

COMUNI DI PACECO E TRAPANI

Provincia di Trapani

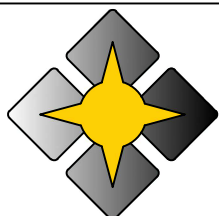
**ISTANZA di Valutazione di Impatto Ambientale Nazionale,
ai sensi del D.L. 92/2021 e del D.lgs 152/2006 e s.m.i.**

Committenza

TRAPANI PV S.r.l.

**Realizzazione di Impianto Fotovoltaico a terra, Connesso alla RTN
di Trapani pari a 65,54 MWp**

Progettazione



Horus
Green Energy Investment

Horus Green Energy Investment

Viale Parioli, 10 00197 Roma (RM) www.horus-gei.com

Dott. Geol. Davide Casinelli

Codice documento

Titolo documento

DEF.REL.02

RELAZIONE GEOLOGICA

Revisione Elaborato

N. REV.	DATA REV.	DESCRIZIONE REVISIONE	REDAZIONE	APPROVAZIONE
0	Aprile 2023	Prima emissione	Dott. Geol. Davide Casinelli	Ing. Piero Farenti

SOMMARIO

PREMESSA.....	4
1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO	6
2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO	7
3 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	8
4 – GEOSISMICITA' DELL'AREA.....	9
4.1 – Sismicità storica	9
4.2 – ZONAZIONE SISMICA	10
4.3 – Azione sismica locale	10
5 – CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI IN ESAME.....	12
6 – INQUADRAMENTO PAESISTICO – VINCOLISTICA E PERIMETRAZIONE PSAI	12
7 – CONCLUSIONI.....	13
BIBLIOGRAFIA.....	14

ALLEGATI A - CARTOGRAFIA GENERALE

ALLEGATO 1	Corografia Generale
ALLEGATO 2	Stralcio catastale
ALLEGATO 3	Stralcio CTR (zona nord-zona sud)
ALLEGATO 4	Stralcio Carta geologica
ALLEGATO 5	Carta geologica di dettaglio
ALLEGATO 6	Reticolo idrografico
ALLEGATO 7	Stralcio Pai
ALLEGATO 8	Stralcio vincoli paesaggistici

PREMESSA

Nel seguente elaborato si riportano i risultati di uno studio geologico sismico preliminare effettuato su terreni interessati ad un progetto per un impianto fotovoltaico della potenza di 65.54 MWp nel comune di Paceco in provincia di Trapani (TP), a circa 5 Km dal centro abitato.

La superficie recintata è pari a circa 76,27 ha., corografia generale in Allegato 1, e ricade nei seguenti Fogli catastali:

Foglio 34, Particelle 115-118-90-91-34-88-87-126-127-128-129.

Foglio 33, Particelle 8-11-61-10-1-80-81-82-68-67-3-31-83-72-71-125 -126 -84 – 58 -9-85.

Foglio 31, Particelle 69-26-15-25

Foglio 78, Particelle 92-93-94-42-43-44-2-90-49-50-115-116-117-118-138-139-143-142-45-150-46-47-86-85-55-95-60-83-84-61-185-67-68-69-70-110-106-114-109-105-113-157-158-159-108-104-112-107-103-111-89-88-87-71-72-73-74-127-75-78

Foglio 77, Particelle 73-27-23

Foglio 80, Particelle 1-100-107-106-105-104-103-102-101-52-114-113-112-111-110-109-108-2-5-4-72-69-65-73-132-134-136-131-133-135-71-67-75-68-76-6

Foglio 185, Particelle 18-42-43-30-67-64-32-66-54-19-17-53-21-20

Il dott. Davide Casinelli, appartenente all'Ordine dei Geologi del Lazio con riferimento numerico di 1847, è stato incaricato a redigere la seguente relazione geologica su commissione della ditta Horus.



Figura 1.

Lo studio ha lo scopo di illustrare considerazioni di ordine geologico, geotecnico e sismico estese a caratterizzare un'areale significativo dell'intorno e del sottosuolo interessato al progetto, illustrando rispettivamente:

- situazione litostratigrafica e natura dei litotipi
- lineamenti geomorfologici della zona
- caratteristiche geotecniche dei terreni
- caratteristiche della circolazione idrica superficiale e sotterranea
- caratteri sismici dell'area

Le suddette caratteristiche e i dati tematici riportati sono desunti da fonti bibliografiche e rilevati direttamente dai portali cartografici nazionale, della regione Sicilia e della provincia di Trapani, che hanno contribuito alla ricostruzione di un modello geologico locale in grado di rispondere alle necessità di realizzazione dell'opera.

Per il progetto realizzato viene considerata una "Classe d'uso II".

1 - INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

I terreni in esame sono posizionati a Est del centro abitato di Paceco, l'impianto è diviso in 3 lotti, il primo in Contrada Dattilo nel comune di Paceco, il secondo in contrada Gencheria Sottana nel comune di Paceco ed il terzo in contrada Sarbucia nel comune di Trapani, per complessivi 109,64 ha. (Fig. 1).

Le caratteristiche del paesaggio tutt'intorno ai Monti di Trapani e all'area in esame sono legate alla disposizione, distribuzione e resistenza offerta agli agenti esogeni da parte delle formazioni affioranti nonché al loro assetto strutturale.

All'azione degli agenti esogeni, geomorfologicamente, fa in parte da contrasto la presenza di coltri di alterazione che, se permangono al di sopra del substrato integro, la proteggono da tali agenti. Ciò inoltre favorisce l'attecchimento della vegetazione che è un altro fattore protettivo contro l'erosione.

Altri fattori di peculiare importanza risultano il clima ed il parametro tempo (ovvero la durata dell'azione esplicata dagli agenti esogeni). I due parametri risultano legati in quanto in tempi geologicamente recenti vi sono state delle oscillazioni climatiche di notevole importanza nonché degli eventi tettonici di una certa rilevanza. Le oscillazioni climatiche sono state fondamentali nell'evoluzione geomorfologia dei Monti di Trapani e del suo intorno inducendo variazioni nel livello di base dell'erosione, direttamente attivando o inibendo processi morfogenetici (fluviali, carsici, ecc.).

I corsi d'acqua principali presenti intorno all'area in esame defluiscono verso Est sboccando nel Mar Tirreno ed il loro andamento sembra fortemente condizionato dall'assetto strutturale.

Nel dettaglio, i tratti dei corsi d'acqua impostati nella zona collinare e montana denotano un netto influsso delle caratteristiche sia litologiche sia strutturali.

I fattori morfostrutturali hanno consentito la conservazione di forme antiche nelle rocce conservative e hanno favorito l'erosione selettiva ai fenomeni di deformazione profonda dei versanti; nelle aree collinari del Dominio Pre-panormide (terreni argillo-marnosi) essi sono stati modellati dai movimenti franosi, dal ruscellamento e dai processi fluviali.

Nell'area in esame sono riconoscibili molteplici forme del rilievo, sia attive che inattive, riconducibili a differenti processi morfogenetici. Tenendo conto delle caratteristiche geostrutturali e della particolare posizione geografica di determinati settori dell'area è possibile identificare delle associazioni di forme caratteristiche ed esclusive che conferiscono ad ognuno di essi una ben definita connotazione geomorfologica.

Il territorio del comune di Paceco e in particolare dell'area in studio presenta nel suo complesso una situazione geomorfologica abbastanza regolare.

Tale regolarità è indubbiamente legata alla diversa risposta agli agenti esogeni da parte dei diversi litotipi affioranti e alle complicate strutture tettoniche.

Altimetricamente il sito in esame si inquadra in una zona collinare con quote comprese intorno ai 40m s.l.m..

2 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO

I Monti di Trapani e il sito oggetto di indagine ricadono nel settore più occidentale della catena nord-siciliana e costituiscono un segmento della catena appennico-magrebide originatasi dalla sovrapposizione tettonica di vari corpi geologici carbonatici, carbonatico-silicoclastici e terrigeni di età Trias sup. – Miocene sup. con vergenza meridionale. Questi corpi derivano dalla deformazione di successioni di piattaforma carbonatica e carbonatico-pelagica individuatasi durante le fasi di distensione mesozoica.

Le unità geometricamente più basse derivano, secondo i modelli strutturali più recenti, dalla deformazione dei terreni del Dominio Trapanese – Saccense a cui si sovrappongono le unità derivanti dalla deformazione del settore più occidentale del Dominio Panormide. Le unità geometricamente più alte derivano dalla deformazione di terreni cretacico-neogenici scollati dal loro substrato mesozoico e riferiti alle unità Pre-Panormidi.

In base alle caratteristiche lito e biostratigrafiche, sedimentologiche ed alla reciproca posizione geometrica si possono in genere riconoscere le seguenti successioni:

- Successioni carbonatiche e silicoclastiche, meso-cenozoiche, con caratteristiche di piattaforma carbonatica e carbonatico-pelagica riferibili al dominio Trapanese-Saccense o Ibleo-Trapanese (Montanari, 1987, Incandela 1995);

- Successioni carbonatiche meso-cenozoiche con caratteristiche di piattaforma carbonatica, di margine e terrigene di scarpata, riferibili al Dominio Panormide (Catalano & D'Argenio, 1978, 1982; Abate et al., 1991, 19936);

- Successioni carbonatiche e silicoclastiche con caratteristiche di bacino e di margini di piattaforma riferibili al Dominio Pre-Panormide del Cretaceo al Miocene (Catalano et al., 1996);

- Depositi "tardorogeni" distinti in successioni terrigene e carbonatiche del Miocene sup. – Pliocene inf., e successioni silicoclastiche-carbonatiche del Miocene sup. – Pliocene inf..

Le formazioni geologiche che si riscontrano nel sito in esame e nel suo intorno fanno parte sia del Dominio Pre-Panormide che dei Depositi tardorogeni e postorogeni.

Esse sono:

- **Calcilutiti di Dattilo**: Calcilutiti e calcisiltiti, calcari marnosi e marne "Scaglia" (Cretaceo sup. - Eocene). In continuità sul Cretaceo medio si incontra un'alternanza di sottili strati di calcilutiti e calcisiltiti con liste e noduli di selce, passanti lateralmente a calcisiltiti marnose alternate a marne rossastre in livelli decimetrici con intercalazioni torbiditiche calcaree. A varie altezze si localizzano slumps in livelli decimetrici. Queste litologie, con spessori attorno ai 100 m, affiorano a Monte Murfi (versante S), a Poggio Menta, a Baglio Fontana, nelle contrade Poma, Giamboi, Pietra Incarnata, Acque Sorbe, Ballata, Timpone Finocchio, a N di Città Povera e Baglio Rizzo. Le caratteristiche sedimentologiche e faunistiche indicano un ambiente pelagico con aree depresse ed alti strutturali.

3 - INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

L'assetto idrogeologico dell'area oggetto di studio è il risultato dell'interazione delle caratteristiche idrodinamiche delle litologie affioranti ed in sottosuolo e della situazione geologica e/o tettonica.

Le caratteristiche idrogeologiche dei sedimenti che caratterizzano il sottosuolo dell'area in esame sono in stretta relazione sia con la morfologia che con i caratteri strutturali e tessiturali dei litotipi medesimi.

Dal rilevamento geologico che è stato esteso ad un'areale più ampia del sito in esame, i terreni affioranti nella zona di Contrada Montagnola Cuddia della Borranea possono essere suddivisi, dal punto di vista idrogeologico, in base ad una valutazione qualitativa del grado di permeabilità; si distinguono tre seguenti gruppi:

- Terreni a permeabilità elevata: di essi fanno parte i depositi alluvionali attuali, i depositi fluviali e lacustri del sistema di Capo Plaia ed i "Rifiuti" dell'area in esame;
- Terreni a permeabilità da bassa a media: di essi fanno parte il sistema di Borromia, le formazioni di Pasquasia e le calcareniti glauconitiche di Monte Luziano;
- Terreni a permeabilità da molto bassa a nulla: di essi fanno parte le argille di Monte Luziano e i calcilutiti di Dattilo.

Nello specifico si ha:

- Calcilutiti di Dattilo: calcilutiti e calcisiltiti, calcari marnosi e marne "Scaglia" (Cretaceo sup. Eocene). In continuità sul Cretaceo medio si riscontra un'alternanza di sottili strati di calcilutiti e calcisiltiti con liste e noduli di selce, passanti lateralmente a calcisiltiti marnose alternate a marne rossastre in livelli decimetrici con intercalazioni torbiditiche calcaree. A varie altezze si localizzano slumps in livelli decimetrici. Queste litologie, con spessori attorno ai 100 m, affiorano a Monte Murfi (versante S), a Poggio Menta, a Baglio Fontana, nelle contrade Poma, Giamboi, Pietra Incarnata, Acque Sorbe, Ballata, Timpone Finocchio, a N di Città Povera e Baglio Rizzo. Le caratteristiche sedimentologiche e faunistiche indicano un ambiente pelagico con aree depresse ed alti strutturali. Questi litotipi presentano una permeabilità da bassa a nulla con coefficiente di permeabilità $10^{-7} < k < 10^{-8}$ [cm/s].

4 – GEOSISMICITA' DELL'AREA

4.1 – Sismicità storica

In resoconto alla sismicità storica si riportano sinteticamente i maggiori eventi documentati relativi al comune di Paceco (TP) ottenuti dall'archivio e dalle banche dati dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), sismologia storica e macrosismica DBMI15.

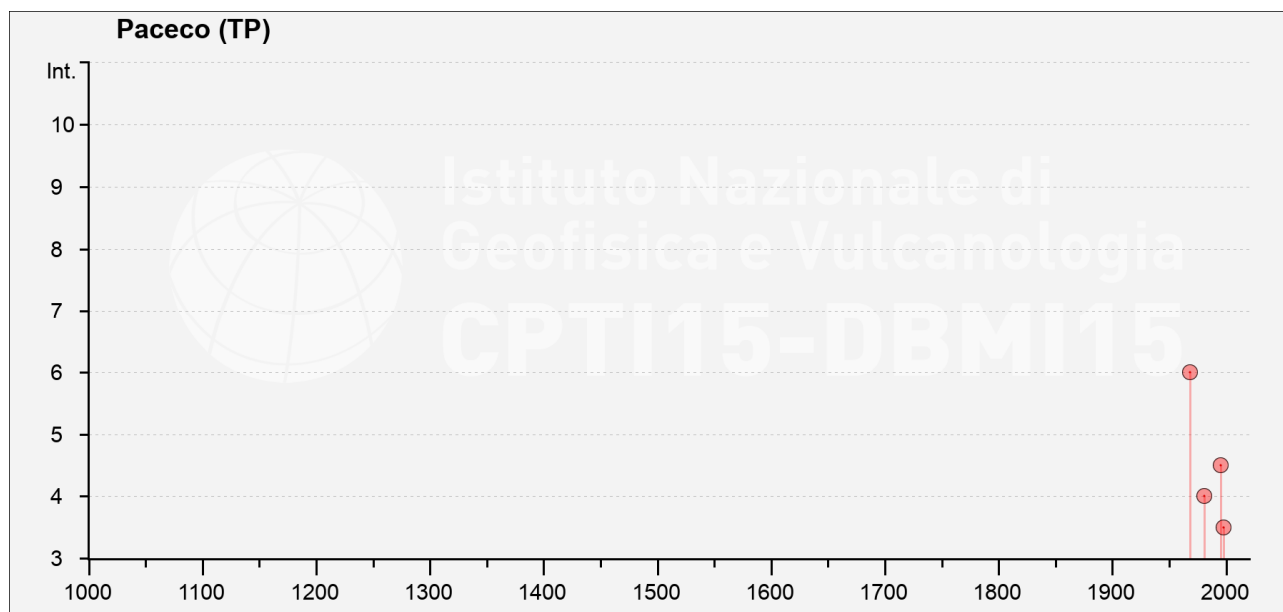


Figura 2 - Diagramma intensità al sito - anno

La successiva tabella, riassuntiva degli eventi sismici avvenuti nel tempo, è caratterizzata da dati della intensità in scala MCS (Mercalli-Cancani-Sieberg), dalla data dell'evento, dal luogo dell'epicentro, dell'intensità massima epicentrale (I_0) e della magnitudo momento (Mw).

Effetti	In occasione del terremoto del							NMDP	I_0	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale			
6	1968	01	15	02	01	09	Valle del Belice	162	10	6.41
4-5	1995	05	29	06	52	0	Isole Egadi	45	5	4.78
3-4	1998	01	17	12	32	4	Golfo di Castellammare	21		4.83
3	1999	12	30	18	34	3	Tirreno meridionale	29		4.83
NF	2004	05	05	13	39	4	Isole Eolie	641		5.42

4.2 – Zonazione sismica

In riferimento alla ZONAZIONE SISMICA del DGR N° 387/2009 e n°835/2009 della Regione Lazio, l'area in oggetto ricade nella Zona Sismica 2.

In riferimento all'Ordinanza PCM del 28 aprile 2006 n°3519, All.1b., l'accelerazione massima (ag) del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi è compresa tra 0.15 e 0.25.

4.3 – Azione sismica locale

Valutazione dei parametri sismici determinati con il software GeoStru PS. I parametri riportati sono considerati in riferimento ad una categoria di suolo C (tale ipotesi deve essere successivamente confermata con idonee indagini in sito necessarie per la stima delle velocità delle onde S nel sottosuolo) e ad un coefficiente di amplificazione topografica T1 (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media < 15°).

Coordinate WGS84

latitudine: 37,957427

longitudine: 12,619832

Classe: 2

Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1 ID: 45829 Lat: 37,9812 Lon: 12,6053 Distanza: 2939,894

Sito 2 ID: 45830 Lat: 37,9818 Lon: 12,6685 Distanza: 5051,261

Sito 3 ID: 46052 Lat: 37,9318 Lon: 12,6692 Distanza: 5182,127

Sito 4 ID: 46051 Lat: 37,9312 Lon: 12,6059 Distanza: 3157,083

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C

Categoria topografica: T1

Periodo di riferimento: 50anni

Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO): Probabilità di superamento: 81 % Tr: 30 [anni] ag: 0,018 g Fo: 2,488 Tc*: 0,146 [s]	Danno (SLD): Probabilità di superamento: 63 % Tr: 50[anni] ag: 0,024 g Fo: 2,457 Tc*: 0,190 [s]
Salvaguardia della vita (SLV): Probabilità di superamento: 10 % Tr: 475 [anni] ag: 0,059 g Fo: 2,547 Tc*: 0,314 [s]	Prevenzione dal collasso (SLC): Probabilità di superamento: 5 % Tr: 975 [anni] ag: 0,075 g Fo: 2,606 Tc*: 0,338 [s]

Coefficienti Sismici

SLO: Ss: 1,500 Cc: 1,980 St: 1,000 Kh: 0,005 Kv: 0,003 Amax: 0,264 Beta: 0,200	SLD: Ss: 1,500 Cc: 1,820 St: 1,000 Kh: 0,007 Kv: 0,004 Amax: 0,358 Beta: 0,200
SLV: Ss: 1,500 Cc: 1,540 St: 1,000 Kh: 0,018 Kv: 0,009 Amax: 0,874 Beta: 0,200	SLC: Ss: 1,500 Cc: 1,500 St: 1,000 Kh: 0,023 Kv: 0,011 Amax: 1,108 Beta: 0,200

5 – CARATTERISTICHE geotecniche dei terreni in esame

Per quanto riguarda le caratteristiche geomeccaniche dei terreni coinvolti nel progetto, si riportano indicazioni generali desunte da basi bibliografiche.

	γ (g/cm ³)	C_u (kg/c m ²)	ϕ (°)	C' (kg/cm ²)
Calcilutiti	2.1 – 2.5	0.5 - 1	32 - 40	0.1 – 0.3

γ = peso dell'unità di volume ϕ = angolo di attrito C' = coesione C_u = coesione non drenata

La campagna geognostica si rende necessaria per validare le caratteristiche dei litotipi sopra riportate, e ricostruire un adeguato modello geotecnico in grado di rispondere alle necessità progettuali dell'opera.

6 – INQUADRAMENTO PAESISTICO – VINCOLISTICA E PERIMETRAZIONE PSAI

Le forme di dissesto presenti nell'area sono facilmente riconducibili all'azione degli agenti esogeni che agiscono in maniera diversa a seconda dei litotipi presenti; infatti in corrispondenza dei versanti più acclivi caratterizzati da fronti rocciosi impostati su litotipi arenacei è riscontrabile una erosione accelerata, mentre in corrispondenza dei terreni plastici si assiste a deformazione superficiale lenta del terreno.

Il sito in oggetto ricade all'interno del Bacino idrografico del fiume Birgi (051) – Area territoriale tra il Bacino idrografico del Fiume Birgi ed il Bacino idrografico del Fiume Lenzi Baiata (050), così come si evince dal Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.): carte dei dissesti, carta della pericolosità e del rischio geomorfologico l'area non presenta particolari vincolistiche e criticità.

Dal rilievo di superficie effettuato si è potuto constatare che l'area in esame si trova in ottime condizioni di stabilità e ciò viene confermato dalla totale assenza di fenomeni morfogenetici in genere (frane) che possano compromettere la stabilità dell'area.

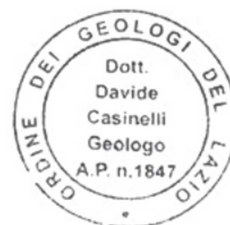
7 – CONCLUSIONI

Dalle considerazioni e valutazioni esposte nelle precedenti pagine riguardanti le caratteristiche geolitologiche, idrogeologiche e sismiche del sito di interesse, si osserva quanto segue:

- In affioramento nell'area in esame sono presenti terreni carbonatici riconducibili a Calcilutiti.
- La morfologia generale dell'area di studio si mostra con caratteristiche pianeggianti per una categoria topografica di classe T1. La quota altimetrica è di 40m.s.l.m..
- Il livello medio della falda è compreso tra i 20 m e i 40 m dal p.c..
- In riferimento alla ZONAZIONE SISMICA del DGR n° 387/2009 e n°835/2009 della Regione Sicilia, l'area in oggetto ricade nella Zona Sismica 2.
- La consultazione del catalogo delle faglie attive e capaci (progetto Ithaca), non ha evidenziato strutture sismogenetiche di interesse in prossimità dell'area in esame.
- In attinenza alle nuove "Norme Tecniche per il progetto sismico di opere di fondazione e di sostegno dei terreni" per la stima delle Vs30 viene indicata la "Categoria di Suolo C", ottenuta da dati bibliografici e considerata del tutto cautelativa ai fini progettuali.
- Le caratteristiche geotecniche del modello geologico proposto per il sito in esame sono riportate nel paragrafo 5 della presente relazione.
- Dalla cartografia PSAI, dell'Autorità dei Bacini regionali della Sicilia, la zona non è cartografata in aree di rischio.
- L'area in esame è soggetta a vincoli di bosco e di fiume, ma non sono stati considerati nell'area interessata dal progetto.
- Il sito in esame non ricade all'interno di aree sottoposte a vicolo idrogeologico.
- Si conclude l'esecuzione dell'opera in progetto non influente su elementi o fattori che possono alterare l'attuale equilibrio geologico-idraulico esistente, non determinando un aumento di rischio e pericolosità nei dintorni dell'area e dell'opera stessa. Il rispetto delle prescrizioni garantisce l'assenza di pericolo per le persone e per i beni.
- Nelle successive fasi progettuali sono necessarie opportune integrazioni di carattere geologico-sismico, per la ricostruzione di un adeguato modello geotecnico del terreno interagente con l'opera.

Arpino 19/04/2023

Dott. Geologo
Davide Casinelli



BIBLIOGRAFIA

- CARTA GEOLOGICA D'ITALIA – PROGETTO CARG., SCALA 1:50.000;
- C. BONI. P. BONO – G. CAPELLI - CARTA IDROGEOLOGICA DEL TERRITORIO DELLA REGIONE ABRUZZO;
- AUTORITÀ DEI BACINI REGIONALI DELLA SICILIA – CARTOGRAFIA PAI E NORME DI ATTUAZIONE;
- REGIONE SICILIA – PTPR “PIANO TERRITORIALE PAESAGGISTICO REGIONALE” – CARTOGRAFIA E NORME DI ATTUAZIONE.
- ISTITUTO SUPERIORE PER LA PROTEZIONE E LA RICERCA AMBIENTALE – Progetto Ithaca;
- PORTALE CARTOGRAFICO NAZIONALE, (2012) - Foto aeree – Ortofoto colori Sicilia;
- REGIONE SICILIA- Dipartimento territorio - Piano di tutela delle acque;
- REGIONE SICILIA - Difesa del suolo - Microzonazione sismica validazione I livello dei comuni della Sicilia.

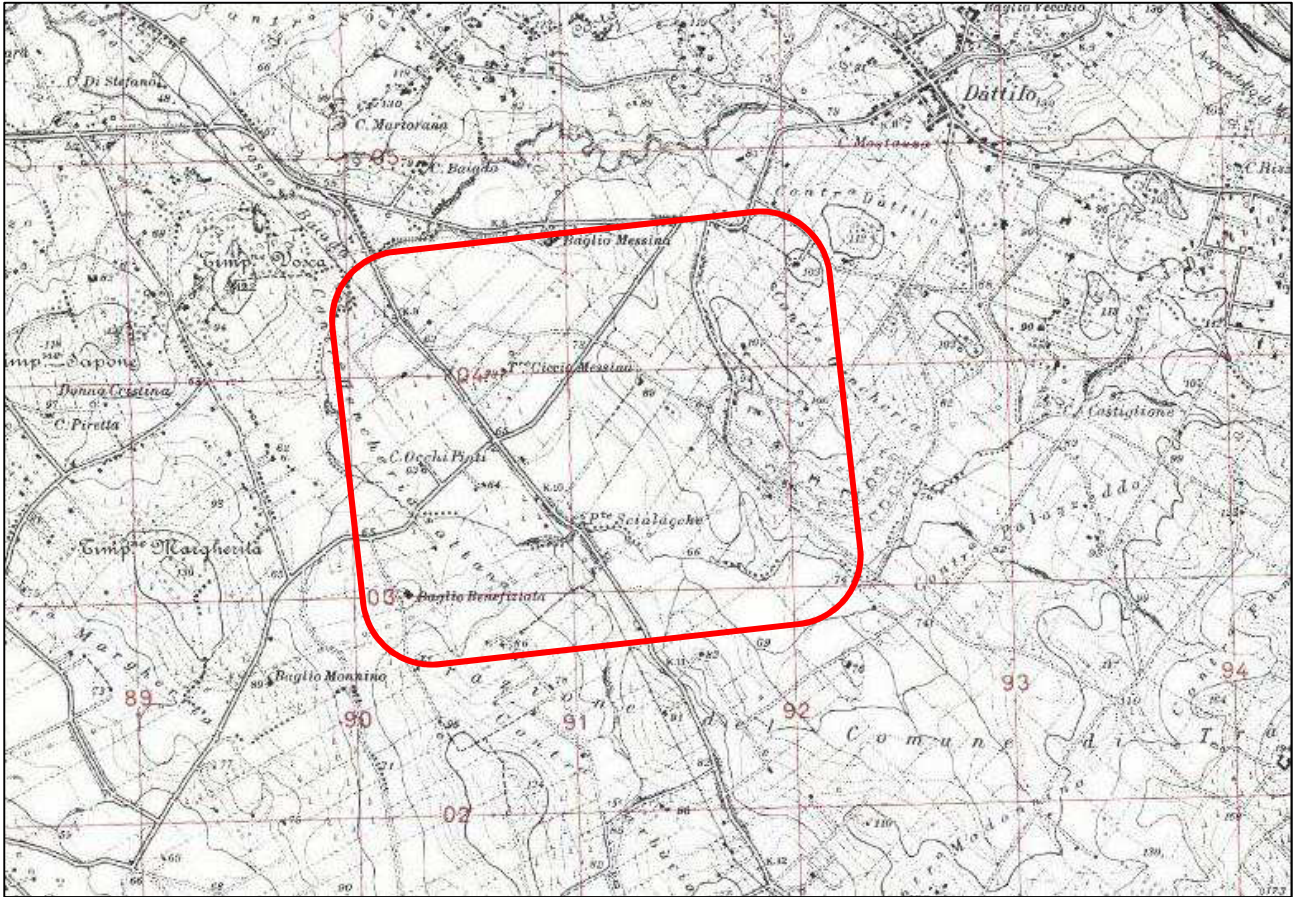
Siti web consultati:

www.geologilazio.it
www.geostru.com
www.ingv.it
www.isprambiente.gov.it
www.pcn.minambiente.it
www.regionelazio.it

ALLEGATI A

ALLEGATO 1	Corografia Generale
ALLEGATO 2	Stralcio catastale
ALLEGATO 3	Stralcio CTR
ALLEGATO 4	Stralcio Carta geologica
ALLEGATO 5	Carta geologica di dettaglio
ALLEGATO 6	Reticolo idrografico
ALLEGATO 7	Stralcio Pai
ALLEGATO 8	Stralcio vincoli paesaggistici

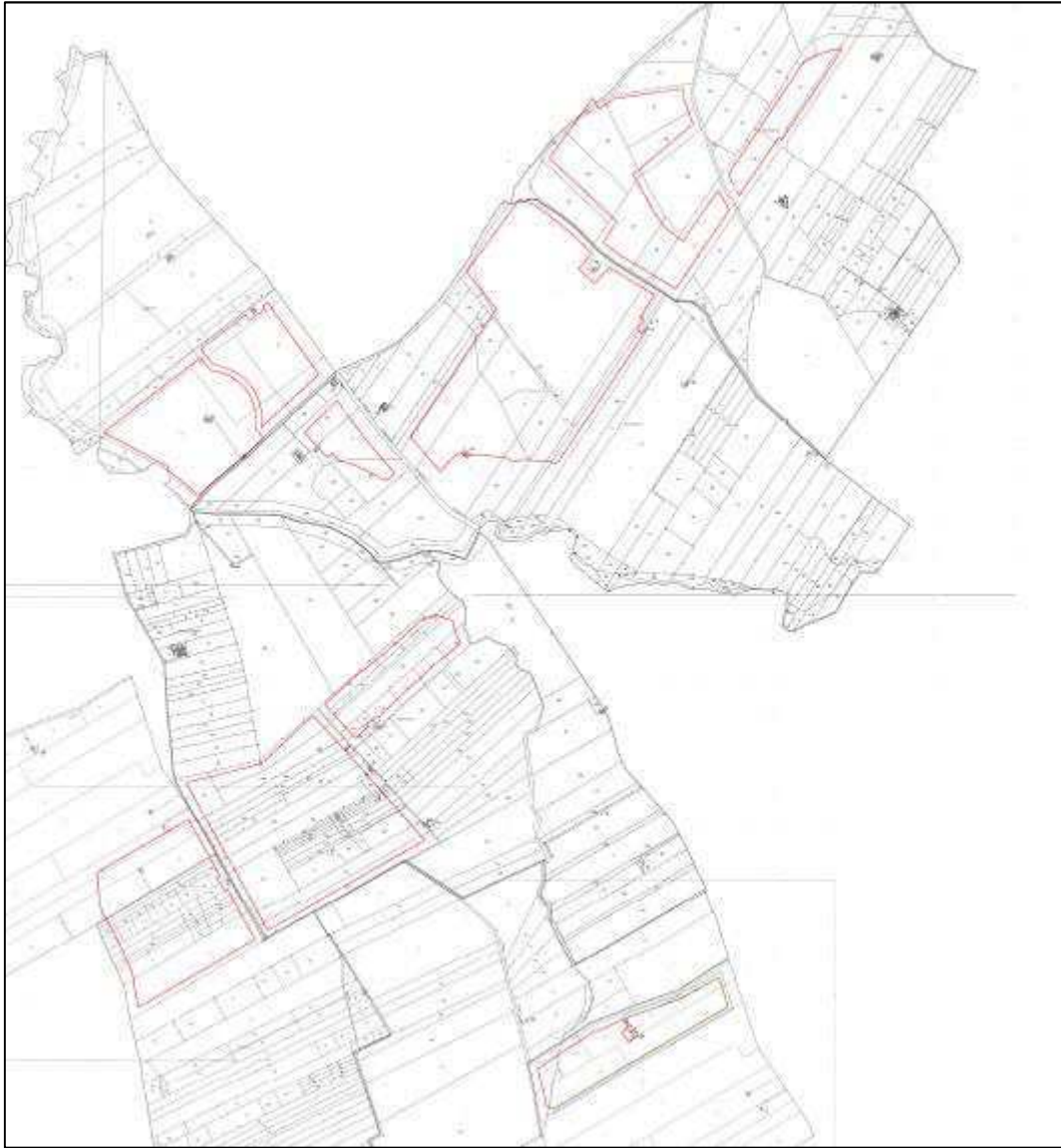
COROGRAFIA GENERALE STRALCIO IGM SCALA IN ORIGINE 1:25.000 FOGLIO 257 – IV NE DATTILO



Area di interesse

ALLEGATO 1

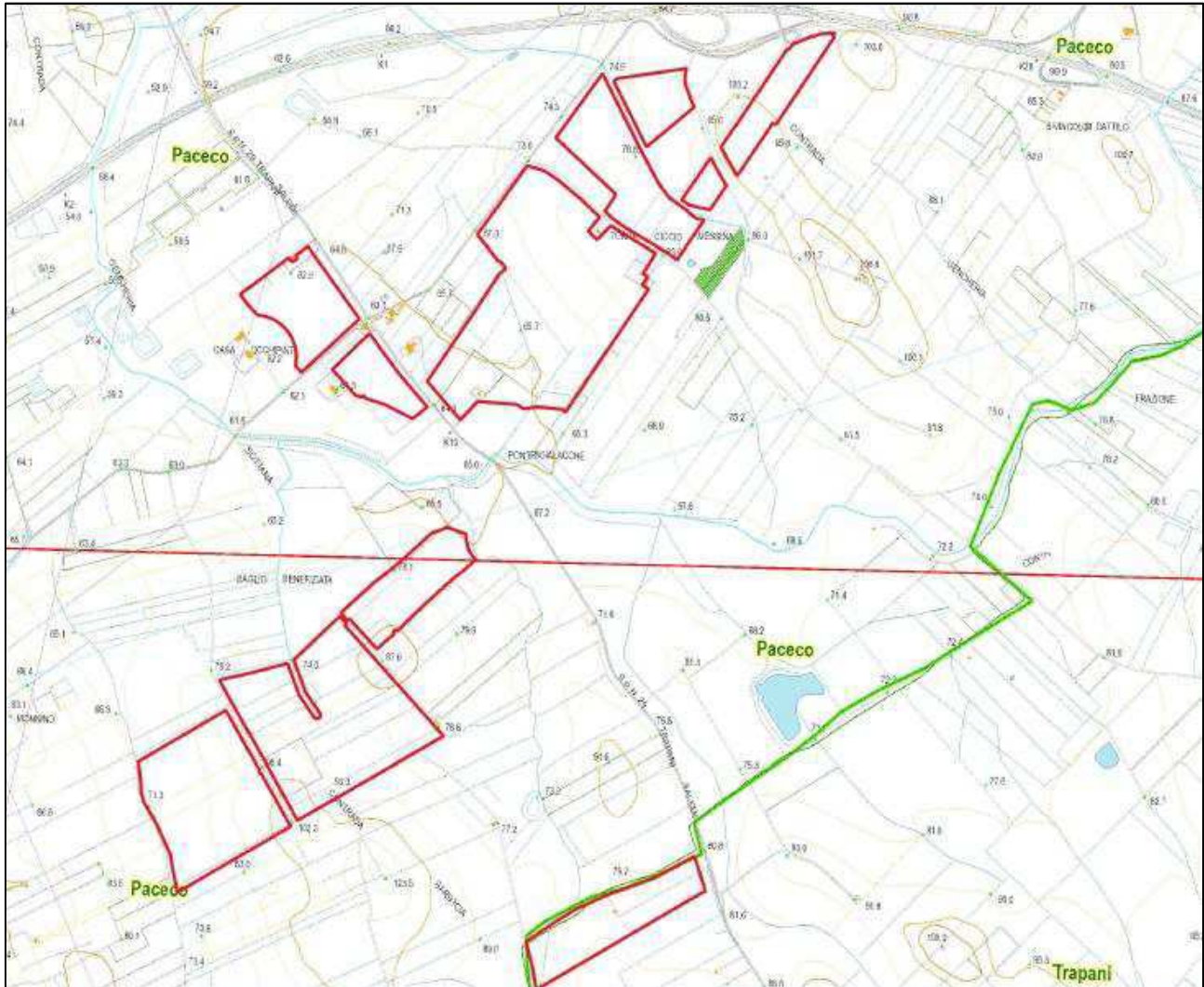
STRALCIO CATASTALI INTERESSATI DAL PROGETTO



ALLEGATO 2

STRALCIO CTR LAZIO – N° 605040

SCALA IN ORIGINE 1:10000

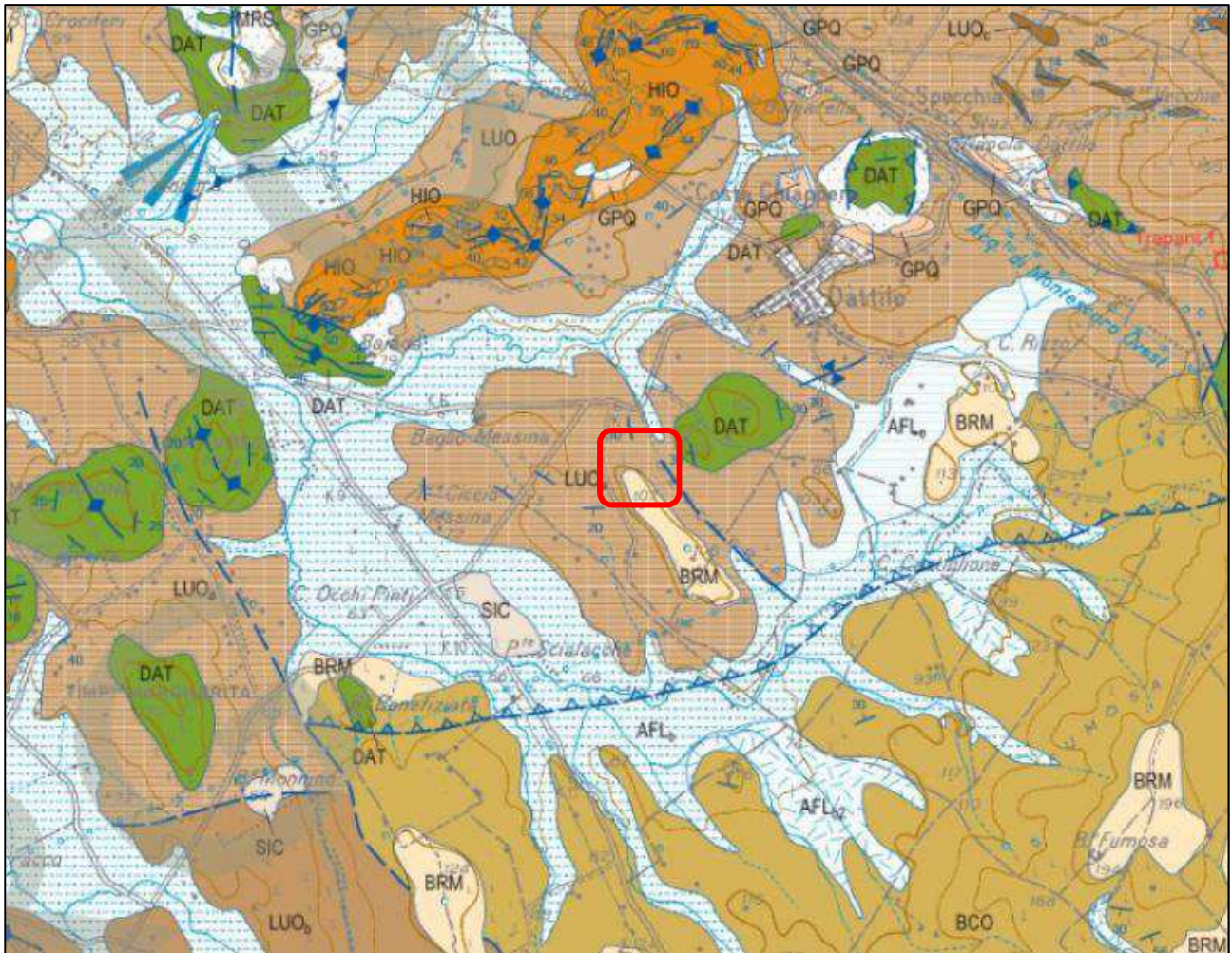


 AREA DI INTERESSE


ALLEGATO 3

STRALCIO CARTA GEOLOGICA PROGETTO CARG

SCALA IN ORIGINE 1:50.000

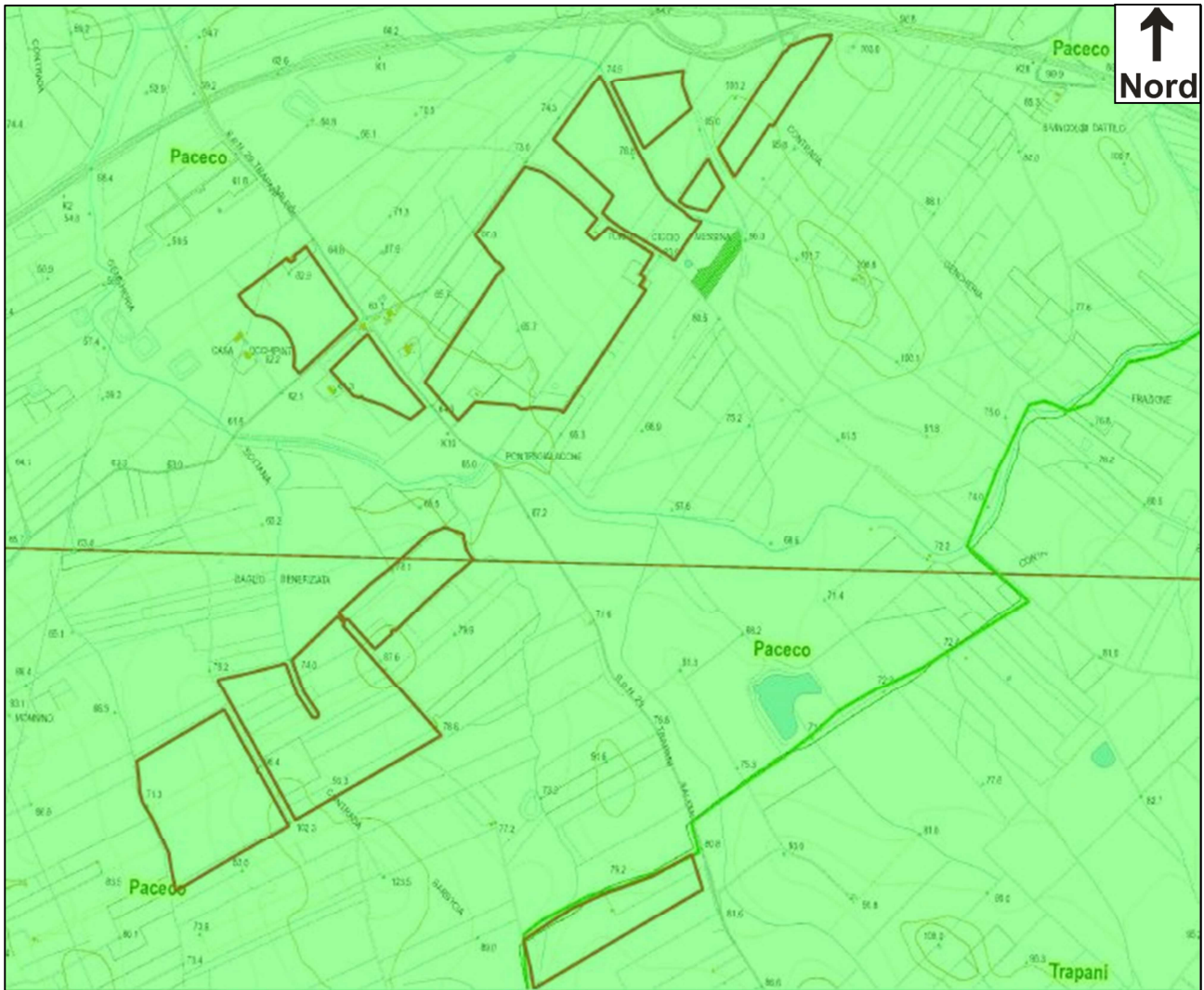


SCALA 1:33000

 Area di indagine

ALLEGATO 4

CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO



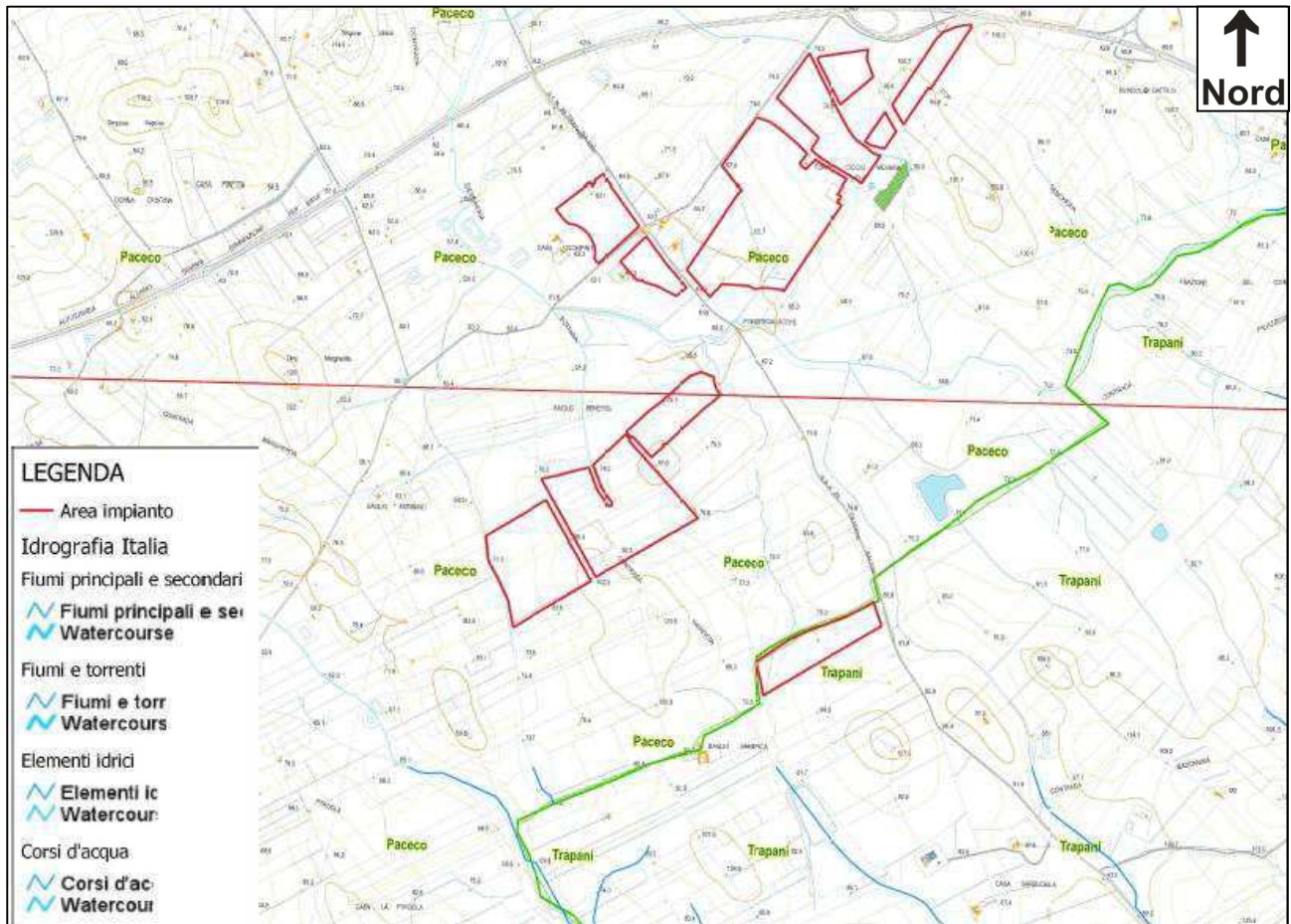
Area di interesse





Calclutiti

ALLEGATO 5

RETICOLO IDROGRAFICO

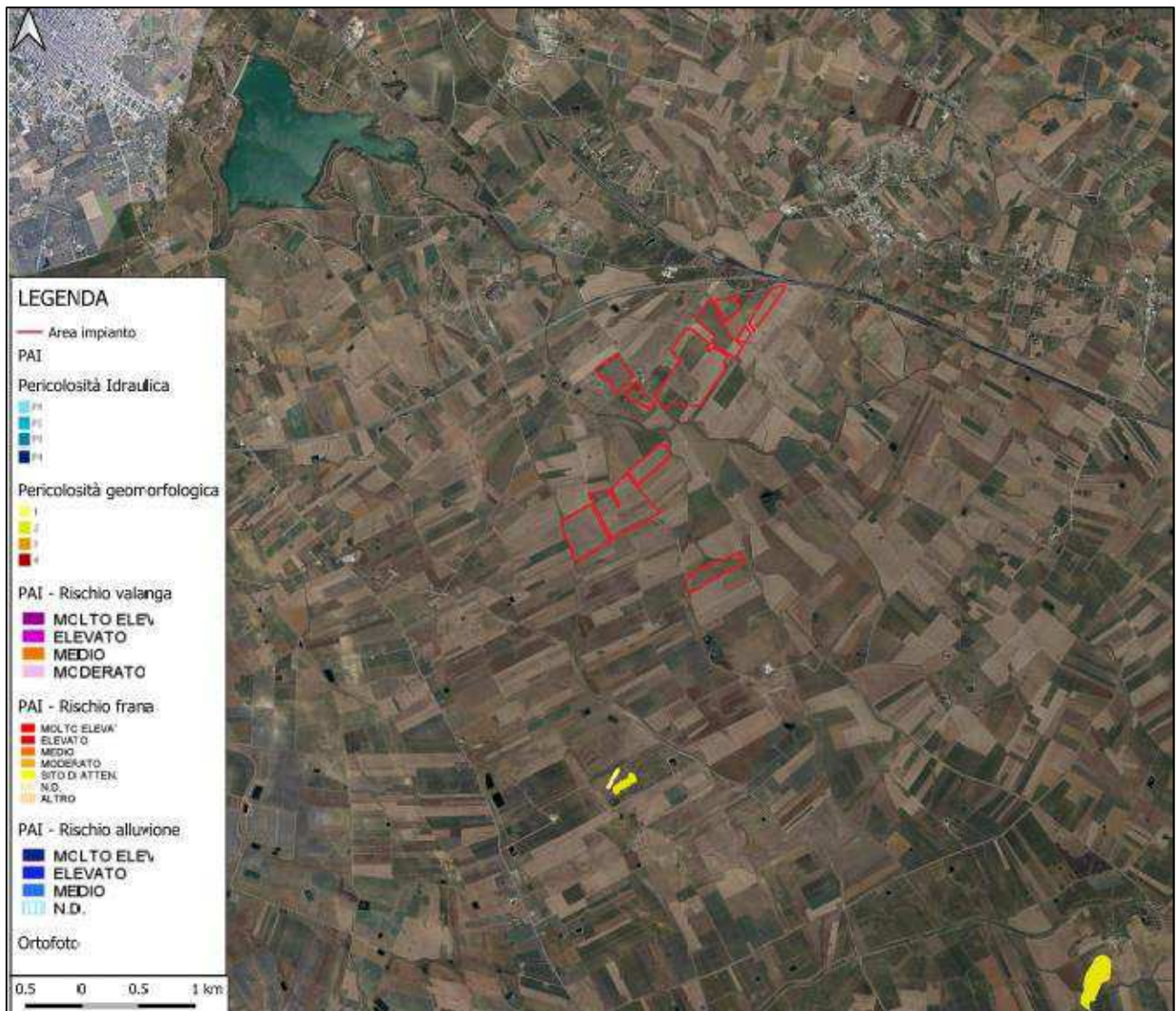



 Area di interesse

 Corsi d'acqua e Aste fluvia

ALLEGATO 6

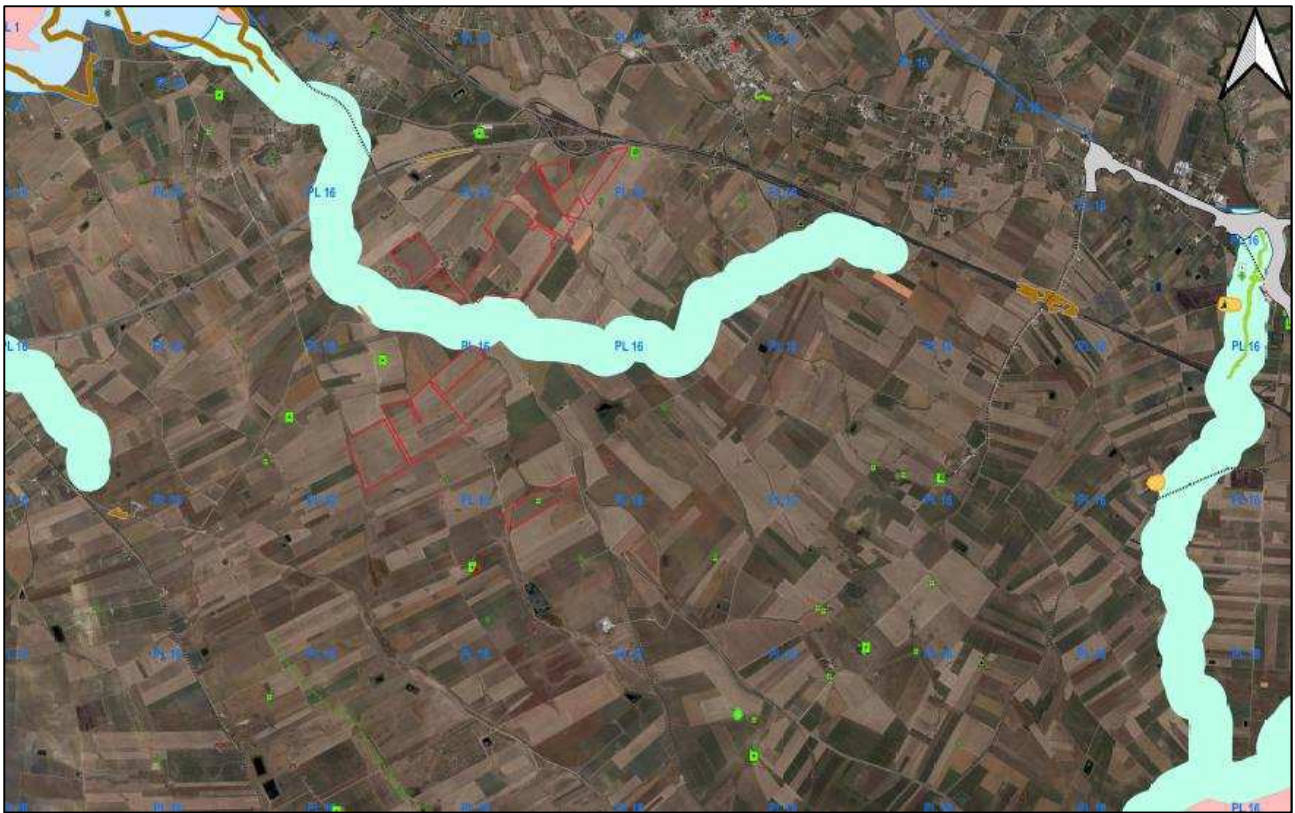
STRALCIO PAI



 Area di interesse

ALLEGATO 7

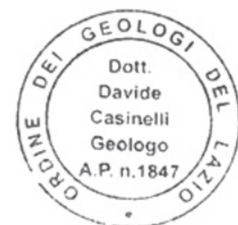
STRALCIO VINCOLI PAESAGGISTICI



Area di interesse

Arpino 19/04/2023

Dott. Geologo
Davide Casinelli



Davide Casinelli

ALLEGATO 8