Vincenzo



Geol. Carrubba Salvatore



SPAZIO RISERVATO PER LE APPROVAZIONI

SOCIETA':

S&P 19 S.R.L.

SICILIA E PROGRESSO

Sede legale: Corso dei Mille 312, 90047 Partinico (PA)

P.iva.: 07083400825 tel.: 0915567418

email: sviluppousep19@gmail.com ;

pec: sviluppousep19@pec.it



INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	STUDIO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DI SUPPORTO AL PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DENOMINATO "S&P 19" CON POTENZA DI PICCO 40012,98 KWP DA REALIZZARSI NELLE CONTRADE GIANCALDAIA E BILLIEMI DEL TERRITORIO COMUNALE DI MONREALE (PA) 4	
2.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO.....	4
2.2	ANALISI DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI RELATIVI AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)	5
2.3	COMPATIBILITÀ DEL PROGETTO CON L'ASSETTO GEOMORFOLOGICO E IDROGRAFICO DEL TERRITORIO	6
2.4	CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE.....	7
2.5	TETTONICA.....	10
2.6	CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE E DESCRIZIONE DEGLI ACQUIFERI	11
2.7	VALUTAZIONI SULLA VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI.....	12
2.8	ACCORGIMENTI DI CARATTERE GENERALE CHE SARANNO ADOTTATI NELLA FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E DISMISSIONE AL FINE DI RIDURRE IL RISCHIO DI CONTAMINAZIONE DEL SUOLO, DEL SOTTOSUOLO E DELLE ACQUE.	12
2.9	ACCORGIMENTI CHE SARANNO ADOTTATI NELLA REALIZZAZIONE DEGLI ELETTRODOTTI DI CONNESSIONE DURANTE LA FASE DI CANTIERE, ESERCIZIO E DISMISSIONE AL FINE DI RIDURRE IL RISCHIO DI CONTAMINAZIONE DEL SUOLO, DEL SOTTOSUOLO E DELLE ACQUE. 13	
2.10	PROGRAMMA DELLE INDAGINI.....	14
2.11	CONCLUSIONI AL CAPITOLO 2	15
3	STUDIO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DI SUPPORTO AL PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DA REALIZZARSI NELLA CONTRADA BOSCO DEL COMUNE DI PARTINICO (PA).....	16
3.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO.....	16
3.2	ANALISI DEGLI ELABORATI CARTOGRAFICI RELATIVI AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)	17
3.3	CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE.....	18
3.4	TETTONICA.....	19
3.5	CONSIDERAZIONI IDROGEOLOGICHE E DESCRIZIONE DEGLI ACQUIFERI	20
3.6	VALUTAZIONI SULLA VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI.....	21
3.7	INDAGINI GEOGNOSTICHE	22
3.8	CONCLUSIONI AL CAPITOLO 3	23

Allegati cartografici:

- 1) Stralcio Topografico in scala 1:5000
- 2) Stralci delle Carte dei Dissesti e delle Carte della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico" allegate al Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
- 3) Carta Geomorfologica in scala 1:5000
- 4) Carta Geologica in scala 1:5000

Appendice A Elaborati grafici allegati al progetto generale:

- 1) Tavola "SP19EPD007_00-Carta_dei_vincoli_cavidotto-PAI"
- 2) Tavola "SP19EPD002_00-Carta_dei_vincoli-PAI"

1 PREMESSA

Su incarico della S&P 19 S.R.L. è stato eseguito il presente studio geologico, idrogeologico e geomorfologico di supporto al progetto per la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico denominato "S&P 19" con potenza di picco 40012,98 kWp da realizzarsi nelle contrade Giancaldaia e Billiemi del territorio comunale di Monreale (PA). Gli impianti saranno connessi, tramite un elettrodotto interrato, alla Stazione Elettrica da realizzarsi nella Contrada Bosco Sant'Anna del territorio comunale di Partinico (PA).

Il presente studio si è avvalso del rilevamento geologico, idrogeologico e geomorfologico di dettaglio esteso ad un intorno significativo sia dei siti ove verranno realizzati gli impianti, sia dei siti attraversati dall'elettrodotto interrato, sia del sito dove verrà realizzata la Stazione Elettrica.

Nei seguenti capitoli viene verificata la compatibilità delle opere in progetto con l'assetto geologico, idrogeologico e geomorfologico dei siti. Grazie al presente studio sono anche state individuate le aree dove dettagliare il modello geotecnico nella successiva fase esecutiva.

In particolare nel seguente capitolo 2 viene analizzata la compatibilità geologica, idrogeologica e geomorfologica dei siti ove verranno realizzati gli impianti, mentre nel capitolo 3 viene analizzata la compatibilità geologica, idrogeologica e geomorfologica del sito ove verrà realizzata la Stazione Elettrica.

2 STUDIO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DI SUPPORTO AL PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO DENOMINATO "S&P 19" CON POTENZA DI PICCO 40012,98 KWP DA REALIZZARSI NELLE CONTRADE GIANCALDAIA E BILLIEMI DEL TERRITORIO COMUNALE DI MONREALE (PA)

2.1 Inquadramento geografico e geomorfologico

I siti ove verrà realizzato l'impianto e parte del cavidotto sono cartografati sulla Carta Tecnica Regionale n.594140 e n. 607020. Essi si trovano nelle contrade Giancaldaia e Billiemi del territorio comunale di Monreale (PA). La restante parte del cavidotto e la stazione di connessione sono cartografati sulla Carta Tecnica Regionale n. 594130.

I siti in studio afferiscono al bacino idrografico sotteso dal Fosso Passarello e dal Fiume Jato.

I siti presentano un andamento morfologico molto articolato in funzione soprattutto della disposizione reciproca dei litotipi presenti. In particolare si notano forme morbide e rilievi poco accentuati nelle zone ove affiorano i terreni argillosi e limoso sabbiosi, mentre i terreni più competenti formano gli alti topografici di Monte Belliemi che costituisce insieme al Cozzo Belliemi il rilievo più elevato della zona, infine l'area costiera è caratterizzata da una vasta spianata alluvionale quaternaria caratterizzata più a valle da profonde incisioni vallive.

Alcune ripide scarpate rocciose di cozzo Billiemi e monte Billiemi sono soggette a fenomeni di crollo e le aree a valle sono ovviamente interessate dalla caduta dei blocchi. Tali aree e tali dissesti sono già state perimetrate nelle carte del Piano districcio per l'assetto idrogeologico (PAI) e vengono anche riportate nella carta geomorfologica.

A causa delle differenze reologiche dei terreni in affioramento e a causa dei fenomeni di erosione differenziale, si riscontrano bruschi salti di quota sul versante Ovest di Cozzo Belliemi e ripide scarpate in corrispondenza dei principali corsi d'acqua. Esse si generano spesso a causa della erosione al fondo e di sponda dei corsi d'acqua secondari che solcano le aree in studio e che hanno sviluppo irregolare in quanto il loro percorso deve continuamente riadattarsi ai continui apporti dai versanti che ne deviano il percorso.

Inoltre, spesso le linee di drenaggio sono state quasi del tutto obliterate dalle coltivazioni intensive dei terreni e troppo spesso si assiste a percorsi totalmente innaturali delle linee di deflusso che sono state declassate, nella migliore delle ipotesi, a canali di scolo che seguono i confini delle varie proprietà recintate. Ovviamente questa situazione è incompatibile con qualsiasi evento meteorico di intensità medio alta che provocherà fenomeni di erosione per ruscellamento diffuso ed erosione al fondo dei sottodimensionati canali con relativa instabilità delle sponde. Inoltre essendo tali canali incapaci di drenare le acque piovane, si creano dei veri e propri pantani in corrispondenza dei restringimenti dei canali o dei continui cambi di direzione con angoli retti o in situazioni dove le linee

di drenaggio vengono periodicamente obliterate dall'aratura dei campi.

Questi fenomeni tendono quindi a favorire la saturazione dei terreni limitrofi provocando l'appesantimento della coltre superficiale e l'incremento delle pressioni interstiziali generando fenomeni di dissesto di varia entità.

Infatti i fenomeni di dissesto rilevati interessano generalmente la coltre di alterazione superficiale delle stesse argille, che detiene generalmente buoni valori di permeabilità e può favorire una discreta circolazione idrica superficiale in concomitanza con gli eventi piovosi. Tuttavia tale strato di alterazione superficiale, proprio per la sua composizione granulometrica e chimica si satura rapidamente e le acque piovane dopo un brevissimo intervallo iniziano a ruscellare lungo il versante. L'incremento di peso e le caratteristiche chimico fisiche della coltre di alterazione superficiale satura può destabilizzare la stessa provocando i dissesti descritti nelle considerazioni geomorfologiche e mappati sulle carte geomorfologiche seguenti redatte per ogni sito alla scala 1:5000.

2.2 Analisi degli elaborati cartografici relativi al Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Dall'attenta analisi degli elaborati cartografici relativi al Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) si osserva che, nelle aree oggetto d'intervento, non sono stati censiti dissesti che potrebbero interferire con le opere da realizzare.

Di seguito sono state riportate le "Carte dei Dissesti", le "Carte della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico" allegate al Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Su tali carte sono stati evidenziati con un tratteggio arancione i siti d'interesse.

I siti ricadono nel bacino idrografico n. 43 del Fiume Jato e nell'area n. 42 "Area tra il Fiume Nocella ed il Fiume Jato". Le Carte Tecniche Regionali sulle quali ricadono i siti oggetto di intervento sono la n. 594130, n.594140 e n. 607020.

Secondo gli ultimi aggiornamenti del PAI pubblicati sul sito dell'Autorità di Bacino, alcune aree in studio sono interessate dalla presenza di frane di crollo e dalle conseguenti aree di pericolosità. Pertanto in tali aree non è prevista l'installazione di alcuna infrastruttura e le stesse aree saranno inibite al personale addetto alla manutenzione e realizzazione dell'impianto. Tali aree sono state sovrapposte alle aree in studio nella Tavola "SP19EPD007_00-Carta_dei_vincoli_cavidotto-PAI" allegata al progetto generale e riportata in appendice al presente studio. Inoltre sulla Tavola "SP19EPD002_00-Carta_dei_vincoli-PAI" allegata al progetto generale e riportata in appendice al presente studio sono riportati anche i dettagli costruttivi degli impianti per evidenziare che in nessuna area attenzionata dal PAI verrà installato alcuna infrastruttura.

Inoltre la "Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione" del Piano di Stralcio per

l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) non mappa aree di esondazione che possano interferire con le aree ove verranno realizzati gli impianti anche nel caso di "manovra di scarico e ipotetico collasso invaso Poma".

2.3 Compatibilità del progetto con l'assetto geomorfologico e idrografico del territorio

La maggior parte delle problematiche geomorfologiche descritte è facilmente risolvibile nell'ambito della sistemazione idraulica e geomorfologica che verrà eseguita per la posa in opera delle strutture previste in progetto. Infatti in tale fase verranno eseguiti fossi di guardia e canali di drenaggio in grado di smaltire rapidamente le acque superficiali in eccesso convogliandole verso valle, regimando i deflussi e stabilizzando con opportune opere idrauliche, il profilo di base dei corsi d'acqua. Mentre opportune trincee drenanti disposte lungo i versanti, allontaneranno le acque dal sottosuolo convogliandole verso gli impluvi abbattendo così le pressioni interstiziali e nel contempo alleggerendo la porzione limoso argillosa instabile in affioramento.

In questo contesto idrografico così scriteriatamente manomesso per opera dell'uomo, il presente progetto potrà influire soltanto positivamente in quanto nelle aree di intervento saranno ripristinate le naturali vie di drenaggio superficiale e saranno inoltre realizzati drenaggi in grado di smaltire rapidamente le acque piovane che potrebbero appesantire la coltre superficiale.

Così facendo la maggior parte delle problematiche appena descritte sarà facilmente risolta nell'ambito della sistemazione idraulica e geomorfologica che verrà eseguita per la posa in opera delle strutture previste in progetto.

Pertanto la realizzazione delle opere previste in progetto favorirà direttamente e indirettamente la generale stabilità non solo delle aree di intervento, ma anche delle aree limitrofe.

Per quanto riguarda infine le aree interessate dalla pericolosità legata alla presenza più a monte di frane di crollo si prevede di non installare alcuna infrastruttura in tali aree di inibire stesse al personale addetto alla manutenzione e realizzazione dell'impianto.

2.4 Considerazioni Geologiche

Le ricerche bibliografiche ed il rilevamento di superficie, esteso ad un intorno significativo, hanno permesso di individuare nelle aree più a Nord del sito in studio i classici depositi marini e continentali quaternari che giacciono sulle formazioni più antiche che invece affiorano nelle aree in studio più ad Est e Sud. Queste formazioni più antiche sono rappresentate dai classici depositi del bacino Numidico e dalle dolomie della Formazione Fanusi del Bacino Imerese.

I depositi del bacino Numidico sono prevalentemente costituiti da peliti, argille sabbiose, sabbie, conglomerati e arenarie. In parte ricoperti da spessori, a volte potenti, di coltre detritica eluvio colluviale che ricolma le zone di fondovalle o le zone in dissesto.

Mentre, sul Cozzo Belliemi e sul Monte Belliemi si rinvencono in affioramento le dolomie della Formazione Fanusi del Bacino Imerese.

Infine, in più aree rilevate si individuano anche depositi alluvionali attuali e depositi alluvionali terrazzati quaternari legati agli ultimi eventi della storia geologica.

Di seguito sono in dettaglio descritte le Formazioni Geologiche rilevate:

● **Detrito di falda, Coltre eluvio colluviale e depositi di fondovalle (Attuale).** Si tratta di affioramenti estremamente eterogenei generati dal disfacimento delle formazioni geologiche in affioramento nel sito o nei siti circostanti. Infatti gli agenti esogeni, quali il vento e le acque ruscellanti, sono in grado di trasportare ed accumulare a quote inferiori i prodotti del disfacimento di formazioni geologiche limitrofe in affioramento a quote altimetriche più elevate. La coltre detritica eluvio colluviale ricolma pertanto le zone più depresse del sito in esame ed è presente con varia potenza in funzione degli apporti dai versanti. Generalmente si tratta di argille nerastre incoerenti e limi che includono elementi lapidei spigolosi anche di dimensioni decimetriche di calcari o marne, sabbie e blocchi di quarzareniti. Sono anche stati accorpate i detriti di falda che costituiscono gli accumuli di blocchi ed elementi lapidei alla base delle scarpate o alle falde dei rilievi di Monte Belliemi e Cozzo Belliemi in quanto essi risultano spesso frammisti ai depositi pelitici della coltre eluvio colluviale.

● **I depositi fluviali. (Attuale).** Questi depositi sono costituiti da diversi tipi di sedimenti con granulometria variabile dai blocchi, alle sabbie, ai limi, e rappresentano i materiali presi in carico, trasportati e depositati dagli attuali corsi d'acqua lungo il loro percorso. Il loro grado di cementazione è generalmente basso o nullo ed è legato alle caratteristiche chimiche delle soluzioni circolanti, sia in fase di deposizione, sia, secondariamente, in fase diagenetica e postdiagenetica.

Lo spessore generalmente è variabile da pochi metri ad alcune decine di metri a seconda dell'andamento morfologico del top delle sottostanti formazioni più antiche, mentre le proprie caratteristiche meccaniche ed idrogeologiche risultano spesso molto variabili anche nell'ambito

dello stesso affioramento in funzione della granulometria, della forma dei clasti, del grado di cementazione e dell'indice dei vuoti.

● **Sistema del Fiume Belice** (Pleistocene medio - Superiore). Si tratta di depositi fluviali terrazzati in affioramento lungo le sponde del fiume Belice. Tali alluvioni terrazzate si sono generate per effetto della variazione del livello di base dei corsi d'acqua causato dalle variazioni eustatiche del livello del mare. Sono generalmente costituiti da sabbie, ghiaie e conglomerati ricoperti da una coltre limoso – argillosa pedogenizzata. Questi depositi continentali poggiano discordanti sui depositi pre-quadernari che erano già stati incisi dai paleofiumi. Non essendo presente contenuto fossilifero e non essendo noto il periodo di inondazione, la datazione è stata stabilita sulla base dei terreni su cui giacciono discordanti e sulla base del periodo in cui le variazioni del livello del mare erano più importanti.

● **Sistema Barcarello (Pleistocene Medio - Sup.)**. Depositi colluviali cementati e suoli rimaneggiati interdigitati con depositi clastico-carbonatici con macrofaune a *Strombus bubonius* e *Patella ferruginea*. Generalmente l'affioramento è costituito da alternanze cicliche di conglomerati poligenici, sabbie e silt di origine colluviale, di colore variabile tra il rosso giallastro e il rosso scuro, con livelli in cui si addensano concrezioni calcaree centimetriche, paleosuoli e livelli pedogenizzati. Lo spessore complessivo varia da 2 a 5 m.

● **Calcareni e sabbie di Castellammare (Emiliano Sup. Siciliano)**. Conglomerati, costituiti da ciottoli calcarei o quarzarenitici di diversi centimetri di diametro, ben arrotondati o appiattiti in matrice arenitico ruditeca giallo rossastra, frammenti ad arenite bioclastiche carbonatiche con laminazione sia incrociata che parallela. Verso l'alto prevale la frazione fine e le arenarie sono disposte in sottili strati da 15 a 60 cm seguiti da litotipi sabbiosi con alternanze biocalcarenitiche e calciruditiche con livelletti siltoso argillosi. Lo spessore della formazione è variabile da 3 m a 15 m. l'ambiente di deposizione è riconducibile ad un'area di piattaforma interna.

● **Formazione Marnoso Arenacea del Belice (Piacenziano-Gelasiano)**. Argille marnose e sabbiose grigio azzurre con plancton calcareo passanti verso l'alto e lateralmente a calcareniti e arenarie quarzose in matrice calcarea con abbondanti bivalvi, echinodermi e frammenti di alghe rosse. L'ambiente di deposizione è di scarpata - piattaforma esterna.

● **Trubi. (Pliocene inf.)**. I Trubi sono costituiti da calcari marnosi bianchi a foraminiferi e nannoplankton spesso disposti in strati centimetrici o decimetrici, stratificati o sottilmente laminati. Al suo interno possono rinvenirsi calcareniti risedimentate con lamellibranchi.

● **Formazione Castellana Sicula. (Serravalliano Sup. – Tortoniano Inf.)** In affioramento su più zone dell'area rilevata sono presenti le argille giallo – rossastre e le peliti sabbiose con rari foraminiferi planctonici e bentonici della Formazione Castellana Sicula. Il contenuto fossilifero e le litologie riscontrate sono riconducibili ad un ambiente di deposizione di piattaforma esterna e scarpata. In tale formazione si rinvengono spesso intercalazioni di arenarie e microconglomerati fangosostenuti generalmente sterili. Gli spessori variano da 20 a 250 m e stratigraficamente si trovano discordanti al di sotto dei depositi della Formazione Terravecchia.

● **Formazione Tavernola (Aquitano Sup. - Langhiano)**. Questa formazione fa parte del bacino Numidico ed è costituita da marne e peliti grigio verdastre caratterizzate da abbondante frazione glauconitica. Presenza di foraminiferi planctonici e nanofossili calcarei. Lo spessore della formazione è di 30 m e poggia sul Flysch Numidico con limite disarmonico o paraconcordante.

● **Flysch Numidico (Oligocene Sup. – Miocene Inf.)**. In affioramento sono state rilevate le alternanze di peliti ed argilliti brune manganesifere con rari banchi di arenarie quarzose. In tale formazione possono rinvenirsi megabrecce carbonatiche e megaconglomerati arenacei mentre specie nella parte bassa della formazione è possibile rinvenire anche calcareniti e calciruditi con macroforaminiferi rimaneggiati. L'ambiente di deposizione è quello di scarpata e lo spessore massimo della formazione è di 300 m.

● **Formazione Fanusi (Lias Inferiore)**. Sul Cozzo Belliemi e sul monte Belliemi sono state rilevate le breccie dolomitiche bianco - grigiastre della Fm. Fanusi esse hanno aspetto cariato e farinoso e sono frammiste a calciruditi fini e doloareniti gradate e laminate. A causa dell'intensa dolomitizzazione il contenuto fossilifero è pressochè assente. Lo spessore della formazione varia tra 100 e 300 m e l'ambiente di deposizione è di base di scarpata.

2.5 Tettonica

Per esaminare l'area dal punto di vista strutturale bisogna fare riferimento ad una ben più vasta zona ed inquadrare l'area in un contesto strutturale di tipo regionale. I siti in esame inseriti quindi in un contesto regionale sono stati interessati da campi tensionali che, nelle Ere Geologiche, hanno modellato il paesaggio e generato, con meccanismi e tempi differenti, i diversi tipi di deformazioni che oggi rendono complessa la tettonica Siciliana.

I campi tensionali che hanno generato tali piegamenti, hanno agito in diversi periodi e con varie direzioni di movimento provocando da un canto i sovrascorrimenti tra differenti formazioni geologiche e provocando dall'altro, con movimenti a componente prevalentemente verticale anche l'emersione, negli ultimi tempi della storia geologica, di porzioni di territorio precedentemente sommerse nonché la deposizione di depositi alluvionali terrazzati.

A seconda delle caratteristiche delle rocce, in risposta agli sforzi tensionali subiti, ci si può trovare sia in presenza di strutture derivanti da deformazioni di tipo duttile, che di tipo fragile. Le strutture duttili sono rappresentate da sistemi di pieghe. Le strutture fragili sono rappresentate da diverse famiglie di faglie esistenti con vari rigetti su tutto il territorio siciliano e sul cozzo Belliemi ma che comunque non interessano direttamente i siti dove verranno realizzati gli impianti.

2.6 Considerazioni Idrogeologiche e descrizione degli acquiferi

I siti in esame sono caratterizzati dalla presenza di formazioni geologiche estremamente eterogenee costituite da vari litotipi con disposizione reciproca difficilmente prevedibile. Ciò determina una notevole variabilità nel comportamento idrodinamico dei complessi sedimentari costituenti il sito in esame.

In particolare, volendo schematizzare i diversi litotipi che costituiscono il sottosuolo del sito in studio, è possibile distinguere:

- litotipi impermeabili, quali le argille;
- litotipi mediamente permeabili, in funzione della presenza al loro interno di porzioni sabbiose o limose;
- litotipi permeabili quali i conglomerati e le sabbie che costituiscono dei livelli, talora di notevole spessore, intercalati nelle argille;
- litotipi permeabili per porosità primaria quali le sabbie, i conglomerati e le calcareniti.
- Litotipi permeabili per porosità secondaria quali gli affioramenti rocciosi di Cozzo Belliemi e Monte Belliemi.

Pertanto nel sottosuolo, l'acqua è in grado di sfruttare gli strati più permeabili, quali quelli dovuti alle intercalazioni carbonatiche, conglomeratiche e sabbiose, per circolare in esse seguendo percorsi idrodinamici difficilmente prevedibili a causa della eterogeneità e dell'intensa tettonizzazione del complesso sedimentario stesso.

In queste condizioni le acque piovane si infiltrano rapidamente quando in affioramento sono presenti litotipi permeabili sino ad intercettare i livelli meno permeabili e proseguire il proprio moto con direzioni di flusso a componente prevalentemente orizzontale.

Tuttavia l'estensione areale e la potenza di tali litotipi più permeabili non è tale da consentire l'instaurarsi di falde idriche ma tutt'al più di effimeri e molto limitati accumuli idrici in corrispondenza di eventi piovosi. Tali accumuli comunque si esauriscono rapidamente al cessare dell'evento piovoso stesso.

L'assetto geologico di Cozzo Belliemi e Monte Belliemi può essere sede di acquiferi poiché le dolomie della formazione Fanusi sono in contatto tettonico con le argille del Flysch Numidico. La eventuale presenza di tali acquiferi non è stata approfondita nell'ambito del presente studio poiché l'intera area con gli affioramenti dolomitici ed un suo intorno non sarà occupata dagli impianti.

2.7 Valutazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi.

I litotipi in affioramento sono stati in dettaglio descritti nei precedenti paragrafi mentre il precedente paragrafo ne descrive il comportamento idrodinamico.

Volendo sintetizzare quanto più ampiamente descritto in precedenza, risulta che le formazioni geologiche in affioramento sono estremamente eterogenee ovvero costituite da vari litotipi a disposizione difficilmente prevedibile. Ciò determina una notevole variabilità nel comportamento idrodinamico dei complessi sedimentari costituenti il sito in esame.

Più nello specifico, nel sito in esame prevalgono litotipi a bassa permeabilità quali le argille e i limi frammisti ai quali è possibile rinvenire inclusioni carbonatiche o porzioni sabbiose o conglomeratiche o calcarenitiche ovvero litotipi dotati di maggior permeabilità.

Tuttavia l'estensione areale e la potenza di tali litotipi più permeabili non è tale da consentire l'instaurarsi di falde idriche ma tutt'al più di effimeri e molto limitati accumuli idrici in corrispondenza di eventi piovosi. Tali accumuli comunque si esauriscono rapidamente al cessare dell'evento piovoso stesso.

Pertanto la vulnerabilità intrinseca dell'area in esame risulta essere bassa in quanto i litotipi in affioramento sono dotati di bassa permeabilità e non sono state rilevate falde idriche. Inoltre i litotipi più permeabili sono inclusi nei litotipi poco permeabili e hanno limitata estensione.

La vulnerabilità intrinseca dell'area costituita dagli affioramenti dolomitici di Cozzo Belliemi e Monte Belliemi è invece elevata poiché gli affioramenti dolomitici affiorano spesso senza alcuna protezione.

2.8 Accorgimenti di carattere generale che saranno adottati nella fase di cantiere, esercizio e dismissione al fine di ridurre il rischio di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque.

Nonostante la bassa vulnerabilità all'inquinamento, al fine di ridurre il Rischio di inquinamento del sito in studio specie durante le fasi di realizzazione degli impianti, si prevede di realizzare opportune piazzole di carico impermeabilizzate e dotate di disoleatore dove verranno eseguite le operazioni più rischiose quali i rifornimenti di carburante e gli interventi di manutenzione. Tali piazzole saranno realizzate in prossimità delle principali strade e a tal proposito si fa rilevare che su tutta l'area esistono già numerose fonti di inquinamento diffuso e concentrato legate sia alla coltivazione intensiva, sia alla pastorizia che agli allevamenti in batteria. Si osserva inoltre che l'area è già attraversata da numerose strade le cui cunette disperdono le acque di scolo della sede stradale direttamente nei terreni limitrofi senza alcun trattamento.

Inoltre nell'area ad elevata vulnerabilità intrinseca, dove affiorano i calcari dolomitici di Cozzo

Belliemi e Monte Belliemi, nell'ambito del presente progetto non verranno installati impianti di alcun tipo e tale area non verrà attraversata dai mezzi di cantiere.

2.9 Accorgimenti che saranno adottati nella realizzazione degli elettrodotti di connessione durante la fase di cantiere, esercizio e dismissione al fine di ridurre il rischio di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque.

Come più ampiamente descritto nei capitoli precedenti, lungo il percorso del cavidotto prevalgono litotipi a bassa permeabilità quali le argille e i limi frammisti ai quali è possibile rinvenire inclusioni carbonatiche stratificate, banconi calcarenitici o olistoliti o porzioni sabbiose o conglomeratiche ovvero litotipi dotati di maggior permeabilità. Tuttavia l'estensione areale di tali litotipi più permeabili non è tale da consentire l'instaurarsi di falde idriche ma tutt'al più di effimeri e molto limitati accumuli idrici in concomitanza con gli eventi piovosi. Tali accumuli comunque si esauriscono rapidamente al cessare dell'evento piovoso stesso e i litotipi più permeabili sono inclusi nei litotipi poco permeabili e hanno limitata estensione.

Al fine di scongiurare qualsiasi interferenza delle operazioni di scavo del cavidotto con le seppur effimere falde idriche o di subalveo, il cavidotto sarà prevalentemente scavato con la tecnica del no dig pertanto sarà trivellato nelle argille e nei litotipi a minor permeabilità evitando quindi di intercettare i terreni di copertura e le aree a maggior permeabilità dovute per esempio ai sedimenti fluviali.

Infatti con la tecnica di scavo del no dig i mezzi motorizzati restano fissi ad un estremo del tratto di cavidotto in perforazione mentre l'avanzamento avviene tramite aste di perforazione.

Pertanto la dispersione di inquinanti potrebbe avvenire soltanto nelle zone dove sono installate le macchine perforatrici e, trattandosi di un'area di pochi metri quadri, l'area sarà facilmente impermeabilizzata per scongiurare la possibilità di dispersione di inquinanti. Inoltre i fluidi di perforazione che si prevede di utilizzare saranno ecocompatibili e biodegradabili offrendo in questo modo una sufficiente garanzia di sicurezza.

In ogni caso grazie alle indagini geognostiche che saranno esperite in fase esecutiva si farà in modo che le perforazioni avvengano nelle argille o nei litotipi a bassissima permeabilità e che costituiscono una sufficiente garanzia contro la dispersione nel sottosuolo di fluidi di circolazione.

2.10 Programma delle indagini

Sulla base del progetto definitivo è stato stabilito di concerto con l'equipe di progettazione il programma delle indagini, volto a fornire ai progettisti incaricati gli elementi per il calcolo strutturale degli interventi previsti.

Esse saranno costituite da indagini dirette ed indirette volte sia all'analisi stratigrafica dei litotipi interessati dalle tensioni degli interventi in progetto, sia alla loro caratterizzazione geotecnica, sismica e geoelettrica. Ciò consentirà di individuare la potenza e le caratteristiche elastiche della coltre di alterazione eluvio colluviale e di definire le superfici di distacco dei movimenti franosi individuati in modo da poter correttamente progettare gli interventi di stabilizzazione.

La caratterizzazione sismica sarà eseguita tramite l'esecuzione, su più stese geofoniche, di tomografie sismiche a rifrazione, e di sondaggi MASW che consentiranno lo studio delle caratteristiche elastiche del sottosuolo sulla base della velocità con cui lo stesso viene percorso dalle onde sismiche "P" ed "S".

In particolare, la sismica a rifrazione consentirà di ottenere delle sismosezioni verticali al di sotto dello stendimento che permetteranno di individuare le variazioni laterali e verticali delle caratteristiche elastiche del sottosuolo sfruttando la rifrazione delle onde sismiche di pressione "P". L'utilizzo della tecnica MASW consentirà di modellizzare la velocità con cui le onde sismiche "S" percorrono il sottosuolo con la profondità e determinarne la categoria sismica sulla base del calcolo del V_s equivalente ai sensi dell'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 17/1/2018.

Si prevede inoltre di eseguire tomografie elettriche 2D che consentiranno di ottenere sezioni verticali 2D che descriveranno la distribuzione dei valori di resistività elettrica nel sottosuolo. Tale tipologia di indagine sarà utile per determinare sia le caratteristiche elettriche del sottosuolo, in modo da poter dimensionare gli impianti di messa a terra, sia per individuare l'eventuale presenza di circolazione idrica sotterranea o per individuare quali litotipi sono presenti al di sotto della coltre detritico eluvio colluviale oltre che per la progettazione degli interventi di stabilizzazione dei dissesti individuati.

Per quanto riguarda invece la caratterizzazione geotecnica ed idrogeologica dei siti dove saranno realizzate le opere a maggior impatto, si prevede di eseguire perforazioni geognostiche in modo da studiare in dettaglio le stratigrafie e prelevare i necessari campioni geognostici sui quali esperire le prove geotecniche di laboratorio. Inoltre, in funzione dei litotipi in affioramento si potranno integrare le perforazioni con prove penetrometriche dinamiche.

2.11 Conclusioni al capitolo 2

Dai rilievi di superficie del sito e del suo intorno, dall'esame critico di quanto riportato dalla letteratura tecnica specializzata per i terreni riscontrati, è stato possibile pervenire ad una esaustiva valutazione delle condizioni geologiche, idrogeologiche e geomorfologiche dei siti oggetto di intervento.

Dallo studio effettuato, si individuano nei siti in esame le condizioni geologiche, idrogeologiche e geomorfologiche compatibili con la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto.

Infatti negli elaborati cartografici relativi al Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) si osserva che nelle aree occupate dagli impianti da realizzare non sono stati censiti dissesti.



In funzione dei carichi indotti sul sedime di fondazione degli interventi da realizzare, considerato quanto esposto nel presente capitolo 2, si dovrà immancabilmente tener conto della locale variabilità laterale e verticale delle caratteristiche reologiche del sito.

In fase esecutiva dovranno essere immancabilmente esperite le indagini geognostiche indirette e dirette e le prove geotecniche in situ e di laboratorio per la definizione del modello geotecnico di dettaglio indispensabile per la corretta progettazione delle più idonee strutture fondali delle opere in progetto.

Dal punto di vista geomorfologico e idrogeologico si dovrà, con le indagini geognostiche, verificare l'entità della coltre detritica eluvio colluviale e della coltre di alterazione presente sulle formazioni geologiche, individuandone le caratteristiche idrogeologiche e procedere alla sua stabilizzazione ed alla stabilizzazione dei dissesti rilevati. Bisognerà inoltre stabilizzare il profilo di base dei corsi d'acqua che attraversano le aree in studio e migliorare la loro capacità di drenaggio, specie nelle zone con lievi pendenze, migliorando nel contempo il drenaggio delle acque nelle aree dove è presente ruscellamento diffuso.

Termini Imerese, 29/11/2023

Il geologo
Dott. Salvatore Carrubba



3 STUDIO GEOLOGICO, IDROGEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DI SUPPORTO AL PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA DA REALIZZARSI NELLA CONTRADA BOSCO DEL COMUNE DI PARTINICO (PA)

3.1 Inquadramento Geografico e Geomorfologico

L'area in esame si trova nella contrada Bosco del territorio comunale di Partinico ed è cartografata nella Carta Tecnica Regionale n. 594130. In particolare il sito ove sorgerà la Stazione Elettrica si trova in una zona lievemente pendente verso Ovest ovvero verso il Vallone di Ciarro Murro.

Il sito è costituito da una zona che si sviluppa dalla quota media di circa 200 m s.l.m.. Il territorio circostante risulta antropizzato per la presenza di infrastrutture e strade principali di comunicazione. A causa della modesta pendenza dell'area i pochi corsi d'acqua non imbrigliati tendono ad approfondire il proprio livello di base ed a scomparire quando essi attraversano terreni più permeabili. Sempre a causa della modesta pendenza delle aste di drenaggio e delle zone limitrofe esistono zone con ruscellamento diffuso e zone che tendono a saturarsi in caso di eventi piovosi.

Tutti questi aspetti saranno facilmente risolti nell'ambito della sistemazione idraulica che verrà eseguita in fase esecutiva per la posa in opera delle strutture previste in progetto mediante la costruzione delle più opportune opere di sistemazione idraulica quali ad esempio fossi di guardia, canali di gronda, drenaggi, ecc....

L'area in studio, osservata a grande scala presenta un andamento morfologico molto articolato in funzione soprattutto della disposizione dei litotipi presenti. In particolare si notano forme morbide e rilievi poco accentuati nelle zone ove affiorano i terreni argillosi, mentre su terreni più competenti (marne, calcari, arenarie e quarzareniti) si riscontrano rilievi piuttosto acclivi a volte con brusche rotture di pendenza.

3.2 Analisi degli elaborati cartografici relativi al Piano Di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Dall'attenta analisi degli elaborati cartografici relativi al Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) si osserva che, nell'area oggetto d'intervento, non sono stati censiti dissesti che potrebbero, nella loro evoluzione, coinvolgere il sito in studio.

In calce alla presente relazione sono state riportate la "Carta dei Dissesti", la "Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico" e la "Carta della Pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione" allegate al Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.). Su tali carte è stato evidenziato in arancione il sito d'interesse per verificare che esso non sia stato campito da alcuna simbologia indicante la presenza di dissesti o pericolosità idraulica.

3.3 Considerazioni Geologiche

Le ricerche bibliografiche ed il rilevamento di superficie, esteso ad un intorno significativo, hanno permesso di individuare nel sito in studio i depositi Marino Continentali del Sintema di Barcarello in contatto con le calcareniti di Castellammare del Sintema di Marsala, i depositi alluvionali attuali e la Formazione Castellana Sicula. In affioramento queste formazioni sono prevalentemente costituite da peliti, argille sabbiose, sabbie, conglomerati e calcareniti. Nella zona di fondovalle prevalgono invece le alluvioni grossolane. Di seguito sono descritte tali Formazioni Geologiche:

● **I depositi fluviali. (Attuale).** Questi depositi sono costituiti da diversi tipi di sedimenti con granulometria variabile dai blocchi, alle sabbie, ai limi, e rappresentano i materiali presi in carico, trasportati e depositati dagli attuali corsi d'acqua lungo il loro percorso. Il loro grado di cementazione è generalmente basso o nullo ed è legato alle caratteristiche chimiche delle soluzioni circolanti, sia in fase di deposizione, sia, secondariamente, in fase diagenetica e postdiagenetica.

Lo spessore generalmente è variabile da pochi metri ad alcune decine di metri a seconda dell'andamento morfologico del top delle sottostanti formazioni più antiche, mentre le proprie caratteristiche meccaniche ed idrogeologiche risultano spesso molto variabili anche nell'ambito dello stesso affioramento in funzione della granulometria, della forma dei clasti, del grado di cementazione e dell'indice dei vuoti.

● **Sintema di Barcarello (Tirreniano).** Si tratta di depositi di prevalente ambiente litorale costituiti da conglomerati, sabbie arenarie e calcari bioclastici passanti a depositi colluviali costituiti da sabbie e suoli rimaneggiati con presenza di ciottoli allineati e gasteropodi terrestri.

● **Sintema di Marsala – Calcareniti di Castellammare. (Messiniano Inf.).** In affioramento nella porzione più elevata del sito in studio sono stati rilevati i classici affioramenti delle calcareniti di Castellammare. Si tratta di calcareniti e biocalcareniti con frammenti di bivalvi, foraminiferi planctonici e alghe.

● **Formazione Castellana Sicula. (Serravalliano Sup. – Tortoniano Inf.)** In affioramento sono presenti le argille giallo – rossastre e le peliti sabbiose con rari foraminiferi planctonici e bentonici della Formazione Castellana Sicula. Il contenuto fossilifero e le litologie riscontrate sono riconducibili ad un ambiente di deposizione di piattaforma esterna e scarpata. In tale formazione si rinvencono spesso intercalazioni di arenarie e microconglomerati fangosostenuti generalmente sterili. Gli spessori variano da 20 a 250 m.

3.4 Tettonica

Per esaminare l'area dal punto di vista strutturale bisogna fare riferimento ad una ben più vasta zona ed inquadrare l'area in un contesto strutturale di tipo regionale. La zona in esame inserita quindi in un contesto regionale è stata interessata da campi tensionali che, nelle Ere Geologiche, hanno modellato il paesaggio e generato, con meccanismi e tempi differenti, i diversi tipi di deformazioni che oggi rendono complessa la tettonica Siciliana.

I campi tensionali che hanno generato tali piegamenti, hanno agito in diversi periodi e con varie direzioni di movimento provocando da un canto i sovrascorrimenti tra varie formazioni nelle zone molto più a Sud del sito d'interesse e provocando dall'altro, con movimenti a componente prevalentemente verticale anche l'emersione, negli ultimi tempi della storia geologica, di porzioni di territorio precedentemente sommerse.

A seconda delle caratteristiche delle rocce, in risposta agli sforzi tensionali subiti, ci si può trovare sia in presenza di strutture derivanti da deformazioni di tipo duttile, che di tipo fragile. Le strutture duttili sono rappresentate da sistemi di pieghe, che possono essere osservati negli affioramenti marnosi. Le strutture fragili sono rappresentate da diverse famiglie di faglie esistenti con vari rigetti su tutto il territorio siciliano ma che comunque non interessano direttamente il sito in esame.

3.5 Considerazioni Idrogeologiche e descrizione degli acquiferi

Il sito in esame si estende su di un pendio caratterizzato dalla presenza di depositi continentali e marini costituiti da vari litotipi a disposizione difficilmente prevedibile. Ciò determina una notevole variabilità nel comportamento idrodinamico dei complessi sedimentari costituenti il sito in esame.

In particolare, volendo schematizzare i diversi litotipi che costituiscono il sottosuolo del sito in studio è possibile distinguere:

- litotipi impermeabili, quali le argille;
- litotipi mediamente permeabili, in funzione della presenza al loro interno di porzioni sabbiose o limose;
- litotipi permeabili quali i conglomerati e le sabbie che costituiscono dei livelli, talora di notevole spessore, intercalati nelle argille;
- litotipi permeabili per porosità primaria quali le sabbie, i conglomerati e le calcareniti.

Pertanto nel sottosuolo, l'acqua è in grado di sfruttare gli strati più permeabili, quali quelli dovuti alle intercalazioni carbonatiche, conglomeratiche e sabbiose, per circolare in esse seguendo percorsi idrodinamici difficilmente prevedibili a causa della eterogeneità e dell'intensa tettonizzazione del complesso sedimentario stesso.

In queste condizioni le acque piovane si infiltrano rapidamente quando in affioramento sono presenti litotipi permeabili sino ad intercettare i livelli meno permeabili e proseguire il proprio moto con direzioni di flusso a componente prevalentemente orizzontale.

Tuttavia l'estensione areale e la potenza di tali litotipi più permeabili non è tale da consentire l'instaurarsi di falde idriche ma tutt'al più di effimeri e molto limitati accumuli idrici in corrispondenza di eventi piovosi. Tali accumuli comunque si esauriscono rapidamente al cessare dell'evento piovoso stesso.

3.6 Valutazioni sulla vulnerabilità degli acquiferi.

I litotipi in affioramento sono stati in dettaglio descritti nei precedenti paragrafi mentre il precedente paragrafo ne descrive il comportamento idrodinamico.

Volendo sintetizzare quanto più ampiamente descritto in precedenza, risulta che le formazioni geologiche in affioramento sono eterogenee ovvero costituite da vari litotipi a disposizione difficilmente prevedibile. Ciò determina una notevole variabilità nel comportamento idrodinamico dei complessi sedimentari costituenti il sito in esame.

Più nello specifico, nel sito in esame prevalgono litotipi a bassa permeabilità quali le argille e i limi frammisti ai quali è possibile rinvenire inclusioni carbonatiche o porzioni sabbiose o conglomeratiche o calcarenitiche ovvero litotipi dotati di maggior permeabilità.

Tuttavia l'estensione areale e la potenza di tali litotipi più permeabili non è tale da consentire l'instaurarsi di falde idriche ma tutt'al più di effimeri e molto limitati accumuli idrici in corrispondenza di eventi piovosi. Tali accumuli comunque si esauriscono rapidamente al cessare dell'evento piovoso stesso.

Pertanto la vulnerabilità intrinseca dell'area in esame risulta essere bassa in quanto i litotipi in affioramento sono dotati di bassa permeabilità e non sono state rilevate falde idriche. Inoltre i litotipi più permeabili sono inclusi nei litotipi poco permeabili e hanno limitata estensione.

Nonostante la bassa vulnerabilità all'inquinamento, al fine di ridurre il Rischio di inquinamento del sito in studio, le acque dei piazzali che verranno realizzati saranno convogliate verso vasche di laminazione dotate di disoleatore mentre per le fasi di realizzazione degli impianti si prevede di realizzare opportune piazzole di carico impermeabilizzate e dotate di disoleatore dove verranno eseguite le operazioni più rischiose quali i rifornimenti di carburante e gli interventi di manutenzione. Tali piazzole saranno realizzate in prossimità delle principali strade e a tal proposito si fa rilevare che su tutta l'area esistono già numerose fonti di inquinamento diffuso e concentrato legate sia alla coltivazione intensiva, sia alle innumerevoli attività industriali presenti nell'intorno. Si osserva inoltre che l'area è già attraversata da numerose strade le cui cunette disperdono le acque di scolo della sede stradale direttamente nei terreni limitrofi senza alcun trattamento.

3.7 Indagini Geognostiche

Sulla base del programma di indagini stabilito di concerto con l'equipe di progettazione, volto a fornire ai progettisti incaricati gli elementi per il calcolo strutturale degli interventi in progetto, nei mesi di Febbraio, Marzo e Aprile 2023 è stata eseguita una dettagliata campagna di indagini geognostiche indirette e dirette volte sia all'analisi stratigrafica dei litotipi interessati dalle tensioni degli interventi in progetto, sia alla loro caratterizzazione geotecnica e sismica.

Le indagini geognostiche indirette hanno visto l'esecuzione di sei tomografie sismiche a rifrazione, 4 indagini M.A.S.W. e di cinque indagini elettriche tomografiche. Le indagini geognostiche dirette hanno visto l'esecuzione di sette perforazioni a carotaggio continuo e di 32 prove penetrometriche dinamiche continue.

La caratterizzazione sismica è stata eseguita tramite l'esecuzione di sei tomografie sismiche a rifrazione e di quattro sondaggi MASW che hanno consentito lo studio delle caratteristiche elastiche del sottosuolo sulla base della velocità con cui lo stesso viene percorso dalle onde sismiche "P" ed "S".

In particolare la sismica a rifrazione ha permesso di ottenere una sismosezione verticale al di sotto di ogni stendimento che ha permesso di individuare le variazioni laterali e verticali delle caratteristiche elastiche del sottosuolo sfruttando la rifrazione delle onde sismiche di pressione "P". L'utilizzo della tecnica MASW ha consentito inoltre di modellizzare la velocità con cui le onde sismiche "S" percorrono il sottosuolo con la profondità sfruttando una sorgente artificiale posta in una posizione nota ad un estremo dello stendimento.

Le sei indagini geoelettriche tomografiche hanno consentito di ricostruire l'andamento dei litotipi nell'area in studio e di correlare i litotipi riscontrati nei sondaggi meccanici e in affioramento.

Per quanto riguarda invece la caratterizzazione geotecnica, sono state eseguite sette perforazioni a carotaggio continuo che hanno consentito l'esecuzione di prove geotecniche in situ e il prelievo di campioni indisturbati su cui sono già state esperite le prove geotecniche in laboratorio. Inoltre le prove penetrometriche dinamiche continue hanno consentito di studiare in dettaglio le caratteristiche geotecniche dei terreni nella zona di imposta delle strutture fondali.

I risultati delle indagini esperite sono in elaborazione e consentiranno la redazione di un modello geotecnico di dettaglio dell'area.

3.8 Conclusioni al capitolo 3

Dai rilievi di superficie del sito e del suo intorno nonché dall'esame critico di quanto riportato dalla letteratura tecnica specializzata per i terreni riscontrati, è stato possibile pervenire ad una esaustiva valutazione delle condizioni geologiche e geomorfologiche del sito.

Da quanto esposto nel presente capitolo 3, si individuano nel sito in esame condizioni geologiche, idrogeologiche e geomorfologiche compatibili alla realizzazione della Stazione Elettrica in progetto. Infatti negli elaborati cartografici relativi al Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.) si osserva che, nell'area oggetto d'intervento, non sono stati censiti dissesti che potrebbero, nella loro evoluzione, coinvolgere il sito in studio.

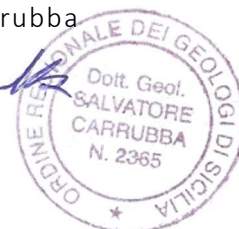
In funzione dei carichi indotti sul sedime di fondazione degli interventi da realizzare, considerato quanto esposto nel presente capitolo 3, si dovrà immancabilmente tener conto della locale variabilità laterale e verticale delle caratteristiche reologiche del sito.

Nell'area in studio è già stata esperita una campagna di indagini geognostiche indirette e dirette e prove geotecniche in situ e di laboratorio i cui risultati sono attualmente in elaborazione e consentiranno di definire un modello geotecnico di dettaglio indispensabile per la corretta progettazione delle più idonee strutture fondali delle opere in progetto.

Termini Imerese, 29/11/2023

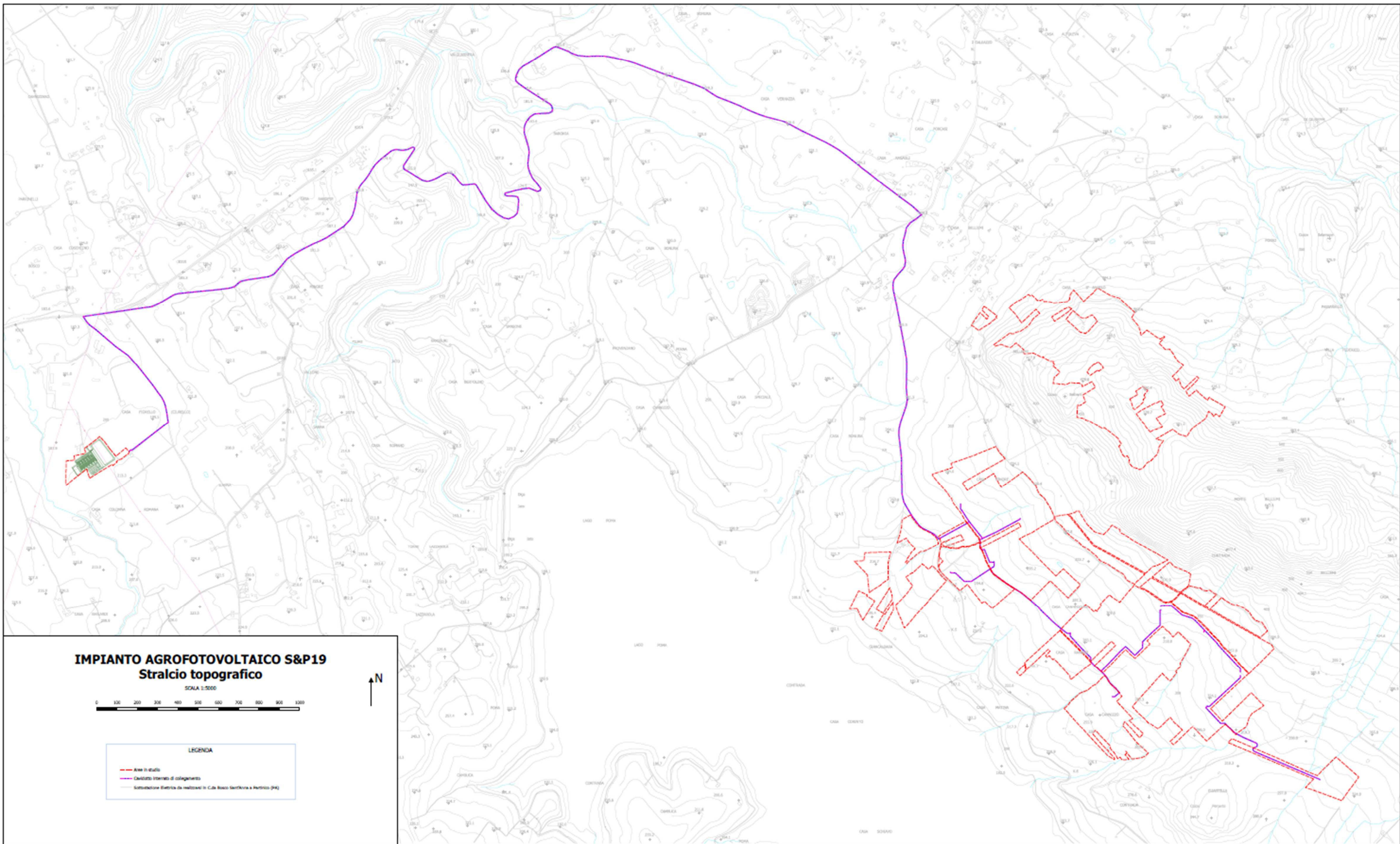
Il geologo

Dott. Salvatore Carrubba



Allegati cartografici:

- 1) Stralcio Topografico in scala 1:5000
- 2) Stralci delle Carte dei Dissesti e delle Carte della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico" allegate al Piano di Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
- 3) Carta Geomorfologica in scala 1:5000
- 4) Carta Geologica in scala 1:5000



IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO S&P19
Stralcio topografico

SCALA 1:5000



LEGENDA

- Area in studio
- Circuito interno di collegamento
- Sottostazione Elettrica da realizzare in C.da Basso San'Olivero a Petrosino (PA)

ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DEI DISSESTI" ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
SERVIZIO 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DEFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)
ART. 1 DEL REGOLAMENTO CONSOB/CINQUEVIGINTI (L. 24/04/1999)

- Bacino Idrografico del F. Nocella ed Area tra F. Nocella e F. Jato (042)
- Area territoriale tra Punta Raisi e F. Nocella (041)



CARTA DEI DISSESTI N° 10
COMUNE DI
Bisazza - Mizzano - Pizzolungo
Scala 1:10.000



Anno 2005

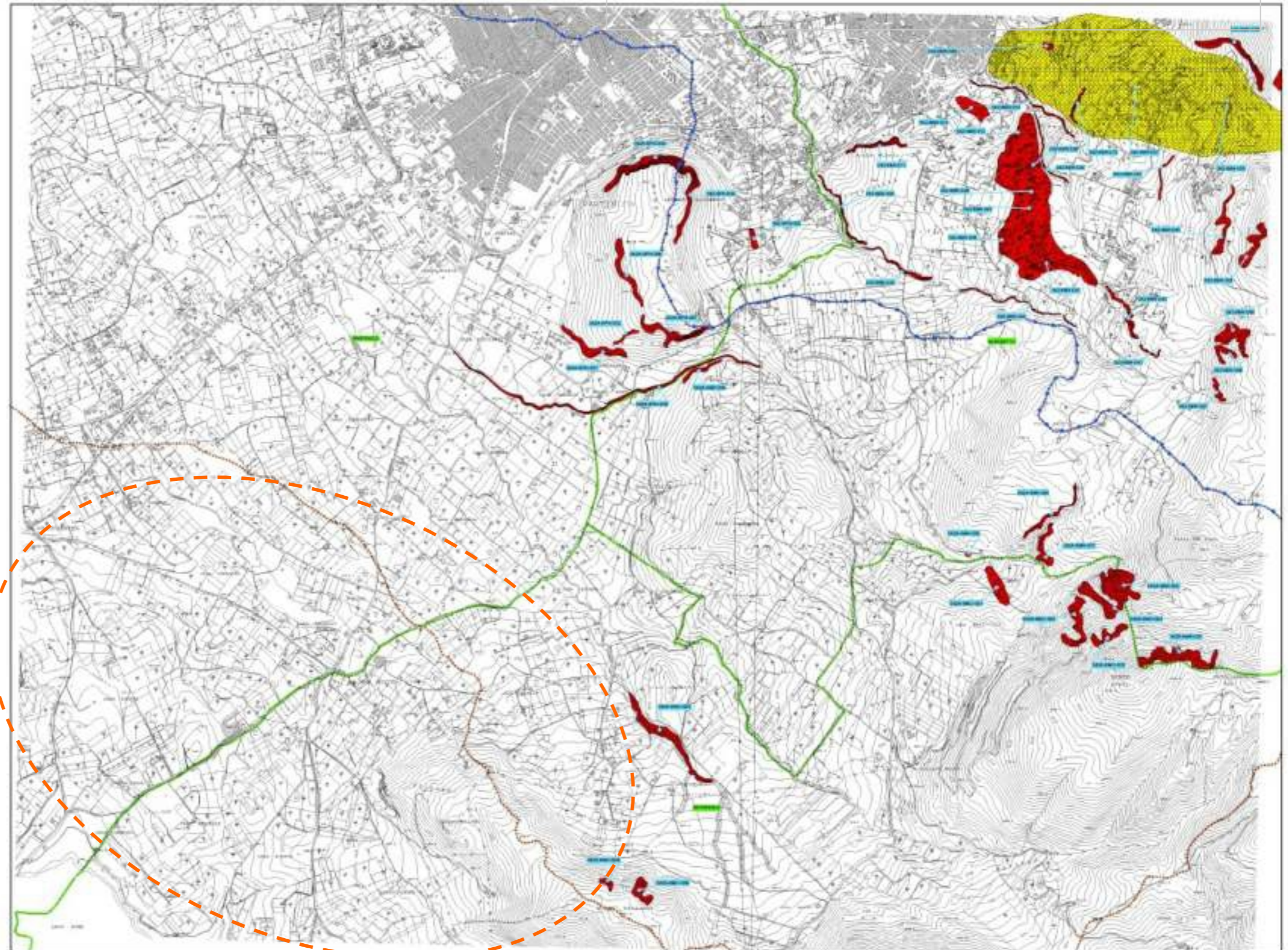
LEGENDA


FENOMENI FRANOSI

-  Circolo ero ribaltamento
-  Colamento rapido
-  Grintamento
-  Scorrimento
-  Frana complessa
-  Espansione laterale o deformazione gravitativa (OGPV)
-  Colamento lento
-  Area a frangenti diffusa
-  Deformazione superficiale lenta
-  Calanco
-  Dissesti conseguenti ad erosione accelerata
-  Sito di Attenzione

STATO DI ATTIVITA'

-  Attivo
-  Inattivo
-  Quiescente
-  Stabilizzato artificialmente o naturalmente
-  Limite bacino idrografico
-  Limite area territoriale
-  Limite comunale



 Sito d'interesse

ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DEI DISSESTI" ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
SERVIZIO "ASSETTO DEL TERRITORIO E OPERA DEL SUOLO"

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

Bacino Idrografico del Fiume Jato (043)



CARTA DEI DISSESTI N° 03

COMUNICAZIONE ALTERNATIVE
Scala 1:10.000



Anno 2006

LEGENDA

TIPOLOGIA

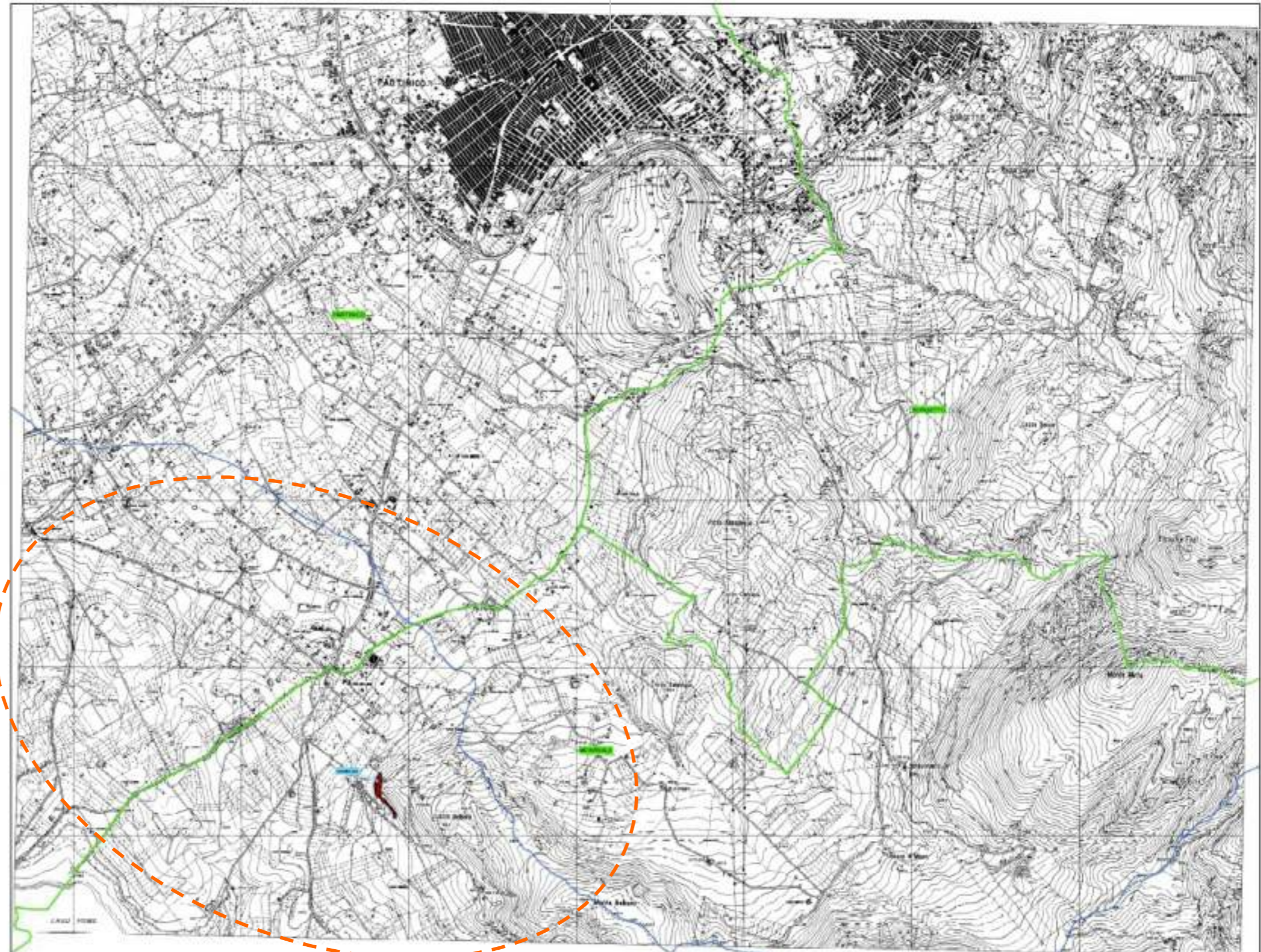
-  Crolo e/o risaltamento
-  Colamento rapido
-  Sprofondamento
-  Scorrimento
-  Piana compressa
-  Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
-  Colamento lento
-  Area a frangente diffusa
-  Deformazione superficiale lenta
-  Calanco
-  Dissesti conseguenti ad erosione accelerata


STATO DI ATTIVITA'

-  Attivo
-  Inattivo
-  Quiescente
-  Stabilizzato artificialmente o naturalmente

 Limite bacino idrografico

 Limite comunale



 Sito d'interesse

ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DEI DISSESTI" ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

REPUBBLICA ITALIANA

Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio a "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

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

Bacino Idrografico del Fiume Jato (043)



CARTA DEI DISSESTI N° 07

COMUNI DI MONTEALPATRINO-CORRELLIO-DISSESTI-JATO

Scala 1:10.000



Anno 2006

LEGENDA

TIPOLOGIA

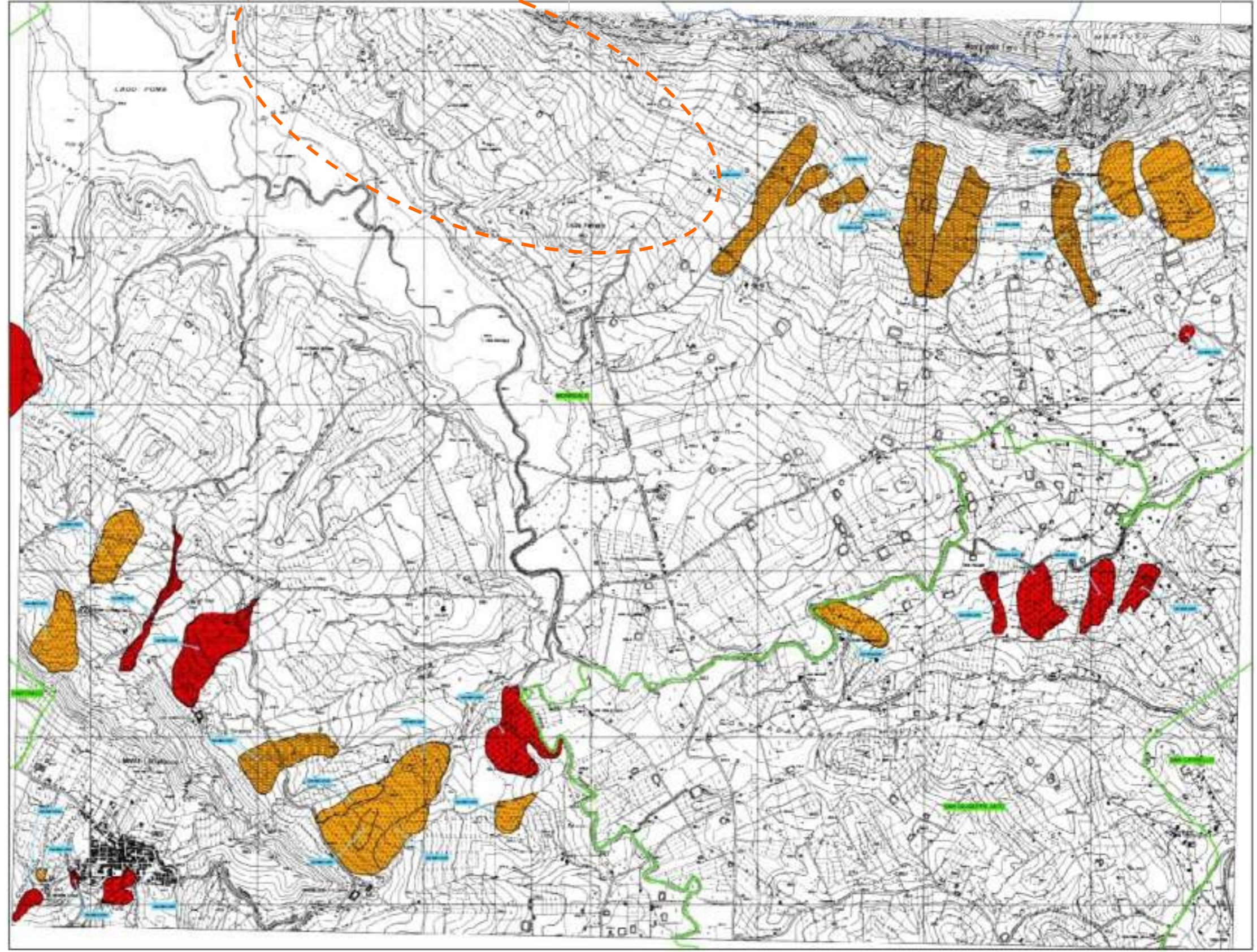
- Crosto ero ritardamento
- Colamento rapido
- Sprofondamento
- Scostamento
- Frana complessa
- Espansione laterale o deformazione gravitativa (GGPv)
- Colamento lento
- Area a franeità diffusa
- Deformazione superficiale lenta
- Calano
- Dissesti conseguenti ad erosione accelerata

STATO DI ATTIVITA'

- Attivo
- Inattivo
- Quiescente
- Stabilizzato artificialmente o naturalmente

Limite bacino idrografico

Limite comunale



Siti d'interesse

ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DEI DISSESTI" ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)

REPUBBLICA ITALIANA

Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio "ASSETTO DEL TERRITORIO E SPESA DEL SOGGETTO"

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

Bacino Idrografico del Fiume Jato (043)



CARTA DEI DISSESTI N° 02

COMUNE DI MARSALATA (ME) Scale 1:10.000



ANNO 2006

LEGENDA

TIPOLOGIA

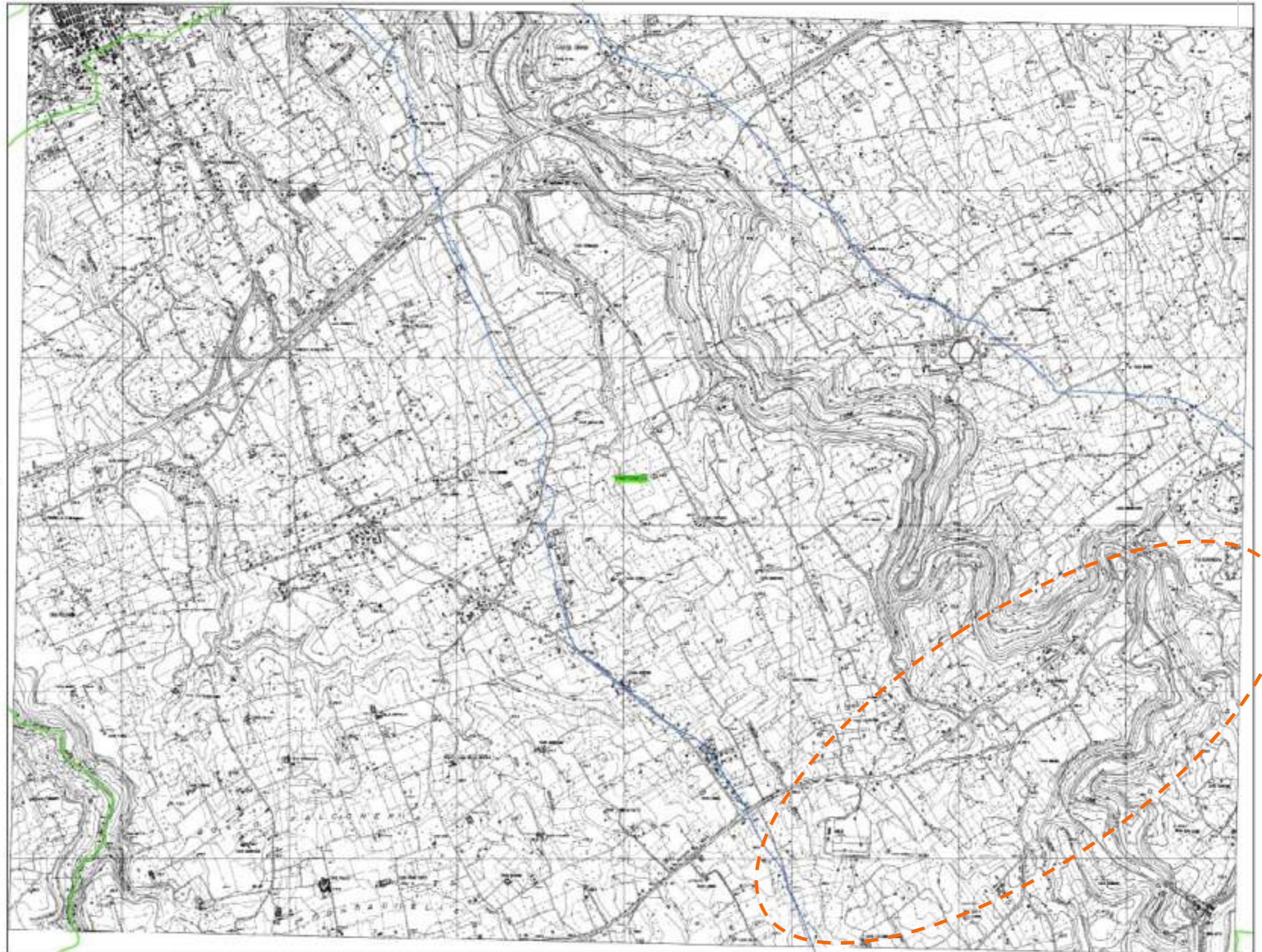
- Crisi ero-risaltamento
- Coarmento rapido
- Sprofondamento
- Coarmento
- Fiume compresso
- Espansione laterale o deformazione gravitativa (DGPV)
- Coarmento lento
- Area a frangente diffuso
- Deformazione superficiale lenta
- Calanco
- Dissesti conseguenti ad erosione accelerata

STATO DI ATTIVITA'

- Attivo
- Inattivo
- Quiescente
- Stabilizzato artificialmente o naturalmente

Limite bacino idrografico

Limite comunale



Siti d'interesse

**ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO"
ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)**



Sito d'interesse

**ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO"
ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)**

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Sezione 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E INFRASTRUTTURE"

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

Bacino Idrografico del Fiume
Jato (043)



**CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL
RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 03**
CONSIGLIO COMUNALE PARTINICO
Scala 1:10.000



Anno 2006

LEGENDA

LIVELLI DI PERICOLOSITA'

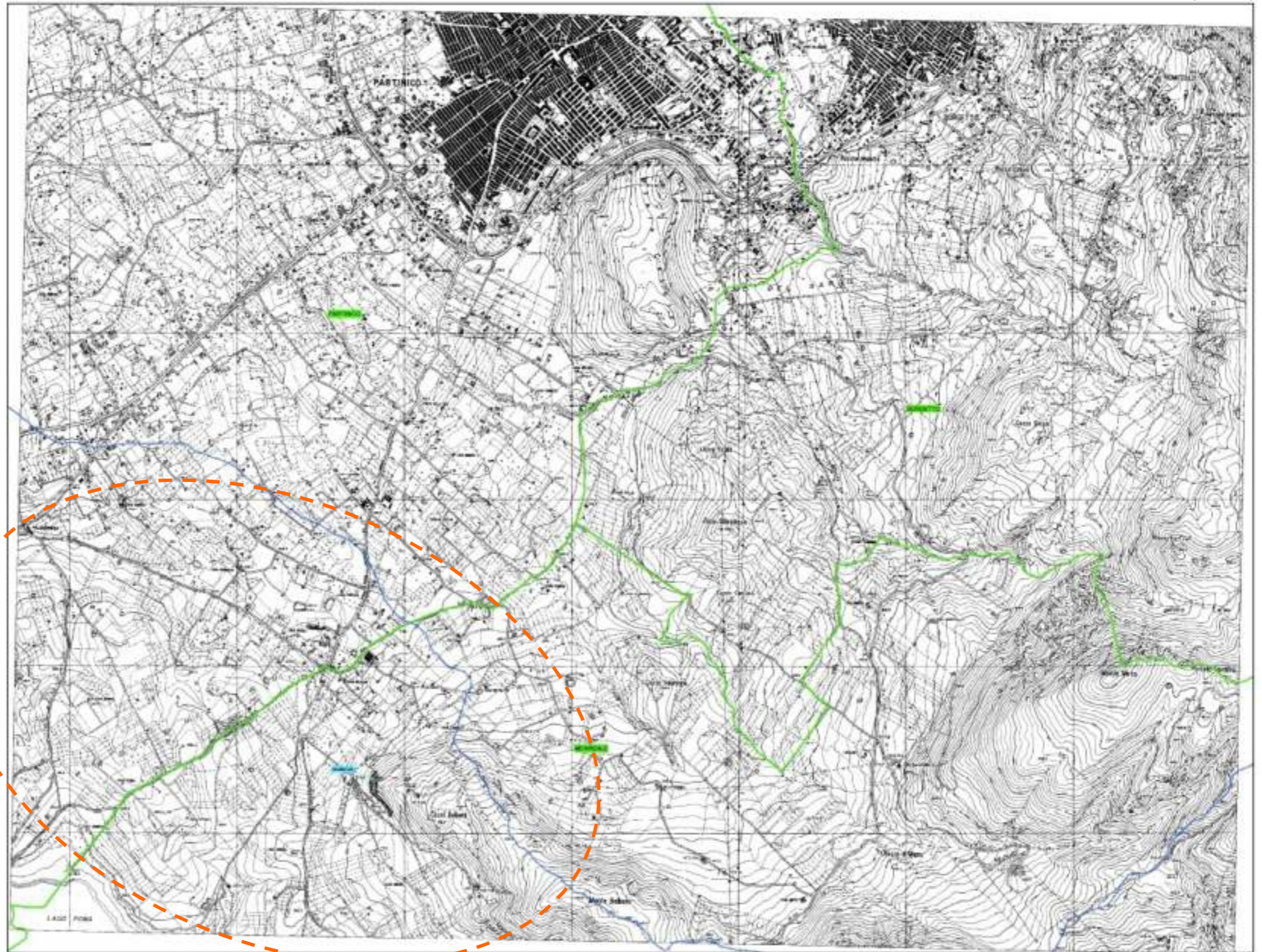
-  P0 basso
-  P1 moderato
-  P2 medio
-  P3 elevato
-  P4 molto elevato


LIVELLI DI RISCHIO

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

 Limite bacino idrografico

 Limite comunale



 Sito d'interesse

**ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO"
ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)**

REPUBBLICA ITALIANA
Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
SERVIZIO "ASSETTO DEL TERRITORIO E OPERE DEL SUOLO"

**Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**
ART. 103, TERZO COMMA DELLA LEGGE N. 431/1984

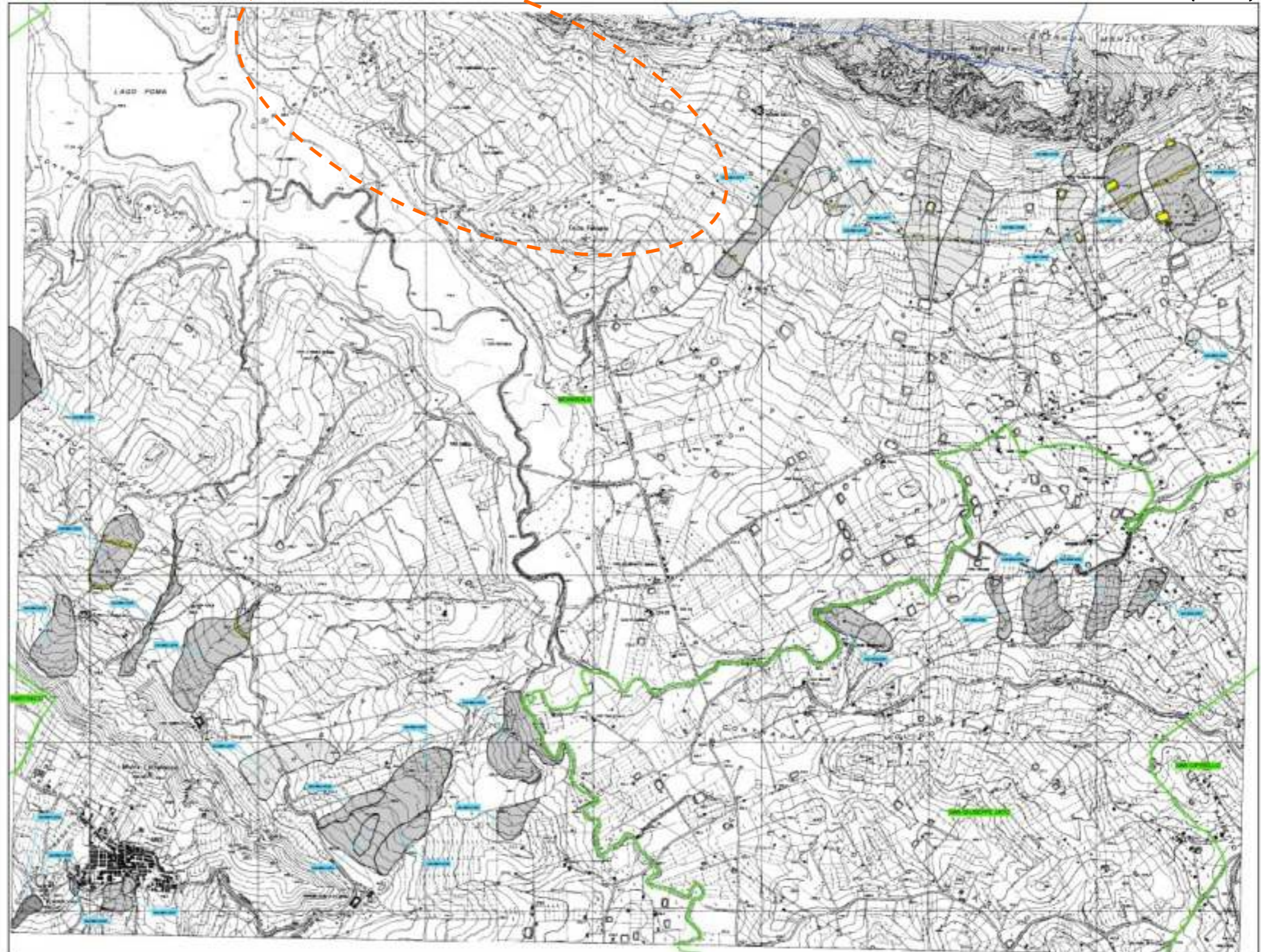
Bacino Idrografico del Fiume
Jato (043)



**CARTA DELLA PERICOLOSITÀ* E DEL
RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 07**
COMUNI DI MARRAS-PARTINO-CAPRELLA-GIOSEPPE JATO
Scala 1:10.000



Anno 2006



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 comunale

 Siti d'interesse

**ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO"
ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)**

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
SERVIZIO "ASSETTO DEL TERRITORIO E OPERA DEL SUOLO"

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

Bacino Idrografico del Fiume
Jato (043)








**CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL
RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 02**
COMUNE DI MARSALATA/PANTICOLI
Scala 1:10.000







Anno 2006


LEGENDA


LIVELLI DI PERICOLOSITA'

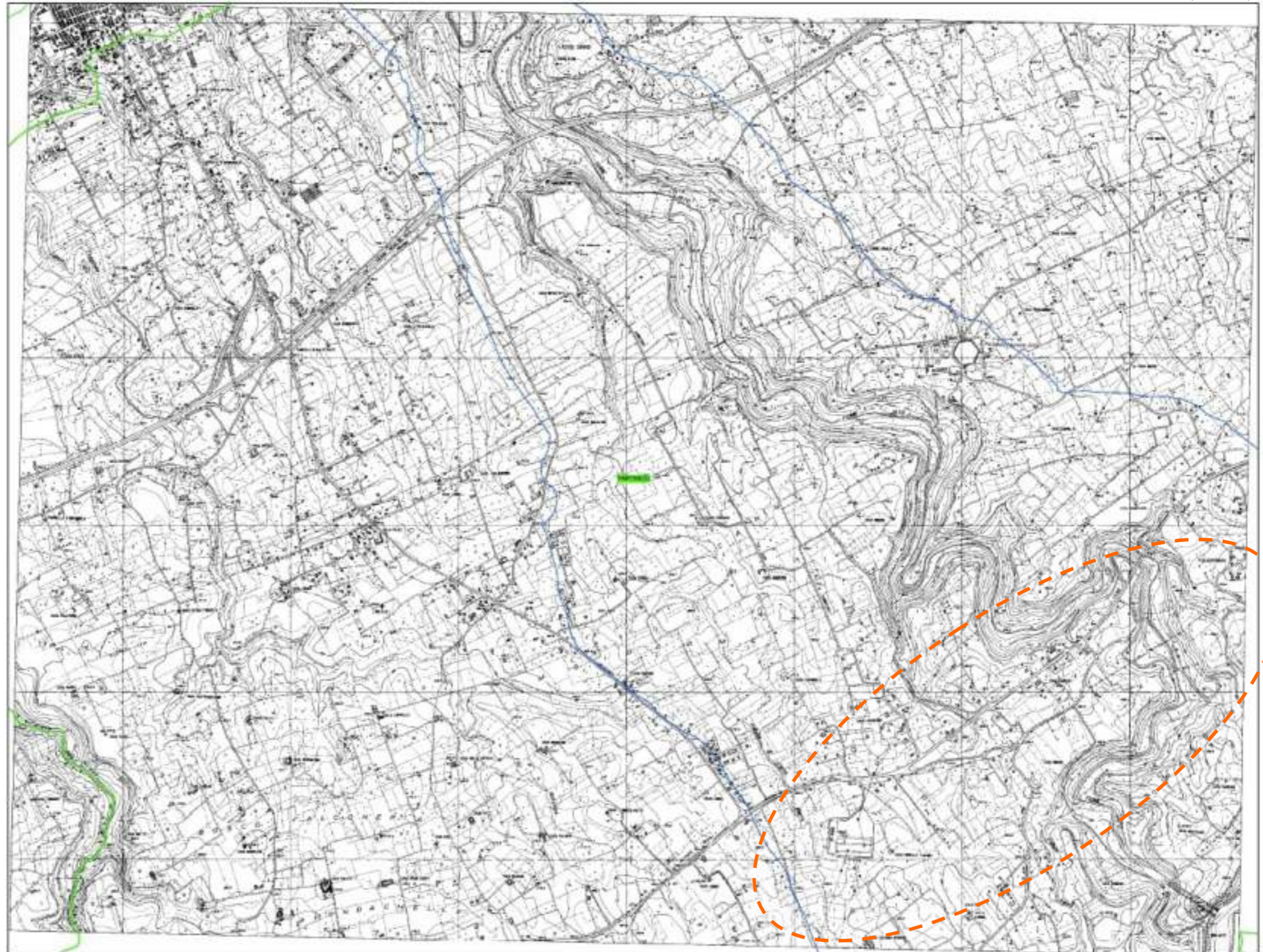
	P0 basso
	P1 moderato
	P2 medio
	P3 elevato
	P4 molto elevato


LIVELLI DI RISCHIO

	R1 moderato
	R2 medio
	R3 elevato
	R4 molto elevato

 Limite bacino idrografico

 Limite comunale



 Sito d'interesse

**ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA PER FENOMENI DI ESONDAZIONE"
ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)**

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
MATERIA: "ASSETTO DEL TERRITORIO E COPERTURA DEL SUOLO"

**Piano Stralcio di Bacino
per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**
ART. 10 L. 10/06/1996 (N. 185) - ART. 17 L. 02/07/1998 (N. 143)

Bacino Idrografico del Fiume
Jato (043)



**CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA
PER FENOMENI DI ESONDAZIONE N° 02**
COMUNE DI: PASTORICO

Scala 1:10.000



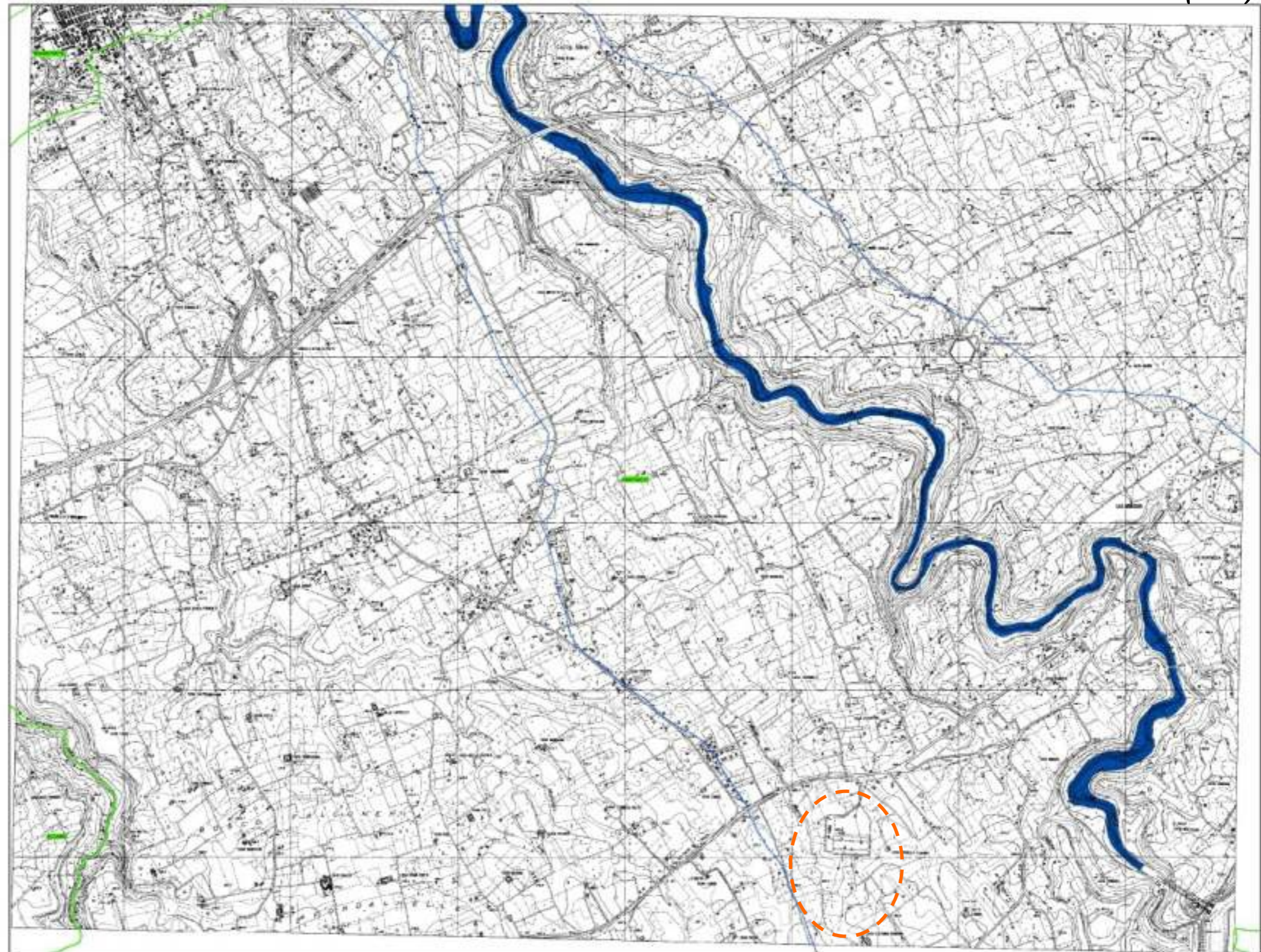
Anno 2008


LEGENDA

VALORI DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA

	P1 Pericolosità bassa
	P2 Pericolosità moderata
	P3 Pericolosità alta

	Limite bacino idrografico
	Limite comunale



 Siti d'interesse

**ESTRATTO FUORI SCALA DELLA "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA PER FENOMENI DI ESONDAZIONE"
ALLEGATA AL PIANO DI STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)**

REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio "Pianificazione del Territorio e Difesa del Suolo"

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

Bacino Idrografico del Fiume
Jato(043)



CARTA DELLE AREE DI ESONDAZIONE
PER MANOVRA DI SCARICO E IPOTETICO
COLLASSO DELLO SBARRAMENTO POMA N° 02

COMUNE DI PARTINICO
Scala 1:10.000



Anno 2008

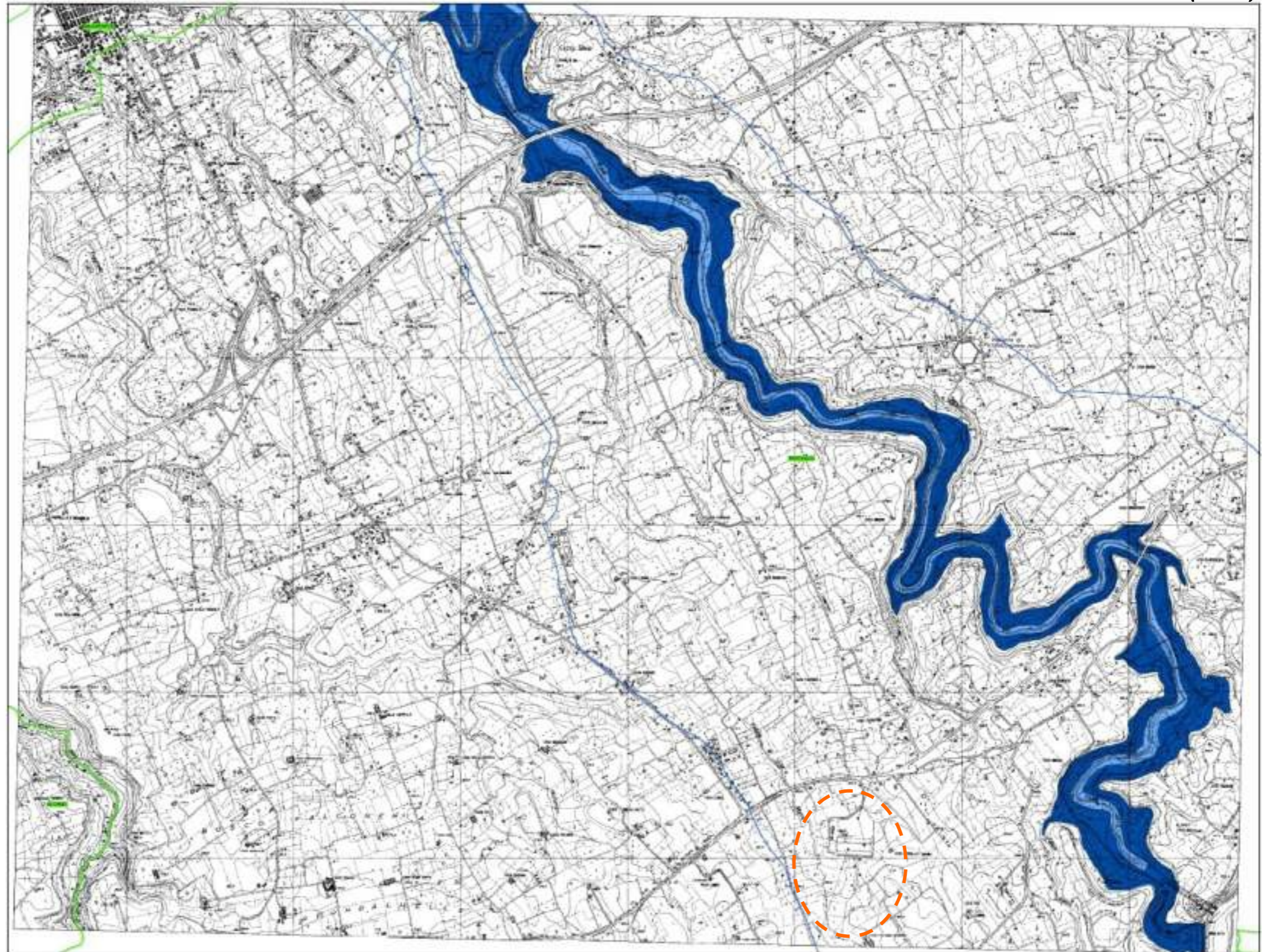
LEGENDA


 ipotesi A: Area di esondazione per manovra improvvisa degli organi di scarico di superficie e di fondo dello sbarramento Poma

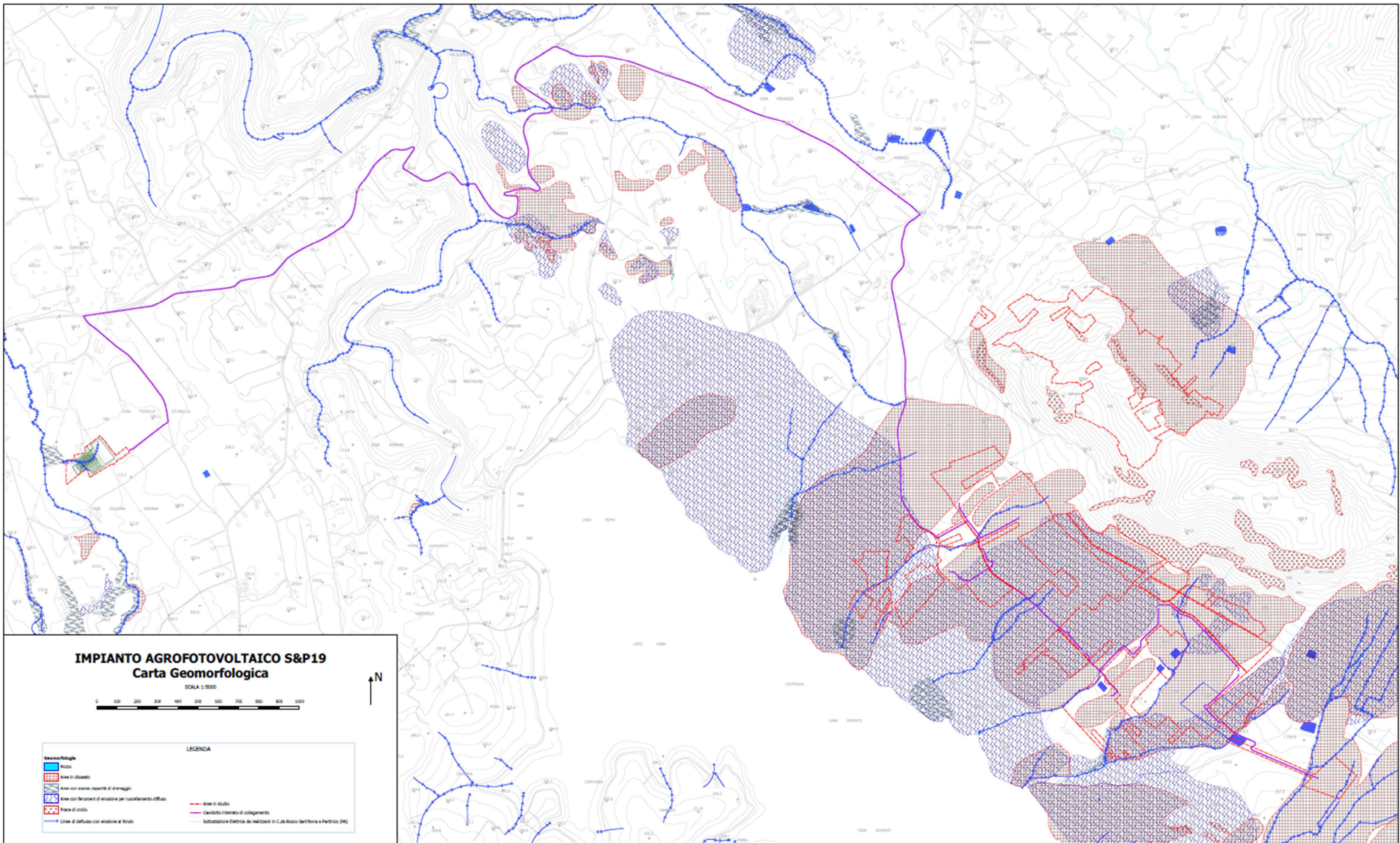
 ipotesi B: Area di esondazione per ipotetico collasso dello sbarramento Poma

 Limite bacino idrografico

 Limite comunale



 Siti d'interesse

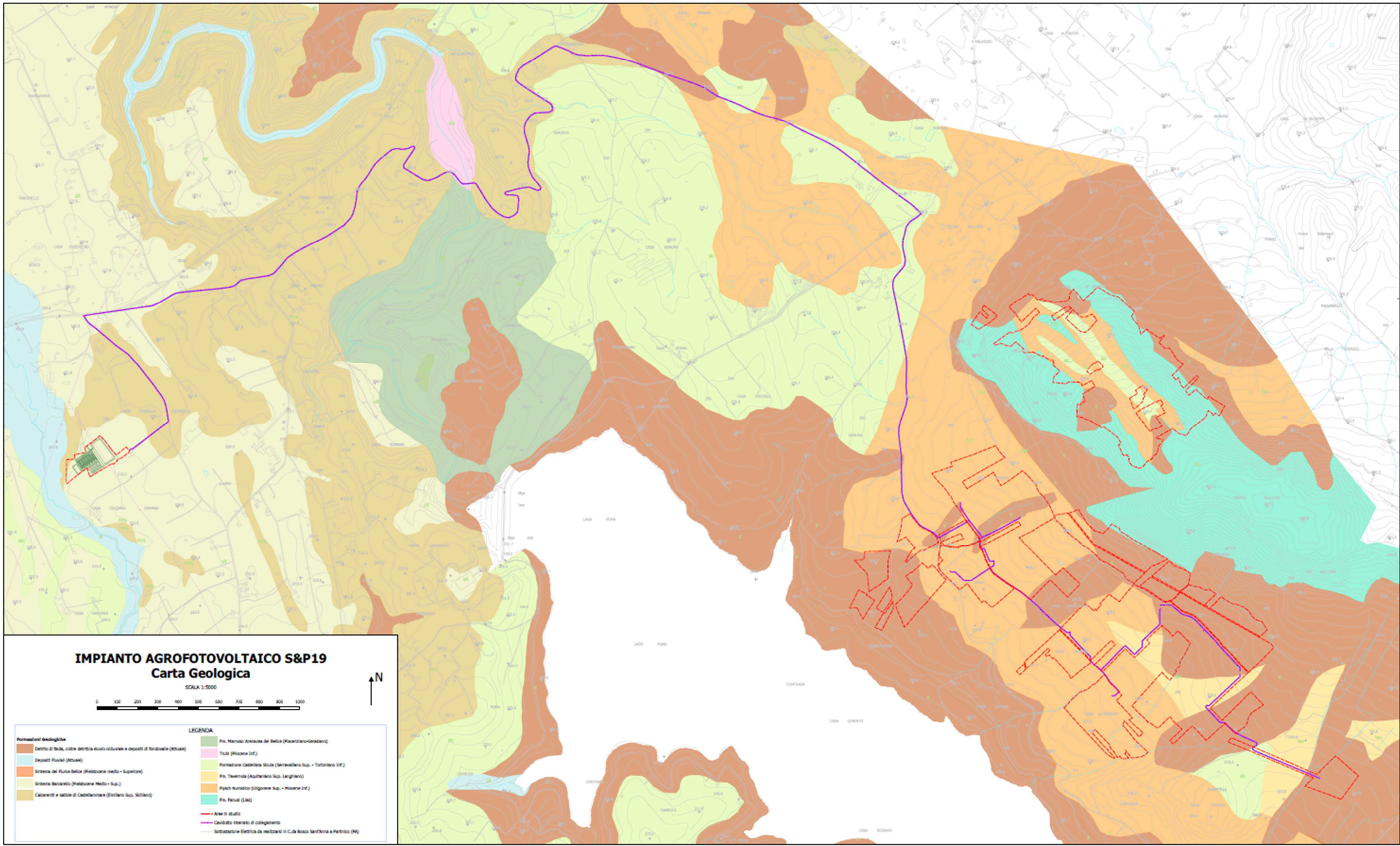


IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO S&P19
Carta Geomorfológica

SCALA 1:5000



LEGENDA	
	Geomorfologia
	Picco
	Aree in disasto
	Aree con scarsa capacità di drenaggio
	Aree con fenomeni di erosione per ruscellamento diffuso
	Piani di crisi
	Linee di deflusso con erosione al fondo
	Aree in studio
	Casellato interno di collegamento
	Substazione elettrica da realizzare in C.da Russo Sant'Anna e Patrizio (PR)



IMPIANTO AGROFOTOVOLTAICO S&P19
Carta Geologica

SCALA 1:5000



LEGENDA

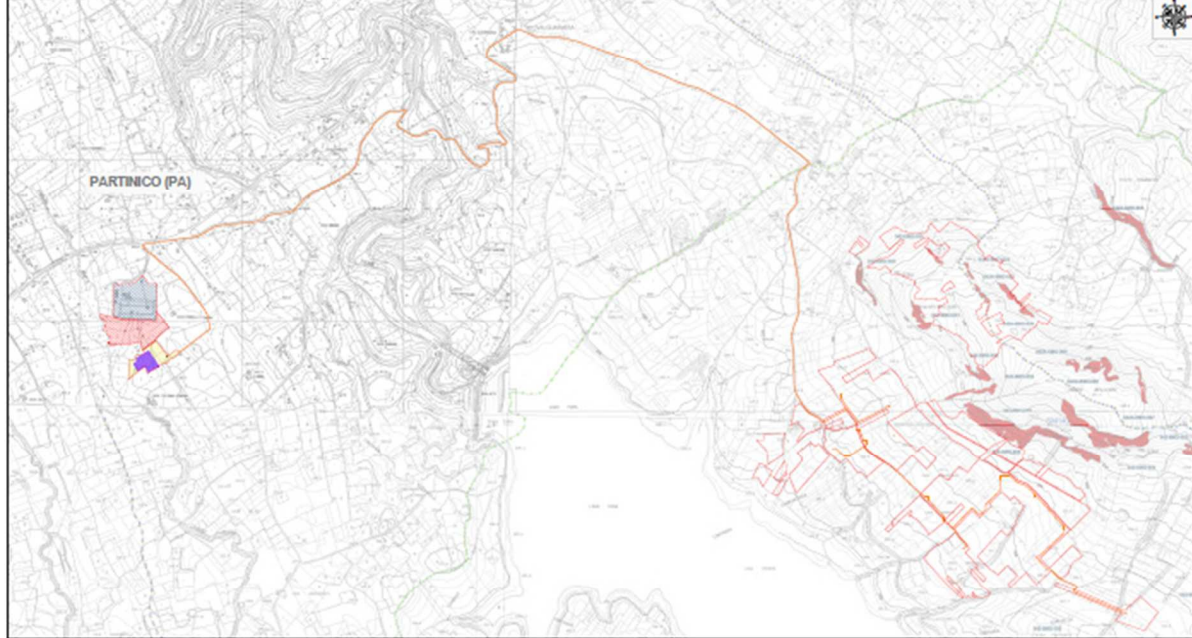
- | | | |
|------------------------------|---|--|
| Formazioni Geologiche | <ul style="list-style-type: none"> Centro di fide, colte detritica eluvio collinare e depositi di fondovalle (Attaka) Depositi fluviali (Attaka) Siltone del Fiume Belca (Pliocene medio - Superiore) Siltone Barcoello (Pliocene Medio - Sup.) Calcareniti e sabbie di Castellammare (Etrusco Sup., Siciliano) | <ul style="list-style-type: none"> Fm. Marone: Arenacee del Belca (Pliocenico-Giuliano) Tuffi (Pliocene inf.) Formazione Castellana Sciva (Serravallo Sup. - Tortoniano inf.) Fm. Taverneola (Apuliano Sup. Langhiano) Plioc. Numico (Pliocene Sup. - Miocene inf.) Fm. Pisciotta (inf.) |
| | <ul style="list-style-type: none"> Aree di studio Cavità liberata di collegamento Sottostazione elettrica di reattori in C.da Basso Sant'Anna e Patricio (M) | |

Appendice A, Elaborati grafici allegati al progetto generale:

- 1) Tavola "SP19EPD007_00-Carta_dei_vincoli_cavidotto-PAI"
- 2) Tavola "SP19EPD002_00-Carta_dei_vincoli-PAI"

A) ANALISI GENERALE PIANO D'ASSETTO IDROGEOLOGICO-CARTA DEI DISSESTI

SCALA 1:10.000



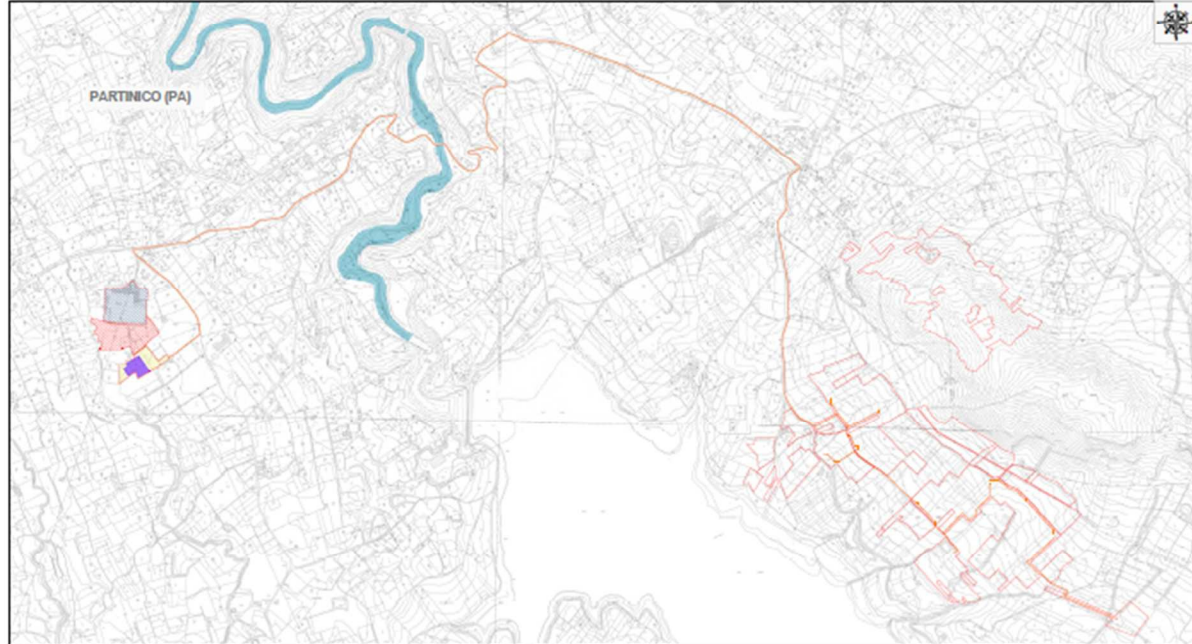
B) ANALISI GENERALE PIANO D'ASSETTO IDROGEOLOGICO-CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO

SCALA 1:10.000



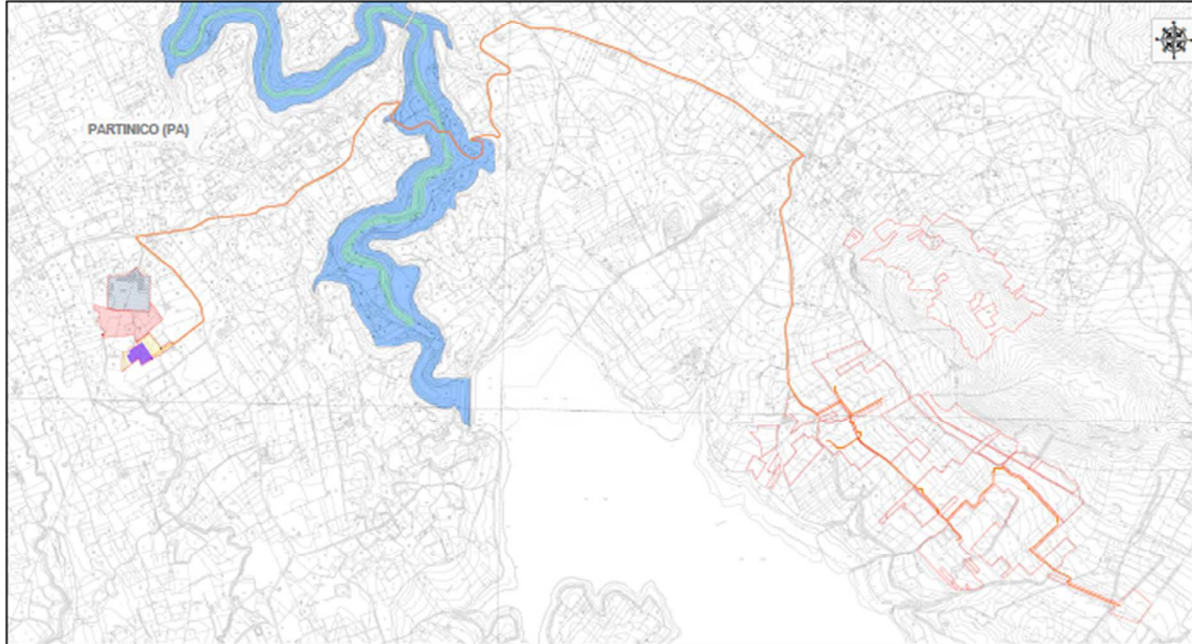
C) ANALISI GENERALE PIANO D'ASSETTO IDROGEOLOGICO-PERICOLOSITA' IDRAULICA

SCALA 1:10.000



D) ANALISI GENERALE PIANO D'ASSETTO IDROGEOLOGICO-RISCHIO ESONDAZIONE

SCALA 1:10.000



LEGENDA

- Strada di Intervento
- Tracciato cavalletto MT
- Area di proprietà di Terna Spa
- Area stazione di rete Terna Spa sottile
- Stazione utente

CLASSIFICAZIONE PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA

Alta	Grigio scuro
Media	Grigio medio
Bassa	Grigio chiaro

CLASSIFICAZIONE PERICOLOSITA' IDRAULICA

Alta	Blu scuro
Media	Blu medio
Bassa	Blu chiaro

CLASSIFICAZIONE PERICOLOSITA' ESONDAZIONE

Alta	Verde scuro
Media	Verde medio
Bassa	Verde chiaro

REGIONE SICILIA
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO

Località Impianto:
COMUNE DI PARTINICO CONTRADA VILLIBBI E GIACCALDIA
Località Concessionaria:
COMUNE DI PARTINICO CONTRADA BONCO

PROGETTO DEFINITIVO
Finalizzazione impianto agro-fotovoltaico denominato "SGP 19" con
potenza di picco 40.052,980 kWp

Autore:	Carta del vincolo cartografo PAI	Scala:	1000/1000
Autore:	SP19SGP_00		
Autore:	Carta del vincolo cartografo PAI		
Autore:	EPO007	Scala:	1:10.000
Autore:	SP19SGP_00		
Autore:	SP19SGP_00		

SP19

SCALA 1:5.000 ANALISI GENERALE PAESE D'AMBITO IDROLOGICO-CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO IDROLOGICO

SCALA 1:5.000

SCALA 1:5.000 ANALISI GENERALE PAESE D'AMBITO IDROLOGICO-PERICOLOSITA' ERAULICA

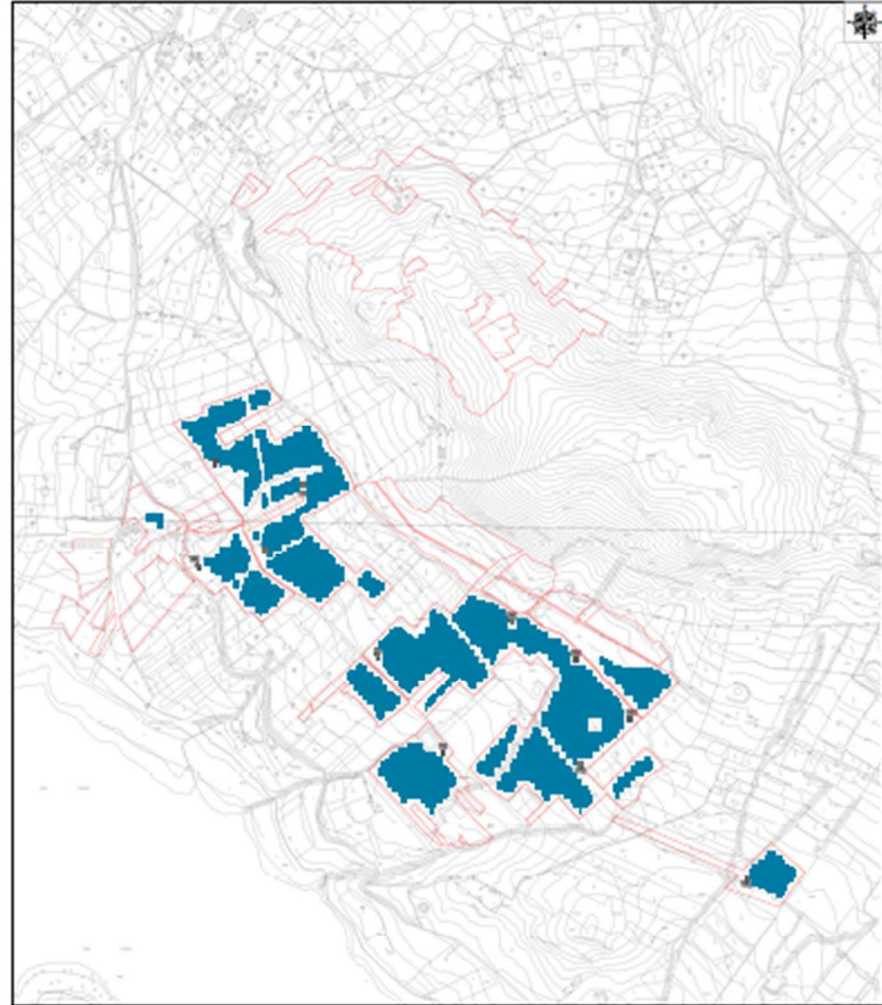
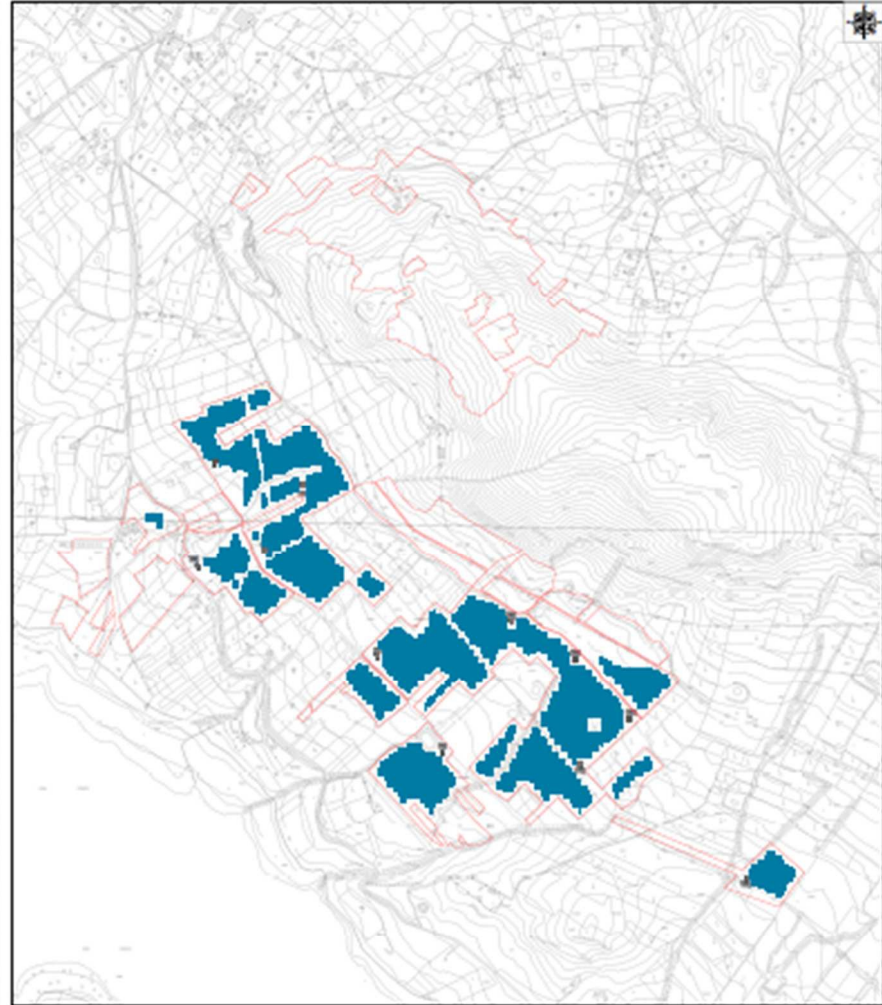
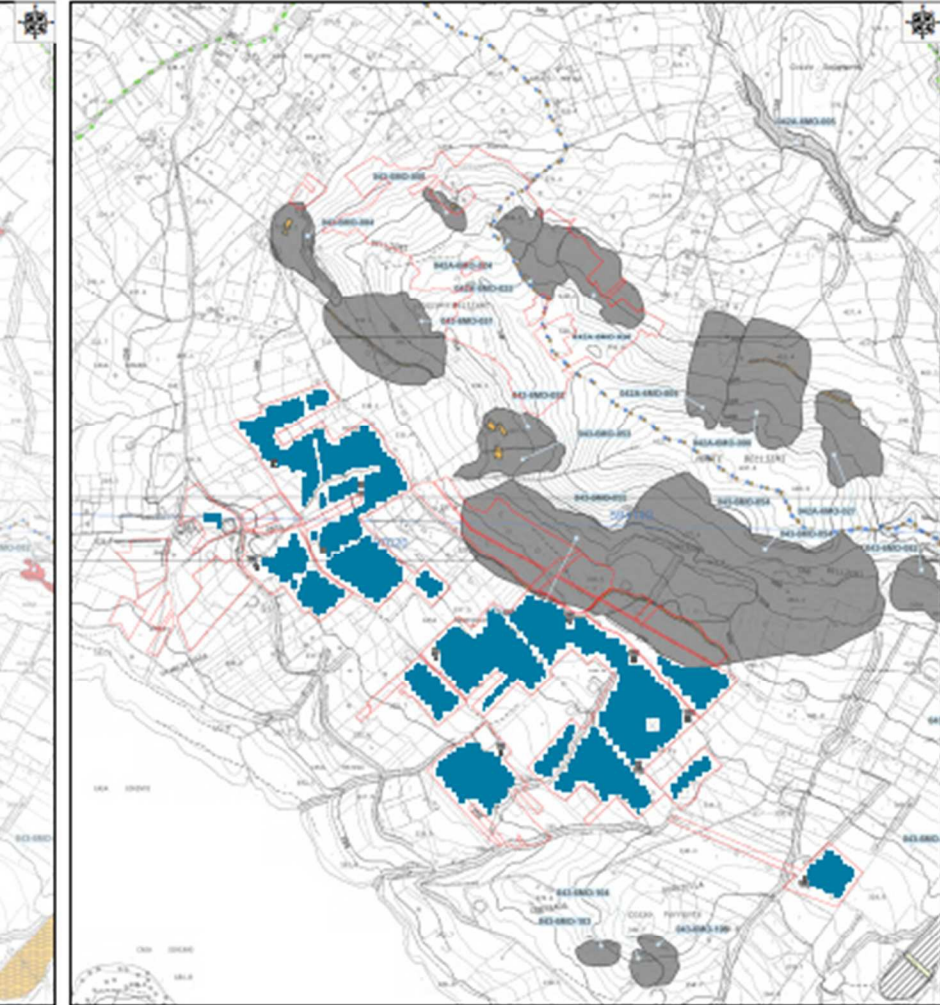
SCALA 1:5.000

SCALA 1:5.000 ANALISI GENERALE PAESE D'AMBITO IDROLOGICO-RISCHIO INQUADRAZIONE

SCALA 1:5.000

LEGENDA

- Rete d'irrigazione
 - Fiume
 - Centro storico, monumenti e parchi
-
- PERICOLOSITA' E RISCHIO IDROLOGICO**
- Pericolosità alta
 - Pericolosità media
 - Pericolosità bassa
 - Pericolosità molto bassa
 - Pericolosità nulla
-
- RISCHIO IDROLOGICO**
- Rischio molto alto
 - Rischio alto
 - Rischio medio
 - Rischio basso
 - Rischio molto basso
 - Rischio nullo



REGIONE SICILIA
CITA' METROPOLITANA DI PALERMO

Località: **Palermo**
 COMUNE DI PALERMO (CANTONE DELLA MONTAGNA)
 Località: **Trapani**
 COMUNE DI PALERMO (CANTONE MARE)

PROGETTO DEFINITIVO
 Realizzazione impianto sgraffio idraulico denominato "SAP" di
 potenza di circa 40.000 litri

Carta Geometrica: **1:5.000**
 Data: **05/11/2019**

Autore: **SP19**

SP19