

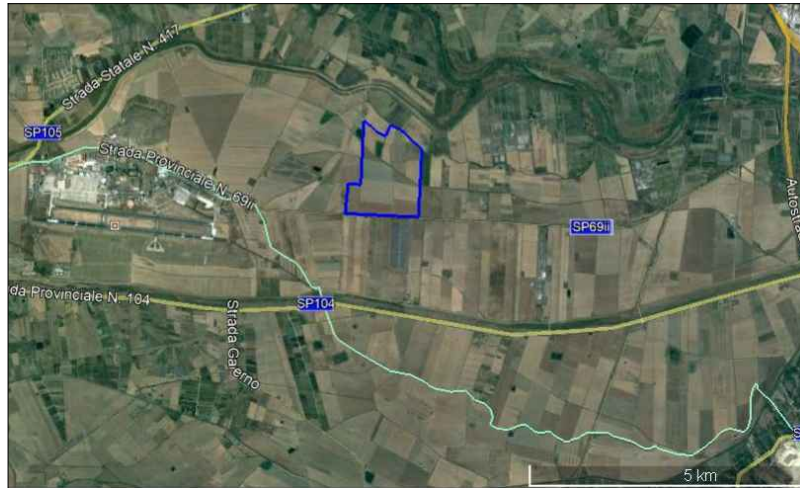
VATT ENERGY s.r.l.

via Giovanni Boccaccio,7 - 20123



# Regione Siciliana

Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona



**Elaborato :** Relazione geologica e verifica di compatibilità idraulica

Progettazione :

(dott. Ing. Giuseppe De Luca)



Ambiente : (dott. Agr. Daniele Monti)



Geologia: (Dr. Geol. Cosimo Pampalone)



# Elab. n° R<sub>GE</sub>

FORMATO A4

SCALA: -----

NOTE:

DATA:

NOTE:

DATA EMISSIONE : MARZO 2021

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

# COMUNE DI CATANIA

CITTÀ METROPOLITANA DI CATANIA

R E G I O N E S I C I L I A N A

Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW,  
relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di  
Catania, c/da Sigona

## RELAZIONE GEOLOGICA VERIFICA DI COMPATIBILITÀ IDRAULICA

### INDICE

1. PREMESSA.....	PAG. 4
2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO.....	PAG. 5
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE.....	PAG. 6
3.1. GEOLOGIA .....	PAG. 6
3.2. TETTONICA .....	PAG. 7
4. CAMPAGNA GEOGNOSTICA PRELIMINARE .....	PAG. 7
4.1 TOP SOIL .....	PAG. 8
4.2 DEPOSITI ALLUVIONALI .....	PAG. 9
5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE .....	PAG. 10
5.1 TOP SOIL .....	PAG. 10
5.2 DEPOSITI ALLUVIONALI/LAGUNARI/LACUSTRI.....	PAG. 11
5.3 TERMINI LAVICI .....	PAG. 12
5.4 TERMINI CALCARENITICI .....	PAG. 12
6. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA .....	PAG. 13
7. VERIFICA COMPATIBILITÀ IDRAULICA .....	PAG. 13
8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE E VERIFICA VINCOLI .....	PAG. 20

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

## Allegati

1. TAV . RG.1\_COROGRAFIA E QUADRO D'UNIONE (SCALA 1:25.000)
2. TAV. RG.2\_ STRALCIO CTR CON UBICAZIONE INDAGINI E QUADRO D'UNIONE (SCALA 1:10.000)
3. TAV. RG.3\_CARTA GEOLOGICA E DELLE INDAGINI (SCALA 1:10.000)
4. TAV. RG.4\_PAI-CARTA DEI DISSESTI – STRALCIO (SCALA 1:10.000)
5. TAV. RG.5\_PAI-CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA - STRALCIO (SCALA 1:10.000)
6. TAV. RG.6\_PAI-CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA PER FENOMENI DI ESONDAZIONE (SCALA 1:10.000)
7. TAV. RG.7\_PAI-CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO PER FENOMENI DI ESONDAZIONE - STRALCIO (SCALA 1:10.000)
8. TAV. RG.8\_Schema planimetrico con ubicazione delle sezioni di calcolo per le verifiche idrauliche con traccia delle sezioni idrauliche; sezioni idrauliche con traccia dei tiranti idrici e tabelle dei valori dei Parametri Idraulici del PAI
9. REPORT INDAGINI GEOGNOSTICHE

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

## 1. PREMESSA

La ditta **VATT ENERGY S.R.L.** è titolare di un progetto per la realizzazione di un Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, con relativi cavidotto e sottostazione, da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, in località contrada Sigona.

A corredo della progettazione definitiva la ditta proponente ha commissionato al sottoscritto la redazione del presente studio finalizzato a:

- Rilevamento geologico del sito di progetto per la ricostruzione del Modello Geologico di Base e l'accertamento dell'assenza di condizioni di rischio o pericolosità geomorfologiche;
- Analisi preliminare delle caratteristiche fisiche, meccaniche e sismiche dei terreni costituenti substrato di fondazione previa campagna geognostica preventiva;
- Verifica della compatibilità idraulica del sito di progetto classificato nel PAI come area a Rischio e Pericolosità Idraulica P2-R1.

A supporto dello studio è stata realizzata una campagna d'indagini geognostiche preliminari che il responsabile della progettazione, Ing. Giuseppe de Luca, ha commissionato alla ditta IONICA SONDAGGI s.r.l. di Lentini (Sr). Detta campagna si è articolata attraverso la realizzazione di n°2 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo con prelievo di n°2 C.I. per singolo sondaggio e di n°2 prove penetrometriche SPT tipo pesante (DPH), ubicate come da Carta delle Indagini allegata.

A corredo dello studio, inoltre, si allegano le relative colonne litostratigrafiche in cui si ricostruiscono i rapporti stratigrafici riscontrati in ogni singola perforazione.

Per i riferimenti topografici ci si è avvalsi della cartografia esistente:

- Foglio 270 III S.O. "VILLAGGIO DELFINO" (Carta d'Italia, I.G.M.I. - scala 1:25.000);
- Fogli nn° 633160 (C.T.R. del S.I.T.R. dell'A.R.T.A. Reg. Siciliana).

E' stata, inoltre, prodotta la seguente cartografia di analisi, sulla base di stralci aerofotogrammetrici in varie scale:

- n°1 Tav. RG.1: **Corografia** (scala 1:25.000) con perimetrazione dell'area di progetto e relativo quadro d'unione delle Tavole interessate;

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

- n°1 Tav. RG.2: **Stralcio di Cartografia Tecnica Regionale “CTR”** (scala 1:10.000) con ubicazione dei sondaggi geognostici e prove SPT e relativo quadro d’unione delle Tavole interessate;
- n°1 Tav. RG.3: **Carta Geologica e delle Indagini** (scala 1:10.000) con perimetrazione dell’area di progetto, mappatura dei termini geologici affioranti e ubicazione dei punti di sondaggio;
- n°1 Tav. RG.4: **Carta del Rischio Geomorfologico – stralcio PAI** (scala 1:10.000) con perimetrazione dell’area di progetto e relativo quadro d’unione delle Tavole interessate;
- n°1 Tav. RG.5: **Carta della Pericolosità Geomorfologica – stralcio PAI** (scala 1:10.000) con perimetrazione dell’area di progetto e relativo quadro d’unione delle Tavole interessate;
- n°1 Tav. RG.6: **Carta della Pericolosità Idraulica per Fenomeni di Esondazione – stralcio PAI** (scala 1:10.000) con perimetrazione dell’area di progetto e relativo quadro d’unione delle Tavole interessate;
- n°1 Tav. RG.7: **Carta del Rischio Idraulico per Fenomeni di Esondazione – stralcio PAI** (scala 1:10.000) con perimetrazione dell’area di progetto e relativo quadro d’unione delle Tavole interessate;
- n°1 Tav. RG.8: **Schema Planimetrico con Ubicazione delle Sezioni di Calcolo per le Verifiche Idrauliche** (scala non specificata), **Sezioni Idrauliche con traccia dei tiranti idrici e Tabelle dei valori dei Parametri Idraulici del PAI**;
- n°1 **Report dell’Indagine Geognostica.**

## 2. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO e GEOMORFOLOGICO

Il lotto interessato dal progetto ricade in località contrada “Sigona”, nell’ambito della Piana di Catania ad una distanza di 1500 m in direzione Est dall’aeroporto militare di Sigonella, individuata come Zona Territoriale Omogenea “E” (Zona Agricola) nel PRG del comune di Catania.

Il margine nord del lotto decorre parallelamente al corso del fiume Dittaino, ad una distanza minima di circa 320 m dall’alveo, mentre il punto più vicino al mare dista circa 6 km dal tratto di costa bassa e sabbiosa del litorale Primosole. La quota topografica è compresa tra 12 e 15 m slm.

Il baricentro dell’area è individuato approssimativamente alle seguenti coordinate:

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

<b>COORD. GEOGR. - SIST. RIFERIM.</b>	<b>Longitudine Est</b>	<b>Latitudine Nord</b>
<b>WGS 84 - GD</b>	<b>14.965800° E</b>	<b>37.407400° N</b>

Più in dettaglio, l'ambito geomorfologico è quello della piana alluvionale del fiume Dittaino afferente, secondo il Piano di bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI), al bacino del fiume Simeto (Bac. Idrogr. n°094, D.P.R. n°538 del 20/09/2006 - G.U.R.S. n°51 del 03/11/2006).

La Piana di Catania, che con i suoi 428 km<sup>2</sup> di superficie è la più estesa delle pianure siciliane, è compresa tra il margine settentrionale dell'Altipiano Ibleo (a Sud) e le propaggini meridionali dell'Etna (a Nord). Caratterizzata per lo più da una coltre di depositi alluvionali questa estesa spianata è interrotta verso Sud da forme gradualmente più aspre, costituite da successioni di terreni calcarei ed eruttivi che affiorano lungo una fascia orientata in direzione, all'incirca, NE-SO.

### 3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE

#### 3.1. GEOLOGIA

L'assetto geo-strutturale della Piana di Catania vede la prosecuzione verso Nord delle vulcaniti iblee (*Formazione Carlentini Auct.* del Miocene superiore, *Vulcaniti* del Pliocene superiore e del Pleistocene inferiore) che si approfondiscono progressivamente grazie anche ad una serie di faglie distensive probabilmente di età tardo-pliocenica e con orientazione parallela a quelle affioranti.

L'attività vulcanica e tettonica di questo primo periodo sembra migrare da Nord verso Sud in risposta all'avanzata delle falde della catena Appennino-maghrebide.

Nella parte settentrionale della Piana, dal Pleistocene inferiore in poi, sono presenti corpi agmatici con provenienza dall'area etnea che si intercalano ai depositi della rapida sedimentazione del bacino catanese e si sovrappongono ai termini lavici.

Il rilevamento geologico e le indagini geognostiche hanno evidenziato la presenza, in affioramento, di una coltre di **terreno agrario**, per lo più limoso e di colore brunastro, derivante dall'alterazione dei **depositi alluvionali** in posto. Questi ultimi si connotano per le frequenti eteropie laterali e verticali di livelli sabbioso-ghiaiosi, sabbioso-limosi e limo-argillosi riscontrabili fino ad una profondità minima di 10 metri nelle aree interessate dal progetto.

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

### 3.2. TETTONICA

I caratteri strutturali dell'area indagata sono ricollegabili al più vasto quadro tettonico dell'Avampaese Ibleo che costituisce uno dei principali elementi strutturali della Sicilia orientale.

L'Altipiano Ibleo, in un contesto geodinamico più ampio, rappresenta, il margine indeformato della placca africana, rimasto relativamente indisturbato durante le principali fasi tetto-genetiche verificatesi nell'Isola.

Esso è, tuttavia, interessato da dislocazioni consistenti in fitti sistemi di faglie prevalentemente normali ed in parte a componente trascorrente che, nell'insieme, definiscono un quadro tettonico delineatosi secondo una successione di almeno cinque fasi tettoniche.

In particolare, per una migliore comprensione dei fenomeni di dislocazione che caratterizzano la zona bisogna riferirsi al quadro della tettonica che ha dato origine alla piana di Catania.

Quest'area sembra essere caratterizzata da una serie di "zolle affossate" (graben) a varie profondità, secondo direttrici tettoniche che si sviluppano prevalentemente in direzione NE-SW, limitate lateralmente da pilastri tettonici.

Lo sprofondamento si ritiene avvenuto verosimilmente a partire dal Tortoniano e fino al Piacenziano, secondo gli studi più recenti; pertanto l'impostazione del golfo preetneo andrebbe riferita a quell'intervallo di tempo.

Dal Miocene sup. in poi e fino al Pleistocene inf. si ebbe il colmamento del golfo ad opera di una serie di sedimenti marini e di vulcaniti, che rispecchia la successione affiorante nell'area esaminata, sepolti successivamente da una coltre di depositi alluvionali di origine continentale, affioranti già in corrispondenza dell'area indagata e legati alle recenti divagazioni dei corsi d'acqua che solcano l'area.

### 4. CAMPAGNA GEOGNOSTICA PRELIMINARE

Il rilevamento geologico è stato esteso alle zone limitrofe al sito di progetto in modo da inquadrare quest'ultimo in un contesto geologico significativo e per meglio definire i rapporti litostratigrafici tra le varie formazioni che possono riscontrarsi fino alla massima profondità d'interesse.

Contestualmente è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche a rotazione e carotaggio continuo con prelievo di C.I. a quote prefissate, affidata dal tecnico responsabile del progetto, Ing. G. De Luca, alla ditta IONICA SONDAGGI s.r.l. di Lentini (Sr) e diretta dallo scrivente.

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

La campagna si è articolata attraverso la realizzazione di n°2 sondaggi a rotazione e carotaggio continuo, con uso di fanghi di perforazione, ubicati come da Carta delle Indagini (TAV. RG.9) allegata, dove vengono riportate anche le ricostruzioni delle singole sequenze stratigrafiche; entrambi i sondaggi sono stati spinti alla profondità di 10 m dal pc ritenuta necessaria e sufficiente per l'attendibile ricostruzione del modello litotecnico di fondazione.

Le perforazioni sono progredite in modo abbastanza rapido e senza particolari difficoltà di avanzamento anche se, a tratti, la natura incoerente di alcune lenti di argille/sabbie ha permesso il prelievo solo di campioni disturbati o rimaneggiati di categoria Q4 e Q5.

In corrispondenza di questi orizzonti litici, non campionabili, sono state eseguite prove SPT pesanti a varie quote; il numero di battute di ogni singola prova è riportato nelle allegate colonne stratigrafiche alla quota corrispondente.

Si precisa che, per una determinazione completa delle caratteristiche fisico-meccaniche dei substrati di fondazione, si rimanda al successivo Studio Geologico Esecutivo che verrà integrato da una più fitta campagna di indagini geognostiche ed elaborazioni geotecniche. In quella sede, i risultati ottenuti dall'elaborazione delle prove SPT, saranno analizzati e correlati ai dati ricavati da prove geotecniche su C.I..

Dall'insieme dei dati in possesso i litotipi affioranti (e riscontrati nei sondaggi) e quelli potenzialmente riscontrabili in profondità nell'area di progetto, possono genericamente essere così suddivisi.

- **Top Soil** (affiorante e riscontrato nelle indagini);
- **Depositi alluvionali attuali e recenti** (affioranti e riscontrati nelle indagini);
- **Termini lavici** (NON affioranti e NON riscontrati nelle indagini preliminari);
- **Calcareniti di terrazzo marino** (NON affioranti e NON riscontrati nelle indagini prel.).

#### 4.1 TOP SOIL (Attuale)

E' il prodotto della naturale pedogenesi e della lavorazione a scopi agricoli da parte dell'uomo degli orizzonti superficiali dei depositi alluvionali.

Presenta tessitura prevalentemente limosa, con modesta frazione argillosa e poco frequenti inclusi di natura prevalentemente vulcanica; il processo di humificazione, particolarmente spinto, conferisce all'orizzonte superficiale una tipica colorazione marrone scuro-brunastra. Spessore ovunque compreso approssimativamente tra 0.80 e 1.50 m



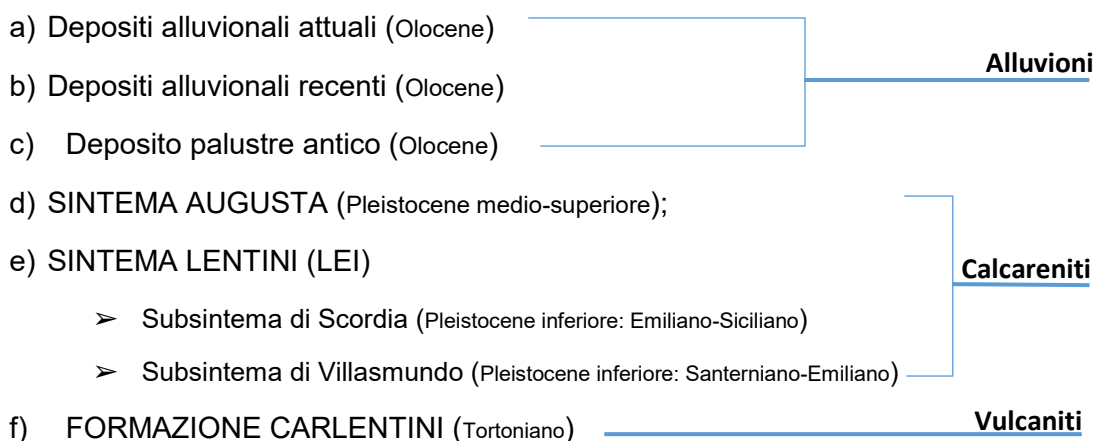
Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

#### 4.2 DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI E RECENTI (Olocene)

Prodotti e sedimentati dal Fiume Dittaino, tali depositi sono rappresentati essenzialmente da limi, più o meno sabbiosi, localmente torbosi, con intercalazioni di livelli sabbioso-ghiaiosi ad andamento lenticolare, con una distribuzione areale e verticale discontinua, caratteristica peculiare dei depositi alluvionali.

Caratteristica di tali depositi è l'estrema eterogeneità granulometrica sia in senso orizzontale che verticale, conseguenza del meccanismo di trasporto e deposito fluviale col suo alternarsi di piene (con deposizione dei termini grossolani rappresentati da sabbie, ghiaie e ciottoli) e di fasi di stanca (con deposizione dei termini più fini dati da limi e argille).

L'area considerata quindi risulta costituita interamente da terreni di natura sedimentaria e la successione stratigrafica, riscontrabile nella Cartografia tecnica di supporto, si riassume in questa sequenza, dai termini più recenti ai più antichi, al netto del Top Soil di copertura:



Nella parte della piana alluvionale interessata dall'insediamento affiorano i soli termini recenti dei depositi alluvionali/lagunari/lacustri con spessori complessivi non inferiori a 10 m.

In dettaglio si tratta di una sequenza di livelli di limi grigio-neri, più o meno torbosi, sovrapposti a livelli di argille limose e argille grigio-neri da plastiche a molto plastiche di almeno 8 metri di spessore con rare intercalazioni di sabbie, più o meno limose, da fini a grossolane, talora ghiaiose in falda.

I termini calcarenitici, trasgressivi sui depositi vulcanici tortoniani, si riscontrano in affioramento solo nel vicino altopiano Iazzotto-Piana della Catena.

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

La stessa sequenza si riscontra a valle al di sotto della copertura alluvionale anche se, considerato lo spessore della coltre superficiale, è verosimile che questi non saranno interessati dalle azioni di progetto dell'impianto fotovoltaico.

## 5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE

I **parametri geotecnici espressi di seguito sono da assumersi come indicativi e non sono definitivi** in quanto desunti per correlazione con dati standard della letteratura di settore e servono solo a dare un'indicazione di massima al calcolista circa la scelta del sistema di fondazione da adottare. Per una determinazione più precisa si rimanda al successivo studio geotecnico di supporto alla campagna geognostica di dettaglio.

### 5.1. TOP SOIL (affiorante e riscontrato nelle indagini preliminari)

Su tutto il lotto insiste una coltre di limo argilloso bruno unificato (coltre vegetale), di spessore compreso tra 0.80 e 1.50 m. Una non adeguata gestione agronomica di questi suoli, con lo sviluppo di specie erbacee depauperanti, ne ha determinato nel corso degli anni il loro sfruttamento con relativa sottrazione di sostanza organica e di micro e macroelementi.

Questa coltre di suolo poco fertile ha ovviamente scarse caratteristiche geotecniche e, in caso di realizzazione di opere con significativi carichi strutturali, andrebbe asportato. Nel caso specifico di messa in opera di un impianto fotovoltaico però la coltre superficiale non viene asportata e contribuisce anch'essa, per tutto il suo spessore, all'azione di resistenza a carichi e trazioni. Occorrerà pertanto fare una stima anche delle caratteristiche fisiche e meccaniche di questi terreni.

In questa sede, una stima dei principali parametri geotecnici approssimata cautelativamente per difetto può riassumersi come segue:

TOP-SOIL:

- $1.30 < \gamma$  (*peso unità di volume*)  $< 1.50$  t/mc
- $18^\circ < \phi$  (*angolo attrito interno*)  $< 20^\circ$
- $C$  (*coesione efficace*) = 0.0 kg/cmq
- $0.50 < k_w$  (*costante di winkler*)  $< 1.0$  kg/cmq
- $5.0 < E$  (*modulo elastico*)  $< 10.0$  kg/cmq

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

## 5.2. DEPOSITI ALLUVIONALI/LAGUNARI/LACUSTRI (affioranti e riscontrati nelle indagini preliminari)

In questo livello vengono accomunati tutti i termini presenti in affioramento nel sito e riferibili a depositi di ambiente alluvionale prodotti e sedimentati dal Fiume Dittaino; si tratta essenzialmente di livelli di argille e argille limose grigio-nerastre, a vario indice di plasticità, con sabbie più o meno limose, da fini a grossolane, con possibili intercalazioni di ghiaie, in falda, ad andamento lenticolare, con una distribuzione areale e verticale discontinua, caratteristica peculiare dei depositi alluvionali.

Caratteristica di tali depositi è l'estrema eterogeneità granulometrica sia in senso orizzontale che verticale, conseguenza del meccanismo di trasporto e deposito fluviale col suo alternarsi di piene (con deposizione dei termini grossolani rappresentati da sabbie, ghiaie e ciottoli) e di fasi di stanca (con deposizione dei termini più fini dati da limi). Generalmente in queste sequenze si riscontra una certa difficoltà di campionamento proprio per l'eterogeneità degli orizzonti stratigrafici, la complessità dei relativi rapporti stratigrafici e la variabilità dei gradi di addensamento; all'uopo la campagna di indagini e campionamento viene supportata da prove penetrometriche pesanti tipo SPT che consentono un'ulteriore stima delle proprietà fisiche e meccaniche dei terreni di fondazione.

Alla luce di queste prime osservazioni i valori dei principali parametri fisici e meccanici relativi alla copertura alluvionale possono riassumersi con i seguenti range approssimati cautelativamente per difetto.

ALLUVIONI - FACIES A PREVALENTI LIMI CON SABBIE (facies prevalente nel sito):

- $1.85 < \gamma$  (*peso unità di volume*)  $< 1.95$  t/mc
- $19^\circ < \phi$  (*angolo attrito interno*)  $< 22^\circ$
- $0.10 < C$  (*coesione efficace*)  $< 0.20$  kg/cmq
- $1.0 < k_w$  (*costante di winkler*)  $< 2.0$  kg/cmq
- $20.0 < E$  (*modulo elastico*)  $< 200.0$  kg/cmq

ALLUVIONI - FACIES A PREVALENTI SABBIE CON LIMI E GHIAIE:

- $1.75$  t/mc  $< \gamma$  (*peso unità di volume*)  $< 1.85$  t/mc
- $25^\circ < \phi$  (*angolo attrito interno*)  $< 28^\circ$
- $C$  (*coesione efficace*) =  $0.00$  kg/cmq
- $2.0 < k_w$  (*costante di winkler*)  $< 4.0$  kg/cmq
- $50.0 < E$  (*modulo elastico*)  $< 500.0$  kg/cmq

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

Si ritiene opportuno fare una valutazione geotecnica di massima anche dei termini più profondi qualora, in qualche settore del sito di progetto, dovessero riscontrarsi entro profondità d'interesse ai fini delle determinazioni delle azioni di progetto.

### **5.3. TERMINI LAVICI (NON affioranti e NON riscontrati nelle indagini)**

I basalti e le piroclastiti della formazione Carlentini, affioranti nell'altopiano che delimita a Sud la piana del Dittaino, costituiscono uno dei substrati rocciosi della locale sequenza stratigrafica anche se non si rinvennero entro i primi 10 metri di profondità; in attesa di un'indagine più dettagliata da realizzarsi in fase esecutiva si può ritenere, in via preliminare, che la loro presenza è ininfluenza ai fini progettuali.

In ogni caso si ritiene utile fornire una stima cautelativamente approssimata per difetto di alcuni parametri standard delle vulcaniti:

- $1.85 < \gamma$  (*peso unità di volume*)  $< 2.0$  t/mc
- $35^\circ < \phi$  (*angolo attrito interno*)  $< 45^\circ$
- $0.00 < C$  (*coesione efficace*)  $< 1.0$  kg/cmq
- $35.000 < E$  (*modulo elastico*)  $< 100.000$  kg/cmq

### **5.4. TERMINI CALCARENITICI (NON affioranti e NON riscontrati nelle indagini)**

Come per le vulcanoclastiti prima descritte anche le calcareniti pleistoceniche, nell'altopiano che delimita a Sud la piana del Dittaino, costituiscono bedrock della locale sequenza di alluvioni. Ma anche questi termini si riscontrano ovunque a profondità superiore a 10 metri e in via preliminare si considerano ininfluenti ai fini di progetto in attesa dell'integrazione della campagna d'indagini in fase esecutiva.

In ogni caso anche per questo litotipo si fornisce una stima di massima dei principali parametri geotecnici:

- $1.65 < \gamma$  (*peso unità di volume*)  $< 1.80$  t/mc
- $30^\circ < \phi$  (*angolo attrito interno*)  $< 35^\circ$
- $0.00 < C$  (*coesione efficace*)  $< 1.0$  kg/cmq
- $35.000 < E$  (*modulo elastico*)  $< 100.000$  kg/cmq

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

## 6. IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

La Piana di Catania è attraversata da alcuni importanti corsi d'acqua, il maggiore dei quali è il Simeto che si sviluppa per una lunghezza di circa 110 km e sottende un bacino di tipo subdendritico ampio circa 4200 km<sup>2</sup>.

All'interno della Piana il fiume Simeto riceve le acque provenienti dal fiume Dittaino. Il sito di progetto ricade nel tronco terminale del sub-bacino del Dittaino, a ridosso dell'alveo imbrigliato dello stesso Dittaino, in destra idraulica, a circa 1.3 km di distanza dal punto di immissione nel Simeto.

Nell'ambito di tutta la Piana del Simeto e, quindi, nella piana alluvionale del Dittaino, la distribuzione areale e verticale discontinua e lentiforme di livelli sabbiosi/ghiaiosi/ciottolosi determina e condiziona l'esistenza di acquiferi disarticolati, sospesi e semiconfinati, per lo più a carattere stagionale, che rendono complessa l'idrogeologia dell'intera area.

La coltre alluvionale affiorante è, perciò, caratterizzata da una permeabilità variabile da buona, per i termini sabbioso-ghiaioso-ciottolosi, a quasi nulla per i termini limosi-argillosi che risultano, comunque, prevalenti.

La scarsa permeabilità nei livelli limosi non permette un'efficace infiltrazione delle acque di precipitazione che ruscellano e ristagnano nelle aree più depresse, permettendo solo ad una limitatissima aliquota di infiltrarsi efficacemente ed alimentare le falde.

Se ne deduce, quindi, che la presenza e le caratteristiche degli acquiferi sono strettamente legate alla successione litostratigrafica ed, in particolare, alla distribuzione areale e verticale dei termini rappresentati dalle lenti sabbioso-ghiaioso-ciottolose.

## 7. VERIFICA DELLA COMPATIBILITA' IDRAULICA

Il sito di progetto è ubicato ad una distanza minima di circa 320 m dall'alveo imbrigliato del fiume Dittaino, in destra idraulica, in un'area circoscritta e classificata dal PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico) della Regione Siciliana come segue:

- **“Pericolosità idraulica”** per fenomeni di esondazione del fiume Dittaino di livello **P2** ossia **moderato** in una scala crescente da P1 a P3 (colore **blu chiaro** nella cartografia tematica del PAI);
- **“Rischio idraulico”** per fenomeni di esondazione del fiume Dittaino di livello **R1** ossia **moderato** in una scala crescente da R1 a R4 (colore **giallo chiaro** nella cartografia tematica del PAI);

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

La stima della **pericolosità idraulica** costituisce il presupposto essenziale per la valutazione del **rischio idraulico** sul territorio.

In ambito PAI, l'individuazione e la perimetrazione delle aree a Rischio e Pericolosità di tipo Idraulico sono state eseguite dopo una **preliminare caratterizzazione dell'ambiente fisico**.

In questa fase sono stati individuati il reticolo idrografico ed i limiti dei bacini principali e dei sottobacini e si è effettuata una prima caratterizzazione delle aste fluviali.

Contemporaneamente, si sono acquisiti tutti gli elementi conoscitivi utili all'individuazione delle **aree potenzialmente inondabili** attraverso **informazioni storiche e analisi di tipo territoriale**.

La pericolosità idraulica nel PAI viene valutata in maniera differente a seconda delle informazioni disponibili e dell'affidabilità della ricostruzione delle aree inondabili.

Nel caso in cui la scala della cartografia disponibile e le connesse sezioni trasversali della valle fluviale non consentissero di ottenere un'affidabile distribuzione spaziale delle altezze idriche all'interno dell'area inondata (ottenuta peraltro utilizzando modelli monodimensionali, oppure bidimensionali semplificati), si è fatto riferimento ad una **metodologia**, cosiddetta "**semplificata**", che valuta la pericolosità soltanto in funzione del tempo di ritorno.

Inoltre, nel caso di zone esterne agli argini particolarmente pianeggianti (ed anche molto estese come nel caso in studio) non è possibile definire, in modo corretto, l'area di contenimento del volume esondato e, di conseguenza, le altezze idriche.

Per quanto riguarda la scelta dei tempi di ritorno ai quali fare riferimento per la valutazione della pericolosità e quindi del rischio, il D.P.C.M. del 29/09/98, nella fase 2 di perimetrazione e valutazione dei **livelli di rischio**, indica che dovranno essere identificate sulla cartografia aree caratterizzate da tre diverse probabilità di evento (*alta, moderata e bassa*) e, conseguentemente, da diverse rilevanze di piena (Tab. 4.7 della relazione generale del PAI allegata):

- **Aree ad alta probabilità di inondazione (con tempi di ritorno di 20-50 anni);**
- **Aree a moderata probabilità di inondazione (con tempi di ritorno di 100-200 anni);**
- **Aree a bassa probabilità di inondazione (con tempi di ritorno di 300-500 anni).**

**Tabella 4.7** Definizione delle pericolosità idraulica P secondo la metodologia semplificata.

T (anni)	P
50	P3 (alta)
100	P2 (moderata)
300	P1 (bassa)

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

Riassumendo, la classificazione dei livelli di Pericolosità Idraulica nel PAI (in una scala crescente da P1 a P3) si è fondata sui dati e le testimonianze storiche di eventi meteoroclimatici.

Il sito di progetto della ditta Vatt Energy Srl ricade in località Sigona, territorio comunale di Catania, i cui dati inventariati riguardano sostanzialmente le aree alluvionali dei fiumi Dittaino, Simeto e Gornalunga e sono:

1) Agg. PS 2000 D.D.G. n° 652 del 12/09/2001 di revisione al D.A. n° 298/41 del 04/07/2000 di adozione del Piano Straordinario per l'Assetto Idrogeologico. Individuazione area compresa tra le aste fluviali dei fiumi Simeto e Gornalunga a rischio di esondazione.

2) Sul sito internet del Progetto AVI (Aree Vulnerabili Italiane) - Archivio Piene, sono riportate quattro schede di censimento eventi di piena interni al bacino del fiume Simeto che si riassumono di seguito

- a) Esondazione del 22/02/1931 vengono segnalati danni in località piana di Catania a terreni agricoli, edifici civili e infrastrutture di comunicazione causati da rotture arginali dei fiumi Simeto, Gornalunga e Dittaino;
- b) Esondazione del 15/10/1951 vengono segnalati danni in località piana di Catania-Primosele, Bicocca e Passo Martino a terreni agricoli, edifici civili, infrastrutture di comunicazione, acquedotti e fognature causati da evento meteoroclimatico - corso d'acqua interessato fiume Simeto;
- c) Esondazione del 28/09/1964 vengono segnalati danni a terreni agricoli, edifici civili e infrastrutture di comunicazione, causati da evento meteoroclimatico;
- d) Esondazione del 01/01/1973 vengono segnalati danni a terreni agricoli, edifici civili, infrastrutture di comunicazione, acquedotti, elettrodotti e fognature causati da rotture arginali dei fiumi Simeto e Dittaino;

Incrociando questi dati con l'analisi dell'assetto morfologico e idrogeologico delle aree considerate e con l'analisi di elementi strutturali e infrastrutturali via via integrati nel territorio si è derivata la **Carta della Pericolosità Idraulica** per fenomeni di esondazione per il bacino di riferimento in cui vengono perimetrare aree a livello di pericolosità crescente da P1 a P3.

Il conseguente valore di **Rischio Idraulico** (in una scala crescente da R1 a R4) si è determinato invece incrociando, in matrice, i valori di P con gli **elementi a rischio** (E) presenti nell'area considerata, come da tabelle della relazione generale del PAI allegate di seguito.

Nel sito di progetto, al momento delle determinazioni del rischio e della pericolosità riportate nel PAI, gli elementi a rischio sono classificati come **E1** per effetto della presenza essenzialmente di

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

case sparse ed insediamenti agricoli a bassa tecnologia e, quindi, con rischio per le persone moderato.

Pertanto, incrociando nella matrice di Tab 7.2 il valore di E (E1) con il valore di P (P2) per il sito considerato si ottiene un valore di Rischio  $R=R1$  come da cartografia tematica del PAI il cui stralcio per l'area in esame è allegato in calce.

Dall'allegata Tab.5.6 di classificazione del rischio riportata nella relazione generale del PAI si evince che per  $R=1$  nel sito di progetto deve attendersi un rischio **moderato**, per il quale i **danni sociali, economici ed al patrimonio ambientali sono marginali**.

**Tabella 4.11** Caratterizzazione degli elementi a rischio.

Classe	Descrizione
<b>E1</b>	Case sparse - Impianti sportivi e ricreativi - Cimiteri - Insediamenti agricoli a bassa tecnologia - Insediamenti zootecnici
<b>E2</b>	Reti e infrastrutture tecnologiche di secondaria importanza e/o a servizio di ambiti territoriali ristretti (acquedotti, fognature, reti elettriche, telefoniche, depuratori...) - Viabilità secondaria (strade provinciali e comunali che non rappresentino vie di fuga) - Insediamenti agricoli ad alta tecnologia - Aree naturali protette, aree sottoposte a vincolo ai sensi del D. L.vo 490/99.
<b>E3</b>	Nuclci abitati - Ferrovie - Viabilità primaria e vie di fuga - Aree di protezione civile (attesa, ricovero e ammassamento) - Reti e infrastrutture tecnologiche di primaria importanza (reti elettriche, gasdotti, discariche...) - Beni culturali, architettonici e archeologici sottoposti a vincolo ai sensi del D.L.vo 490/99.- Insediamenti industriali e artigianali - Impianti D.P.R. 175/88.
<b>E4</b>	Centri abitati - Edifici pubblici di rilevante importanza (es. scuole, chiese, ospedali, ecc.)

**Tabella 7.2:** Valutazione del rischio idraulico secondo la metodologia semplificata.

Rischio	E1	E2	E3	E4
<b>P1</b>	R1	R1	R2	R3
<b>P2</b>	R1	R2	R3	R4
<b>P3</b>	R2	R2	R4	R4



Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

**Tabella 5.6:** Classificazione del rischio.

<b>R1</b>	<b>RISCHIO MODERATO:</b> per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.
<b>R2</b>	<b>RISCHIO MEDIO:</b> per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
<b>R3</b>	<b>RISCHIO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
<b>R4</b>	<b>RISCHIO MOLTO ELEVATO:</b> per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.

In conclusione, in presenza di una condizione di pericolosità "P2" e rischio "R1", secondo quanto prescritto dalle "Norme di Attuazione" del P.A.I., Capo II, art.11, comma 8, ***"In aree a pericolosità P2, P1 e P0, è consentita l'attuazione degli strumenti urbanistici generali e attuativi e di settore vigenti..."*** purchè siano ***"...corredati da un adeguato studio idrologico-idraulico che dimostri la compatibilità fra l'intervento ed il livello di pericolosità esistente."***

Pertanto, per la valutazione della compatibilità idraulica del sito, secondo quanto ammesso alla "Appendice B" della Relazione Generale del P.A.I., NON si rende necessario alcuno studio integrativo idrologico-idraulico e ci si riferisce pertanto alle conclusioni dello studio idrologico-idraulico del PAI stesso.

Per la parte idrologica che prevede la determinazione delle portate di piena per il bacino del Simeto (n°094) cui il Dittaino afferisce, il PAI fa riferimento ai seguenti studi idrologici:

- STUDI E RICERCHE RIGUARDANTI LE SISTEMAZIONI IDRAULICHE DEL BACINO DEL FIUME SIMETO (G. Bonvissuto, G. Curto, R. Quignones, M. Santoro–Provveditorato regionale OO. PP. per la Sicilia, 1983);
- STUDIO PER IL PIANO DI BACINO DEL FIUME SIMETO REDATTO DALL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA PER CONTO DELL'ASSESSORATO AGRICOLTURA E FORESTE DELLA REGIONE SICILIANA (1989).

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

Successivamente è stata condotta la modellazione idraulica del Dittaino per la verifica del rischio idraulico utilizzando il codice di calcolo monodimensionale HEC-RAS i cui dati di input sono stati integrati con le indicazioni che derivano dalle analisi cartografica e territoriale e dai sopralluoghi di campagna (verifica dello stato di fatto del fondo alveo, raccolta di documentazione fotografica, ecc.)

Con riferimento allo studio idraulico del P.A.I. per il bacino del Simeto (n°094) cui il Dittaino afferisce, all'Appendice C "Risultati delle Verifiche Idrauliche" è stata considerata la sezione idraulica **DI-3** più prossima al sito di progetto (distanza minima di 285 m dal vertice NO del lotto) e relativa al tratto terminale del fiume Dittaino prima della sua confluenza nel Simeto (TAV\_RG.8 "Schema Planimetrico con Ubicazione delle Sezioni di Calcolo per le Verifiche Idrauliche").

Nell'ipotesi di calcolo di un'onda di piena per un tempo di ritorno  $T_R=50$  anni, lo studio idraulico del P.A.I. prevede una portata Q al colmo di piena, all'altezza della sezione DI-3, pari a 1.642 mc/s corrispondente ad un quota del pelo libero di 19.81 m slm e ad un tirante (altezza d'acqua rispetto al fondo alveo) di 7.41 m (pag. 82/388 dell'Appendice Idraulica, scheda C.39 allegata a seguire), cioè approssimativamente - **0.40 m sull'argine** (TAV\_RG.8).

E' ragionevole pertanto prevedere che, lungo tutto il periodo di vita utile dell'impianto (30 anni), **non si verifichi alcuna esondazione del fiume Dittaino** nel tratto di bacino considerato.

In ogni caso, anche volendo fare una verifica più cautelativa ed applicare un  $T_R=100$  anni ci si attende quanto segue.

In corrispondenza della sez. DI-3, si prevedrebbe un valore di portata Q al colmo di piena pari a 2.234 mc/s, corrispondente ad un quota del pelo libero di 21.06 m slm e ad un tirante di 8.66 m (pag. 82/388 dell'Appendice Idraulica, scheda C.39 allegata a seguire), cioè circa + 0.85 m sull'argine (TAV\_RG.8).

In questo caso, le strutture che verrebbero a contatto con l'acqua sarebbero essenzialmente le fondamenta in c.a. delle cabine e i paletti di acciaio zincato (altamente resistenti alla corrosione) che costituiscono le fondazioni delle unità portamoduli. I pannelli non verrebbero raggiunti dalle acque in quanto il progettista ha considerato una quota di posizionamento minima di **1.50 m** sul p.c.

Qualora volesse determinarsi ex ante il valore del Rischio Idraulico post operam, occorrerà sostanzialmente assumere come Elemento a Rischio il valore E2 considerando l'impianto fotovoltaico in progetto come una "*infrastruttura di secondaria importanza e/o a servizio di ambiti territoriali ristretti*". In quel caso si avrà:

Livello P = **P2**; Livello E = **E2**; Livello R = **R2**.

Anche in questo caso, considerata la sussistenza del livello di pericolosità P2 e di rischio R2, per la valutazione della compatibilità idraulica del sito post-operam NON si rende necessario alcuno

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

studio integrativo idrologico-idraulico e ci si riferisce pertanto alle conclusioni dello studio idraulico del PAI.

Per una valutazione di maggior dettaglio del rischio idraulico ante- e post- operam si offre di seguito una sintetica descrizione delle caratteristiche dell'impianto in progetto, per la gestione del quale, è opportuno rimarcare, si prevede una presenza occasionale dell'uomo, limitata al controllo delle cabine e alla manutenzione dell'area e dei pannelli.

Esso sostanzialmente consiste nella:

- Costruzione di pannelli fotovoltaici, infissi nel terreno su supporti metallici ancorati al suolo tramite fondazioni infisse nel terreno senza l'ausilio di opere in cemento armato;
- Costruzione di cabine erette su fondazione a platea sopraelevata di almeno 50 cm sul p.c. con accorgimenti ingegneristici che consentirebbero ad eventuali addetti/manutentori, qualora fosse in atto un'alluvione, di salire sul tetto della cabina stessa.

Inoltre, la costruzione dell'impianto terrà conto di:

- Mantenere le condizioni esistenti di funzionalità idraulica o migliorarle;
- Agevolare o non impedire il deflusso delle piene, non ostacolare sensibilmente il normale deflusso delle acque;
- Non aumentare significativamente il rischio idraulico in tutta l'area a valle interessata;
- Non ridurre significativamente i volumi invasabili delle aree interessate e favorire se possibile la creazione di nuove aree di libera esondazione;
- Non pregiudicare l'attenuazione o l'eliminazione delle cause di pericolosità.

In ultimo occorre precisare che l'impianto:

- E' classificabile come "**infrastruttura di interesse pubblico**" perché inserita nel programma comunitario, nazionale e regionale di incremento dell'aliquota di produzione di energia da fonti rinnovabili e, in quanto tale, rientrerebbe nella casistica di opere realizzabili anche in caso di livello di pericolosità P3-P4 se corredata da specifico studio di compatibilità idraulica redatto secondo gli indirizzi contenuti all'Appendice B della relazione generale del PAI ossia "*...commisurato all'entità dimensione dell'intervento stesso ed alle effettive problematiche dell'area di intervento e di un congruo intorno*";
- Sarà collegato alla locale linea AT della Rete di Trasmissione Nazionale ma un'eventuale interruzione del funzionamento dell'impianto, anche per effetto di un fenomeno di esondazione, non interferirà in alcun modo nel servizio di distribuzione della corrente elettrica nella linea della RTN e, pertanto, **non determinerà alcun danno di ordine sociale od economico alla collettività.**

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

## 8. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE e VERIFICA VINCOLI

Il presente Studio Geologico e di Verifica di Compatibilità Idraulica si redige in ottemperanza alle indicazioni emerse dall'audizione svolta presso gli uffici dell'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente della Regione Siciliana in data 10/04/2019, alla presenza del referente dell'istruttoria in capo alla C.T.S., con l'obiettivo di approfondire ed integrare gli aspetti inerenti il rischio e la pericolosità idraulica dell'area interessata dal progetto e, pertanto, **annulla e sostituisce una precedente relazione geologica a firma del collega dott. Milko Nastasi.**

Con il supporto di un accurato lavoro di rilevamento geologico e di una campagna di indagini geognostiche preliminari esso offre una prima rappresentazione del modello geotecnico di fondazione e valuta le condizioni di rischio e pericolosità geomorfologica e di compatibilità idraulica del sito di progetto, ubicato nella piana del fiume Simeto a circa 320 m di distanza dall'alveo del suo affluente Dittaino, in destra idraulica, e a circa 1.3 km di distanza dalla confluenza dello stesso del fiume Simeto.

- Rilevamento geologico del sito di progetto per la ricostruzione del Modello Geologico di Base e l'accertamento dell'assenza di condizioni di rischio o pericolosità geomorfologiche;
- Analisi preliminare delle caratteristiche fisiche, meccaniche e sismiche dei terreni costituenti substrato di fondazione previa campagna geognostica preventiva;
- Verifica della compatibilità idraulica del sito di progetto classificato nel PAI come area a Rischio e Pericolosità Idraulica P2-R1.

### - GEOLOGIA E GEOTECNICA

La locale sequenza litostratigrafica emersa dalla campagna di indagini per una profondità minima di 10 metri è composta da una superiore coltre di limi, più o meno torbosi, umificati, di colore per lo più grigio o nero, di spessore non superiore a 2 metri, sovrapposto a livelli di argille e argille limose grigio-nerastre, a vario indice di plasticità, con rare intercalazioni di sabbie limose-ghiaiose da fini a grossolane, in falda. Nel Par.5 si offre una valutazione geotecnica preliminare NON DEFINITIVA utile ai tecnici progettisti/calcolisti per un'indicazione di massima sulla scelta del sistema di fondazione da adottare.

Per quanto si tratti per lo più di litotipi di scarse capacità portanti si ritiene che non sussistano condizioni ostative alla realizzazione dell'opera.

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

A seguito del successivo studio geologico esecutivo si forniranno tutti i dati per una caratterizzazione geotecnica più puntuale ed accurata che consentirà ai tecnici di scegliere il sistema di fondazione più adeguato a garanzia della stabilità dell'insieme opera-progetto.

- VERIFICA RISCHIO E PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA

A seguito della consultazione della relazione generale del P.A.I. "Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico" e dei relativi allegati cartografici si dichiara quanto segue.

L'area destinata all'insediamento dell'impianto fotovoltaico, ricadente nel territorio comunale di Catania, contrada Sigona, **non rientra tra le aree a pericolosità P1-P2-P3-P4 e rischio geomorfologico R1-R2-R3-R4** secondo la classificazione del "PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO", come da **D.P.R. n°538 del 20/09/2006 (G.U. del 03/11/2006 n°51) relativo al bacino idrografico del fiume Simeto (n°094). Non ricade inoltre in aree indicate dallo stesso P.A.I. come sito d'attenzione, né in aree a rischio di esondazione.**

- VERIFICA COMPATIBILITÀ IDRAULICA

Il sito di progetto è ubicato nella piana alluvionale del fiume Dittaino in un'area classificata dal P.A.I. della Regione Siciliana come segue:

- "**Pericolosità idraulica**" per fenomeni di esondazione del fiume Dittaino di livello **P2** ossia **moderato** in una scala crescente da P1 a P3 (colore **blu chiaro** nella cartografia tematica del PAI);
- "**Rischio idraulico**" per fenomeni di esondazione del fiume Dittaino di livello **R1** ossia **moderato** in una scala crescente da R1 a R4 (colore **giallo chiaro** nella cartografia tematica del PAI).

Secondo quanto prescritto dalle "Norme di Attuazione" del P.A.I., Capo II, art.11, comma 8, "*In aree a pericolosità P2, P1 e P0, è consentita l'attuazione degli strumenti urbanistici generali e attuativi e di settore vigenti...*" purchè siano "*....corredati da un adeguato studio idrologico-idraulico che dimostri la compatibilità fra l'intervento ed il livello di pericolosità esistente.*"

Pertanto, per la valutazione della compatibilità idraulica del sito, secondo quanto ammesso alla "Appendice B" della Relazione Generale del P.A.I., NON si rende necessario alcuno studio integrativo idrologico-idraulico e ci si riferisce pertanto alle conclusioni dello studio idrologico-idraulico del PAI stesso.

Ditta Proponente	Resp. Progettazione	Progetto
VATT ENERGY S.r.l.	Ing. Giuseppe De Luca	Realizzazione di Parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

Come dettagliatamente esposto nel Par.7 in merito alla potenziale condizione di rischio e pericolosità idraulica per fenomeni di esondazione del fiume Dittaino, è emerso quanto segue.

Nell'ipotesi di calcolo di un'onda di piena per un tempo di ritorno  $T_R=50$  anni, lo studio idraulico del P.A.I. prevede, all'altezza della sezione DI-3 più prossima al sito di progetto, un tirante (altezza d'acqua rispetto al fondo alveo) di 7.41 m (pag. 82/388 dell'Appendice Idraulica, scheda C.39 allegata a seguire), cioè approssimativamente **-0.40 m sull'argine** (TAV\_RG.8).

Per  $T_R=100$  anni il tirante sarebbe invece di 8.66 m sul fondo alveo (pag. 82/388 dell'Appendice Idraulica, scheda C.39 allegata a seguire), cioè approssimativamente **+0.85 m sull'argine** (TAV\_RG.8).

E' ragionevole pertanto prevedere che, lungo tutto il periodo di vita utile dell'impianto (30 anni), non si verifichi alcuna esondazione del fiume Dittaino nel tratto di bacino considerato.

In ogni caso, anche volendo prudenzialmente considerare il dato relativo a  $T_R=100$  anni, il tirante relativo di + 0.85 m sull'argine determinerebbe quanto segue.

Le strutture che verrebbero a contatto con l'acqua sarebbero essenzialmente le fondamenta in c.a. delle cabine e i paletti di acciaio zincato (altamente resistenti alla corrosione) che costituiscono le fondazioni delle unità portamoduli. I pannelli non verrebbero raggiunti dalle acque in quanto il progettista ha considerato una quota di posizionamento minima di **1.50 m** sul p.c.

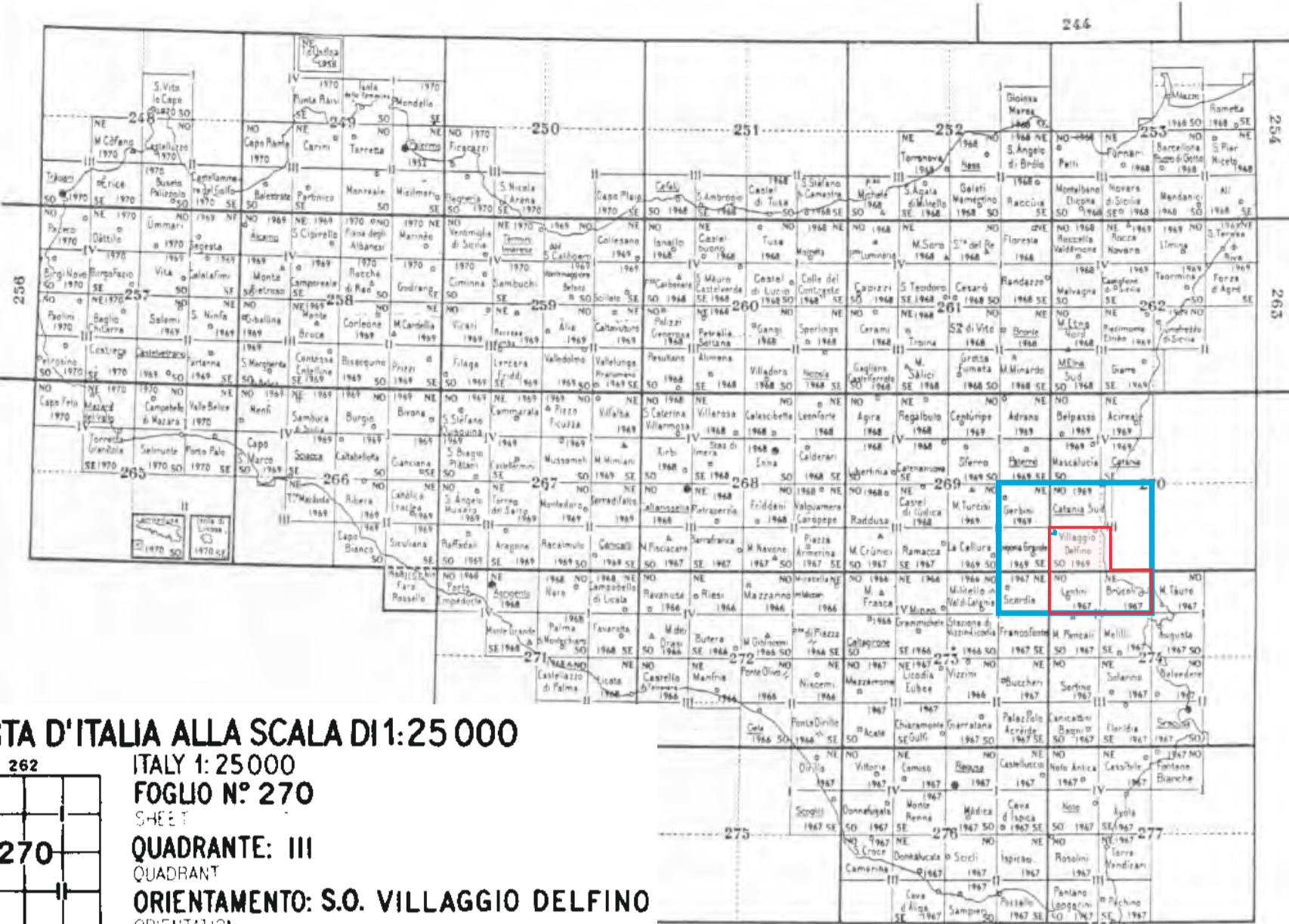
In sede di determinazione delle azioni di progetto il tecnico dovrà comunque considerare i sovraccarichi indotti alle strutture di fondazione dalla spinta idraulica del tirante così come determinato assumendo le condizioni più cautelative.

Per tutto quanto esposto si ritiene che, per quanto attiene alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e geotecniche, il sito oggetto di studio è assolutamente idoneo a ricevere l'insediamento di un parco fotovoltaico come quello previsto in progetto.

Marsala (Tp), 30 Aprile 2019

The image shows a circular professional stamp of the Regional Order of Geologists of Sicily. The stamp contains the text: "ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA", "Dott. Geol. COSIMO PAMPALONE", and "n. 576". Below the stamp is a handwritten signature in blue ink that reads "Cosimo Pampalone".

QUADRO D'UNIONE Tav. IGMI con limiti amministrativi

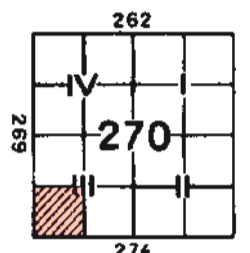


CARTA D'ITALIA ALLA SCALA DI 1:25 000

ITALY 1:25000  
FOGLIO N° 270

QUADRANTE: III

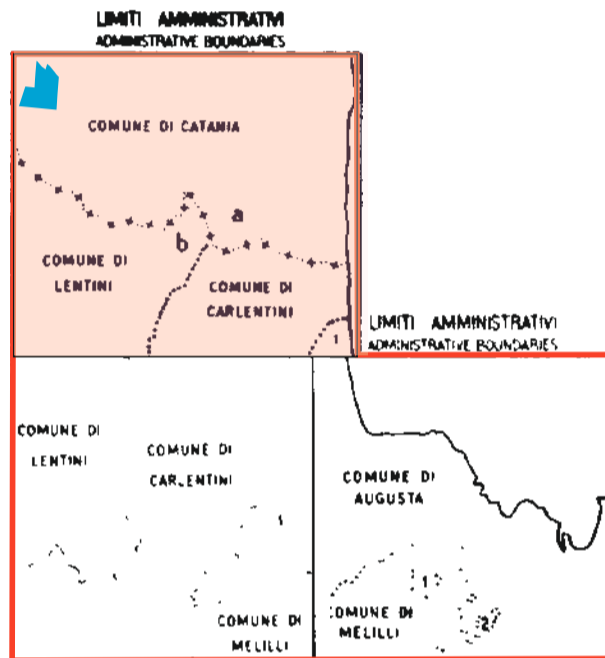
ORIENTAMENTO: S.O. VILLAGGIO DELFINO



QUADRO D'UNIONE

INDEX TO ADJOINING SHEETS

269 II N.E. GERBINI	270 III N.O. CATANIA SUD	
269 II S.E. SIGONA GRANDE	270 III S.O. VILLAGGIO DELFINO	
273 I N.E. SCORONA	274 IV N.O. LENTINI	274 IV N.E. BRUCOLI



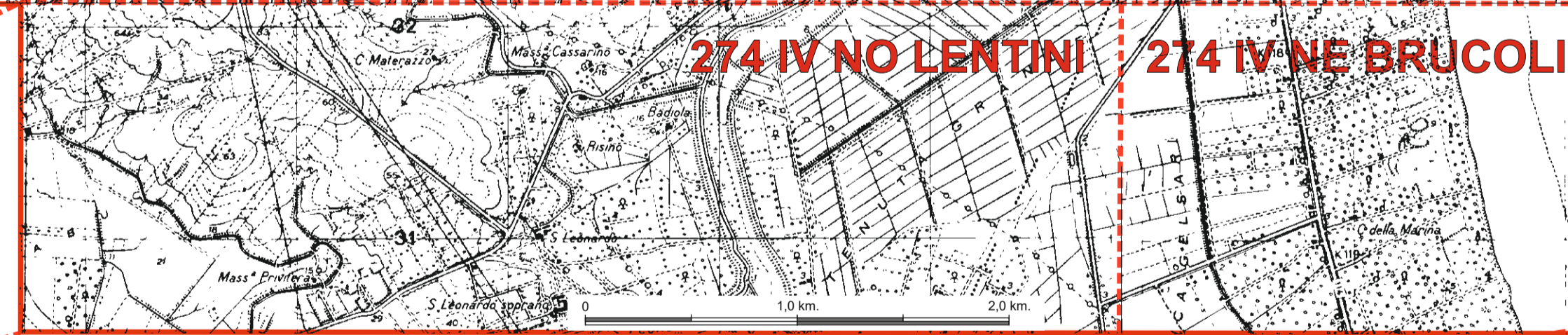
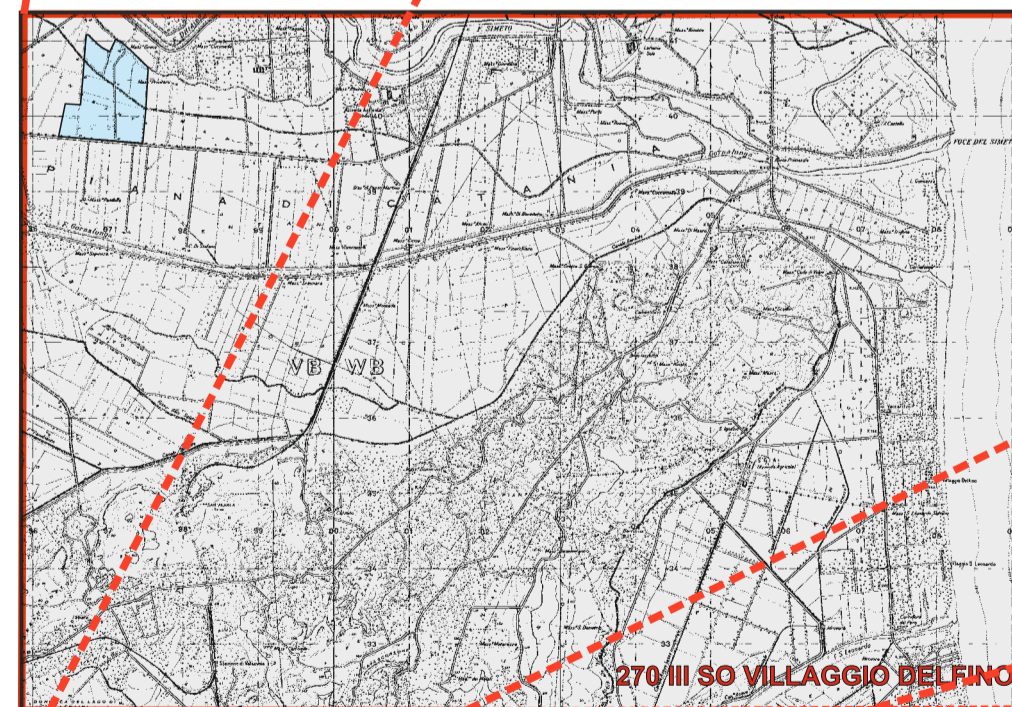
Regione Siciliana

Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità

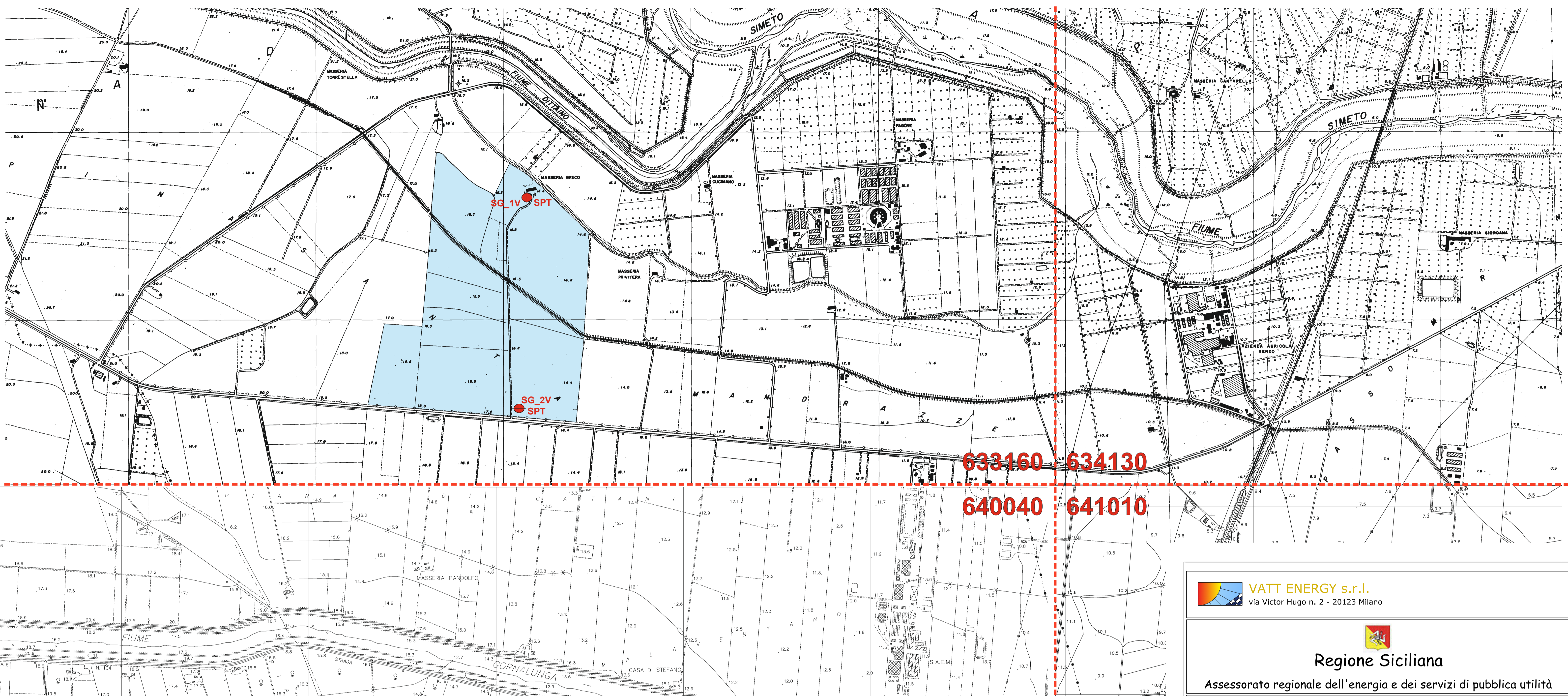
Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona



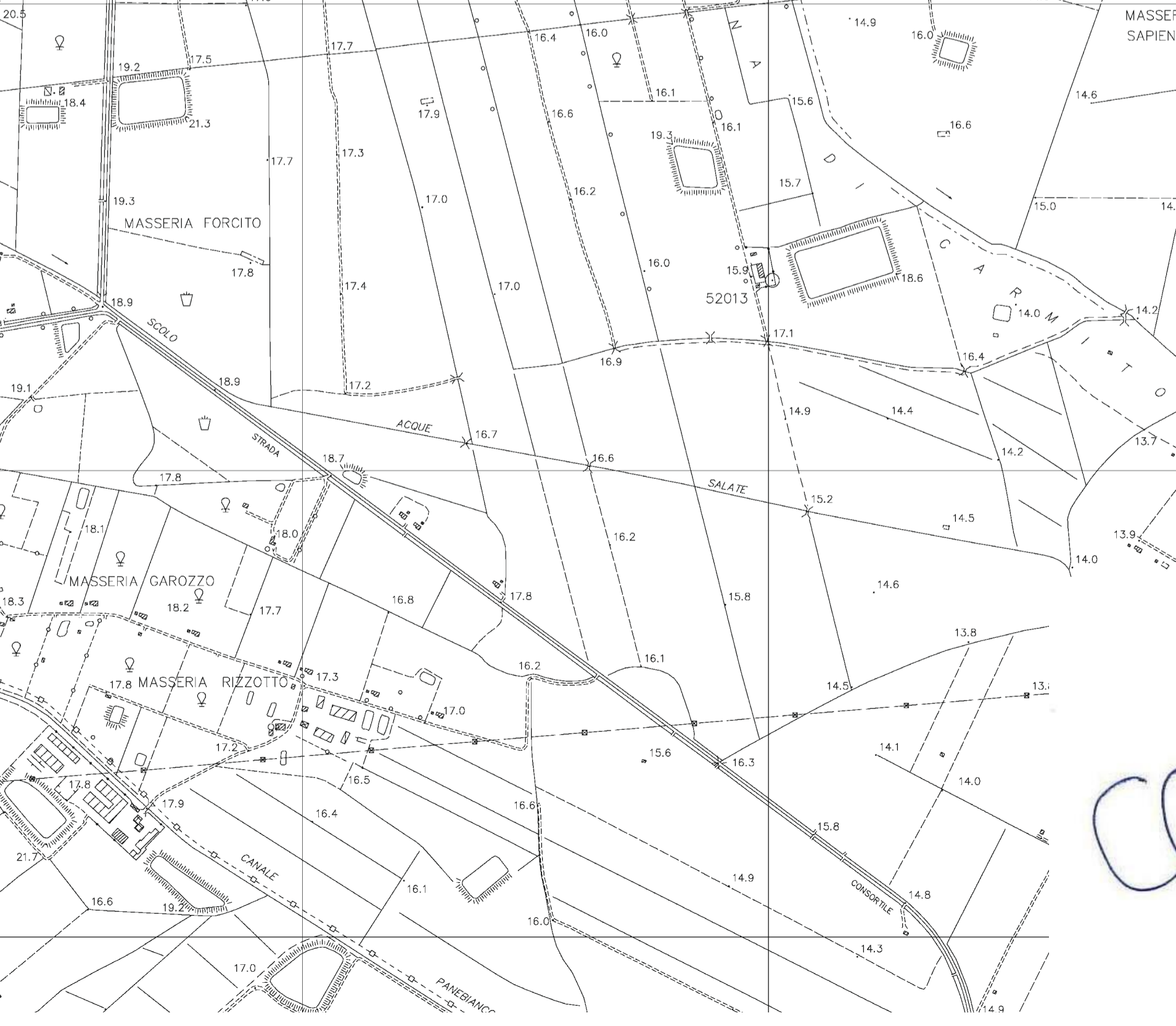
Elaborato : Corografia - Stralci e Quadro d'Unione



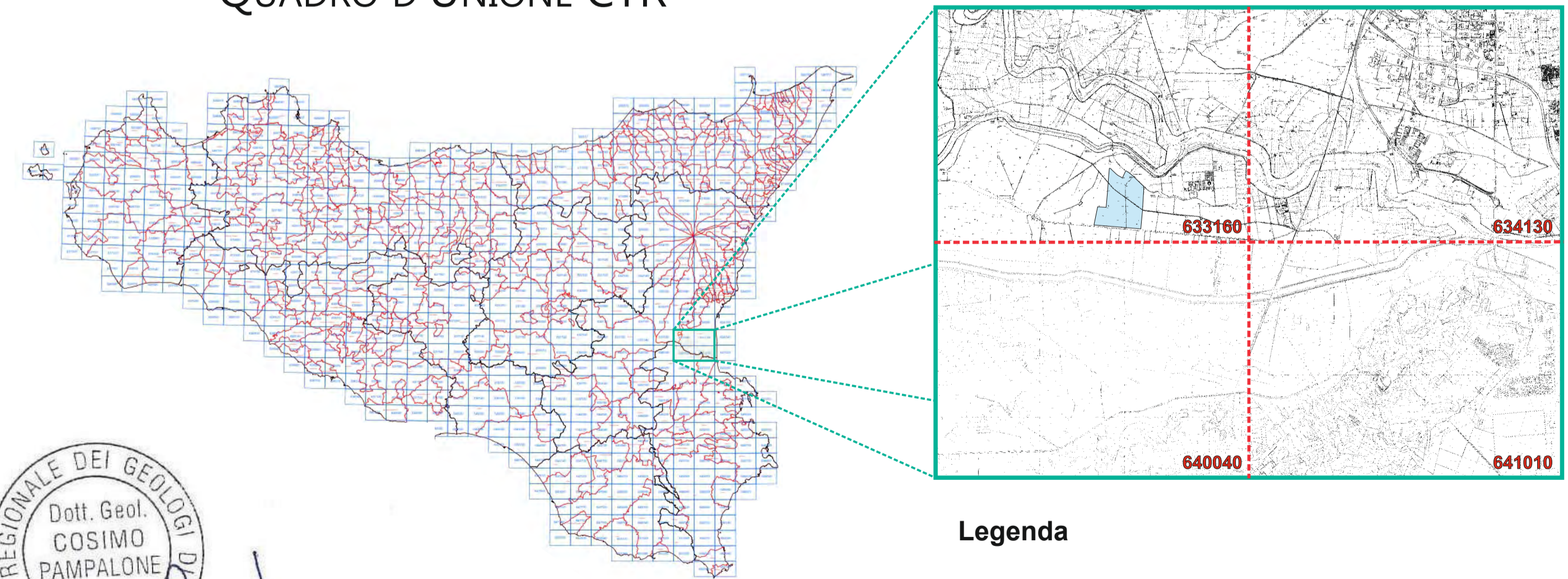
*Cosimo Pampalone*



633160 634130  
640040 641010



QUADRO D'UNIONE CTR



*Cosimo Pampalone*

- Legenda**
- Sondaggio a carotaggio continuo e prove SPT
  - Area interessata dal progetto

**VATT ENERGY s.r.l.**  
via Victor Hugo n. 2 - 20123 Milano

**Regione Siciliana**  
Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità

Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona

Elaborato : C.T.R. - Stralci e Quadro d'Unione

**Elab: RG 2**

FORMATO  
SCALA: 1:10.000





**Regione Siciliana**

Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità

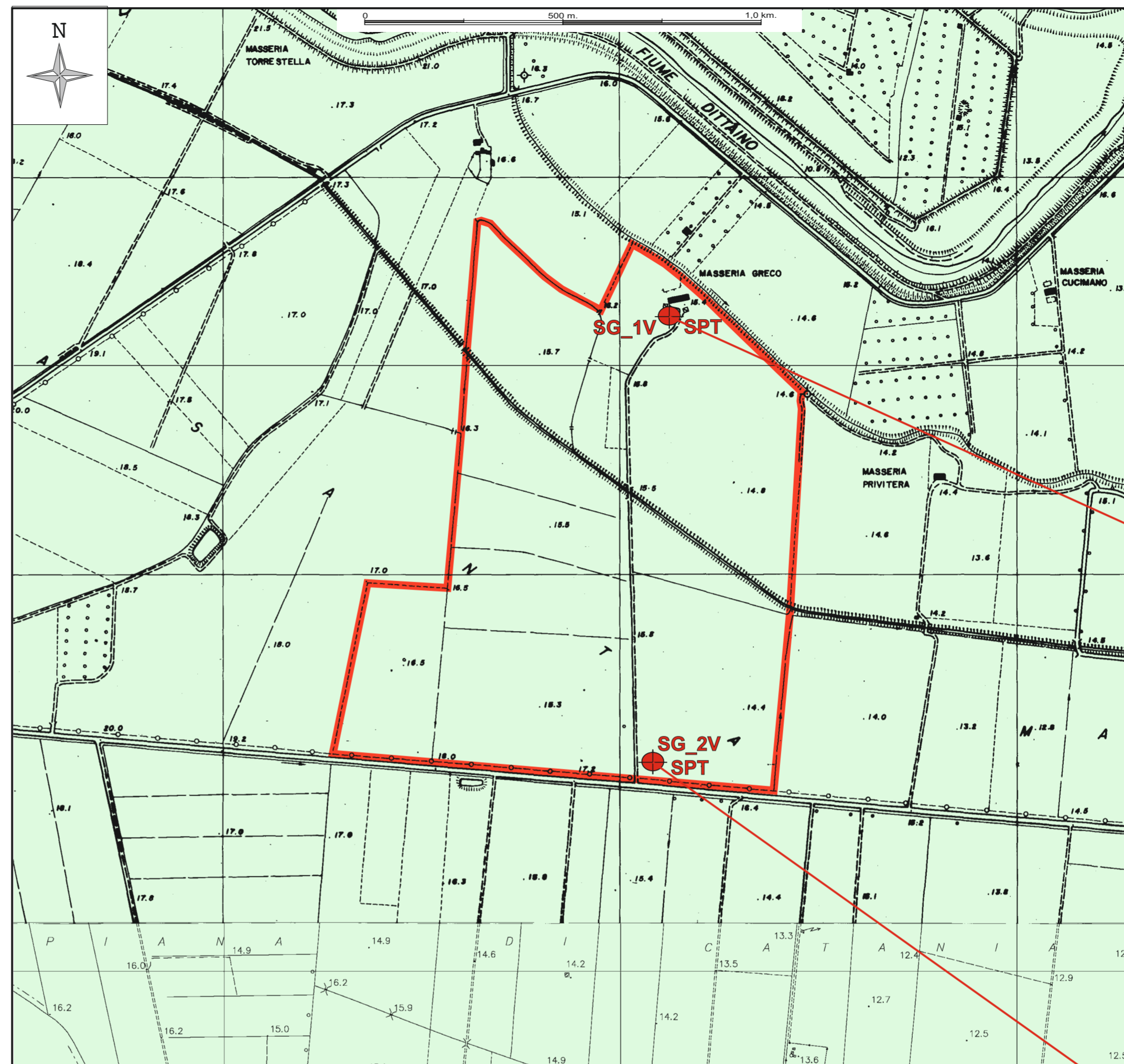
Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona



Elaborato : Carta Geologica e delle Indagini

**Elab: RG 3**

FORMATO  
SCALA: 1:10.000



Comune VATT ENERGY		Progetto		Data		Elaborazione Grafica	
Località Catania		Tipologia d'intervento Indagini Geognostiche		Data 14/12/2018		Elaborazione Grafica	
Area d'indagine C.da Sigonella		Bordaggio SG_1v 37°24.749' N 14°58.3340' E		Scala 1:100		S.P.T.	
Profondità (m)	Spessore (m)	Indagine geognostica	Profondità (m)	Spessore (m)	Indagine geognostica	Profondità (m)	Spessore (m)
0.00	0.80	Limo sabbioso giallastro	0.00	2.00	Argilla limosa bruno giallastra plastica	0.00	2.50
0.80	7.70	Argilla limosa bruno giallastra plastica	2.00	5.50	Argilla grigio giallastra plastica	2.50	5.00
7.70	8.50	Argilla grigio giallastra plastica	5.00	9.80	Sabbia con limo gialla	5.00	10.00
8.50	9.80	Sabbia con limo gialla	9.80	10.00		10.00	

Comune VATT ENERGY		Progetto		Data		Elaborazione Grafica	
Località Catania		Tipologia d'intervento Indagini Geognostiche		Data 14/12/2018		Elaborazione Grafica	
Area d'indagine C.da Sigonella		Bordaggio SG_2v 37°24.1389' N 14°57.8899' E		Scala 1:100		S.P.T.	
Profondità (m)	Spessore (m)	Indagine geognostica	Profondità (m)	Spessore (m)	Indagine geognostica	Profondità (m)	Spessore (m)
0.00	1.00	Ripporto ghiaioso in matrice limosa	0.00	1.50	Limo bruno giallastro	0.00	2.90
1.00	2.90	Limo bruno giallastro	1.50	3.90	Campione indisturbato (Limo sabbioso giall. V)	2.90	3.70
2.90	3.70	Campione indisturbato (Limo sabbioso giall. V)	3.90	4.00	Sabbia limosa passante a limo sabbioso	3.70	4.00
3.70	4.00	Sabbia limosa passante a limo sabbioso	4.00	4.00	Limo argilloso sabbioso bruno	4.00	4.00
4.00	8.00	Limo argilloso sabbioso bruno	4.00	8.00	Argilla limosa grigio bruno plastica	8.00	8.00
8.00	8.00	Argilla limosa grigio bruno plastica	8.00	8.00		8.00	8.00

Simboli	Descrizione
	Depositi alluvionali recenti debolmente coesivi o incoerenti da molto plastici a plastici, in falda
	Sondaggio a carotaggio continuo e prove SPT
	Perimetro del sito di progetto

**Legenda - Colonne Litostratigrafiche**

	Ripporto ghiaioso in matrice limosa
	Limo sabbioso giallastro
	Limo bruno giallastro
	Argilla limosa bruno-giallastra plastica
	Sabbia limosa passante a limo sabbioso
	Limo argilloso sabbioso bruno
	Argilla grigio-giallastra e grigio-giallastra plastica
	Sabbia con limo gialla



*Cosimo Pampalone*

Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità  
Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona



Elaborato : PAI - Carta dei Dissesti (stralcio)

Elab: RG 4

FORMATO  
SCALA: 1:10.000

### LEGENDA

**FENOMENI FRANOSI**

- 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 conseguenti ad erosione accelerata
- Sito d'attenzione

**STATO DI ATTIVITA'**

- Attivo
- Inattivo
- Quiescente
- Stabilizzato artificialmente o naturalmente

Limite bacino idraulico  
 Limite bacino idrografico  
 Limite comunale

Perimetro del sito di progetto

REPUBBLICA ITALIANA

Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente  
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE  
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

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

ART. 1 D.L. 152/01 (MODIFICATO DAL DECRETO LEGGE N. 112/06) (D.L. 137/06)

Bacino Idrografico del Fiume Simeto(094)  
area tra i bacini del Simeto e del S. Leonardo (094A)  
Laghi di Pergusa (094B) e Maletto (094C)

### CARTA DEI DISSESTI N° 102

COMUNI DI: BELPASSO - CATANIA - LENTINI - MOTTA SANT'ANASTASIA

Scala 1:10.000

Anno 2005

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO",  
D.P.R. n°538 del 20/09/2006 (pubbl. G.U. del 03/11/2006 n°51)  
Bacino Idrografico del fiume Simeto (n°094) - Carta n°102 - CTR Fg°633160

**NON SI RILEVA ALCUN TIPO DI DISSESTO**





Regione Siciliana

Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità

Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona



Elaborato : PAI - Carta della Pericolosità e del Rischio Geomorfologico (stralcio)

Elab: RG5

FORMATO  
SCALA: 1:10.000

LEGENDA

LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 molto basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato
- Siti di attenzione

LIVELLI DI RISCHIO

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

- Limite bacino idraulico
- Limite bacino idrografico
- Limite comunale
- Perimetro del sito di progetto



Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE  
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

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

Bacino Idrografico del Fiume Simeto(094)  
area tra i bacini del Simeto e del S. Leonardo (094A)  
Laghi di Pergusa (094B) e Maletto (094C)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 102

COMUNI DI: BELPASSO - CATANIA - LENTINI - MOTTA SANT'ANASTASIA

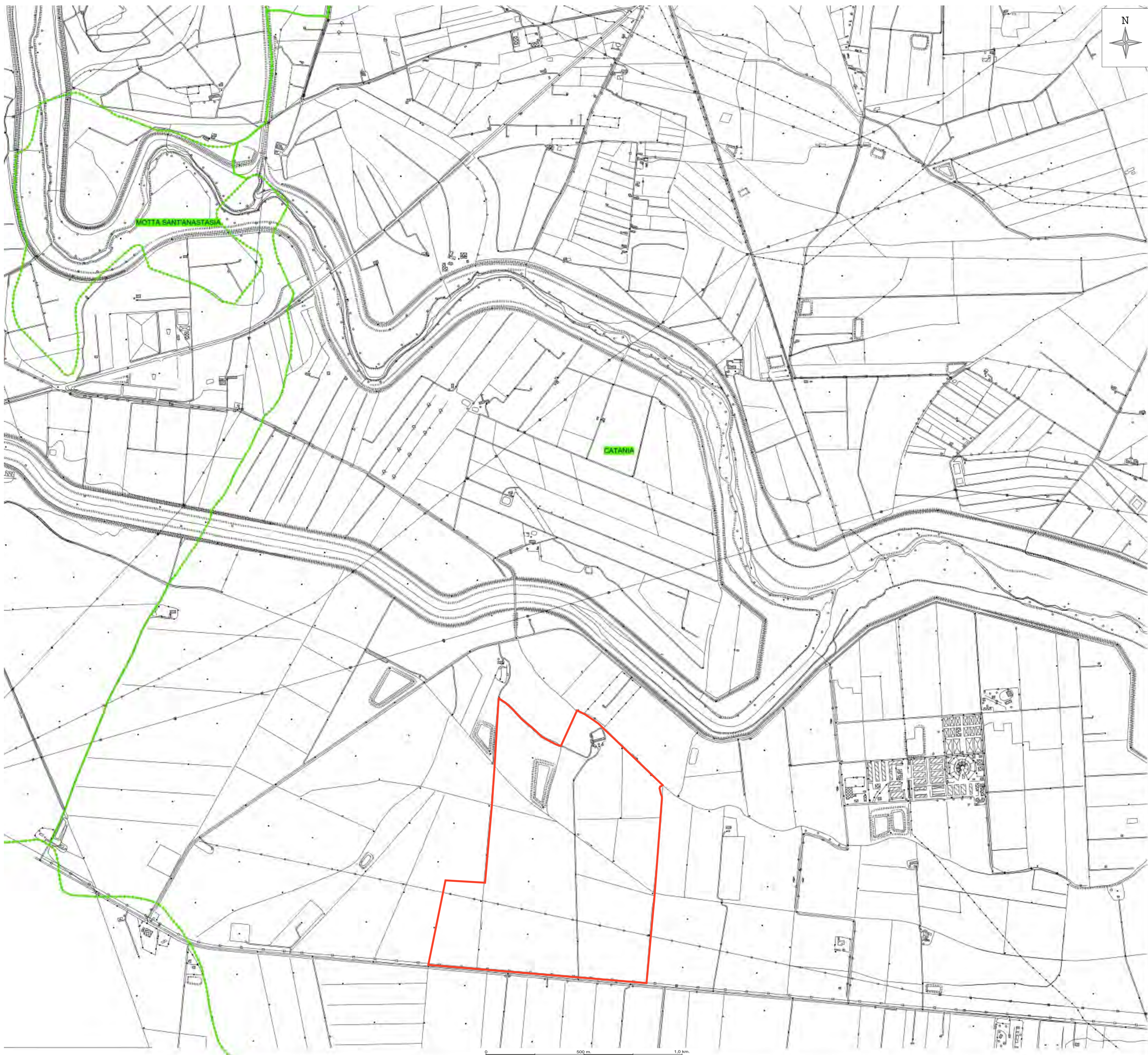
Scala 1:10.000



Anno 2005

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO  
D.P.R. n°538 del 20/09/2006 (pubbl. G.U. del 03/11/2006 n°51)  
Bacino Idrografico del fiume Simeto (n°094) - Carta n°102 - CTR Fg°633160

**NON SI RILEVANO AREE A PERICOLOSITA' E RISCHIO GEOMORFOLOGICO**





Regione Siciliana

Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità

Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona







Elaborato : PAI - Carta del Rischio Idraulico per Fenomeni di Esondazione (stralcio)


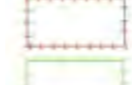

Elab: RG6


FORMATO  
SCALA: 1:10.000

LEGENDA

VALORI DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

-  P1 Pericolosità bassa
-  P2 Pericolosità moderata
-  P3 Pericolosità alta
-  Sito d'attenzione

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

-  Perimetro del sito di progetto



Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE  
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

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

Bacino Idrografico del Fiume Simeto(094)  
area tra i bacini del Simeto e del S. Leonardo (094A)  
Laghi di Pergusa (094B) e Maletto (094C)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA  
PER FENOMENI DI ESONDAZIONE N° 102

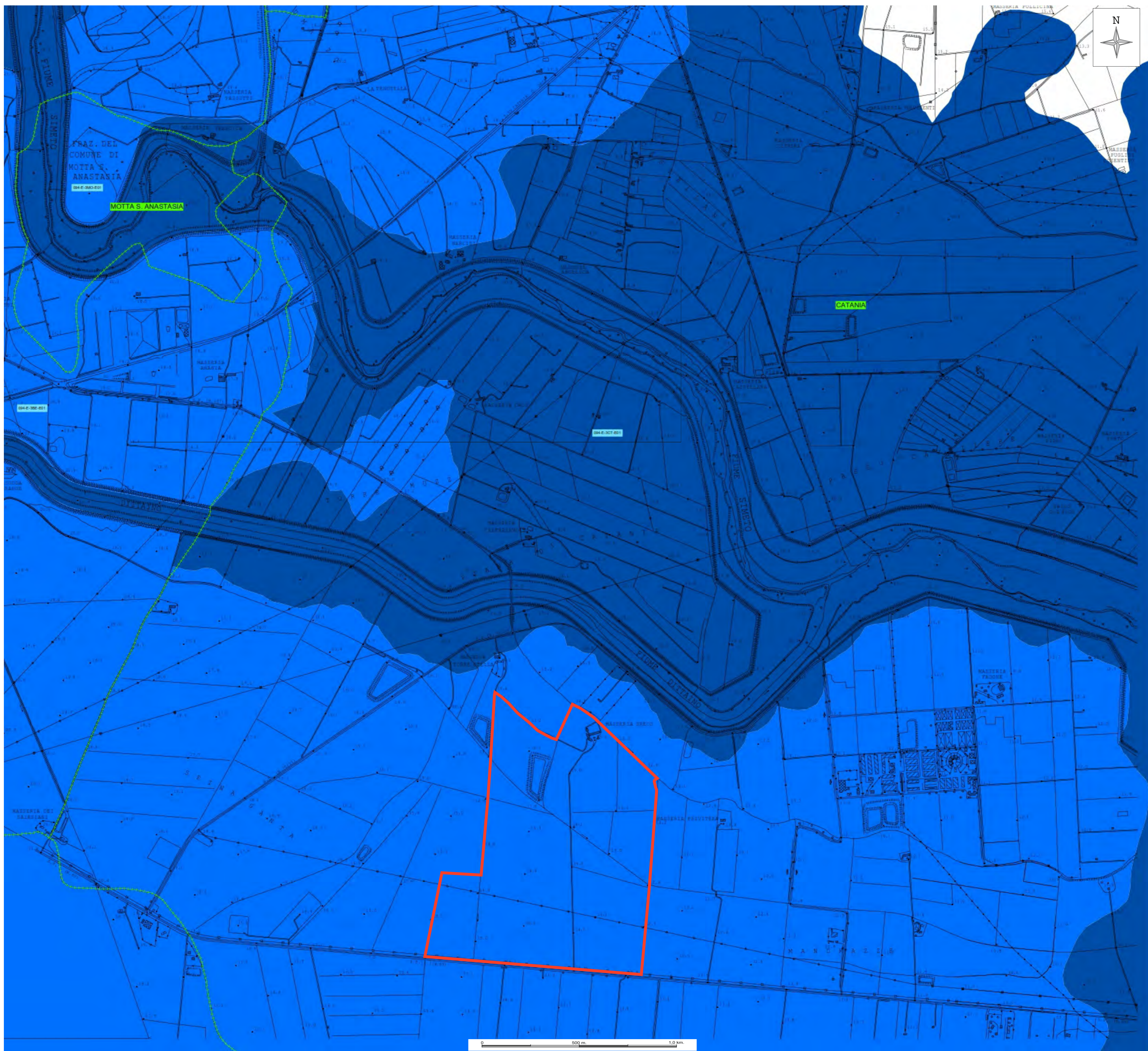
COMUNI DI:  
BELPASSO-CATANIA-LENTINI-MOTTA S. ANASTASIA  
Scala 1:10.000



Anno 2005

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO",  
D.P.R. n°538 del 20/09/2006 (pubbl. G.U. del 03/11/2006 n°51)  
Bacino Idrografico del fiume Simeto (n°094) - Carta n°102 - CTR Fg°633160

AREA INTERESSATA DA PERICOLOSITA' IDRAULICA DI LIVELLO P2  
PER FENOMENI DI ESONDAZIONE DEL FIUME DITTAINO



Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità  
Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona



Elaborato : PAI - Carta del Rischio Idraulico per Fenomeni di Esondazione (stralcio)

Progettazione :  
(dott. Ing. Giuseppe De Luca) (dott. Ing. Angelo Mistretta)

Elab: RG7

FORMATO  
SCALA: 1:10.000  
NOTE:  
DATA:  
NOTE:  
DATA EMISSIONE: Novembre 2018

Geologia: (Dr. Geol. Roberto Gallo) Ambiente: (dott. Agr. Sabina Rizzo)



### LEGENDA

**VALORI DEL RISCHIO IDRAULICO**

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

- Limite bacino idrografico
- Limite area intermedia e laghi di Pergusa e Maletto
- Limite comunale
- Perimetro del sito di progetto

REPUBBLICA ITALIANA  
Regione Siciliana  
Assessorato Territorio e Ambiente  
DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE  
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"  
**Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)**  
Bacino Idrografico del Fiume Simeto(094) area tra i bacini del Simeto e del S. Leonardo (094A) Laghi di Pergusa (094B) e Maletto (094C)

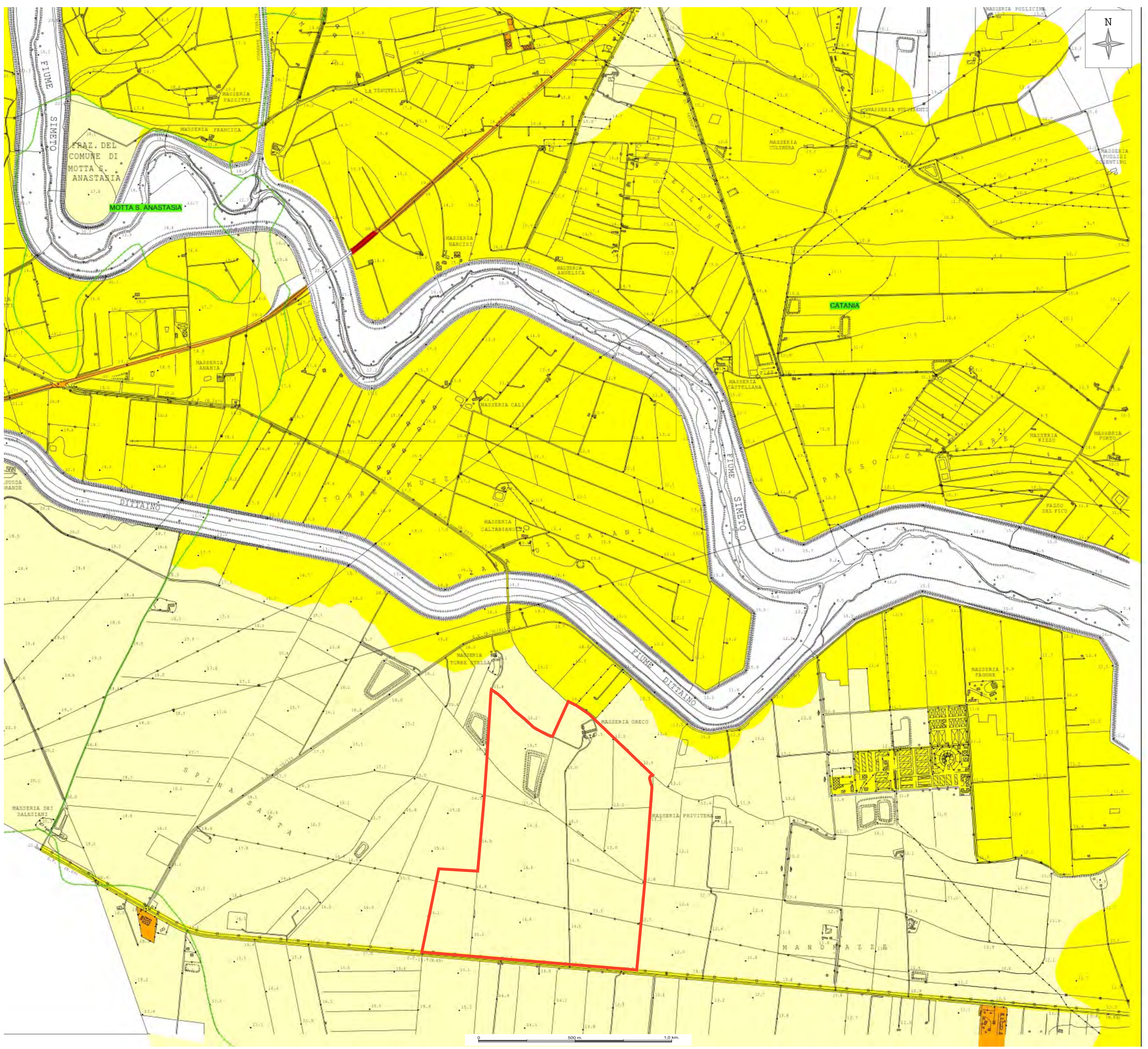
**CARTA DEL RISCHIO IDRAULICO PER FENOMENI DI ESONDAZIONE N° 102**

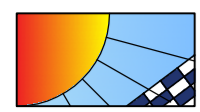
COMUNI DI:  
Belpasso-Catania-Lentini-Motta S. Anastasia  
Scala 1:10.000

Anno 2005

PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO  
D.P.R. n°538 del 20/09/2006 (pubbl. G.U. del 03/11/2006 n°51)  
Bacino Idrografico del fiume Simeto (n°094) - Carta n°102 - CTR Fg°633160

**AREA INTERESSATA DA RISCHIO IDRAULICO DI LIVELLO R1 PER FENOMENI DI ESONDAZIONE DEL FIUME DITTAINO**





**VATT ENERGY s.r.l.**  
via Victor Hugo n. 2 - 20123 Milano



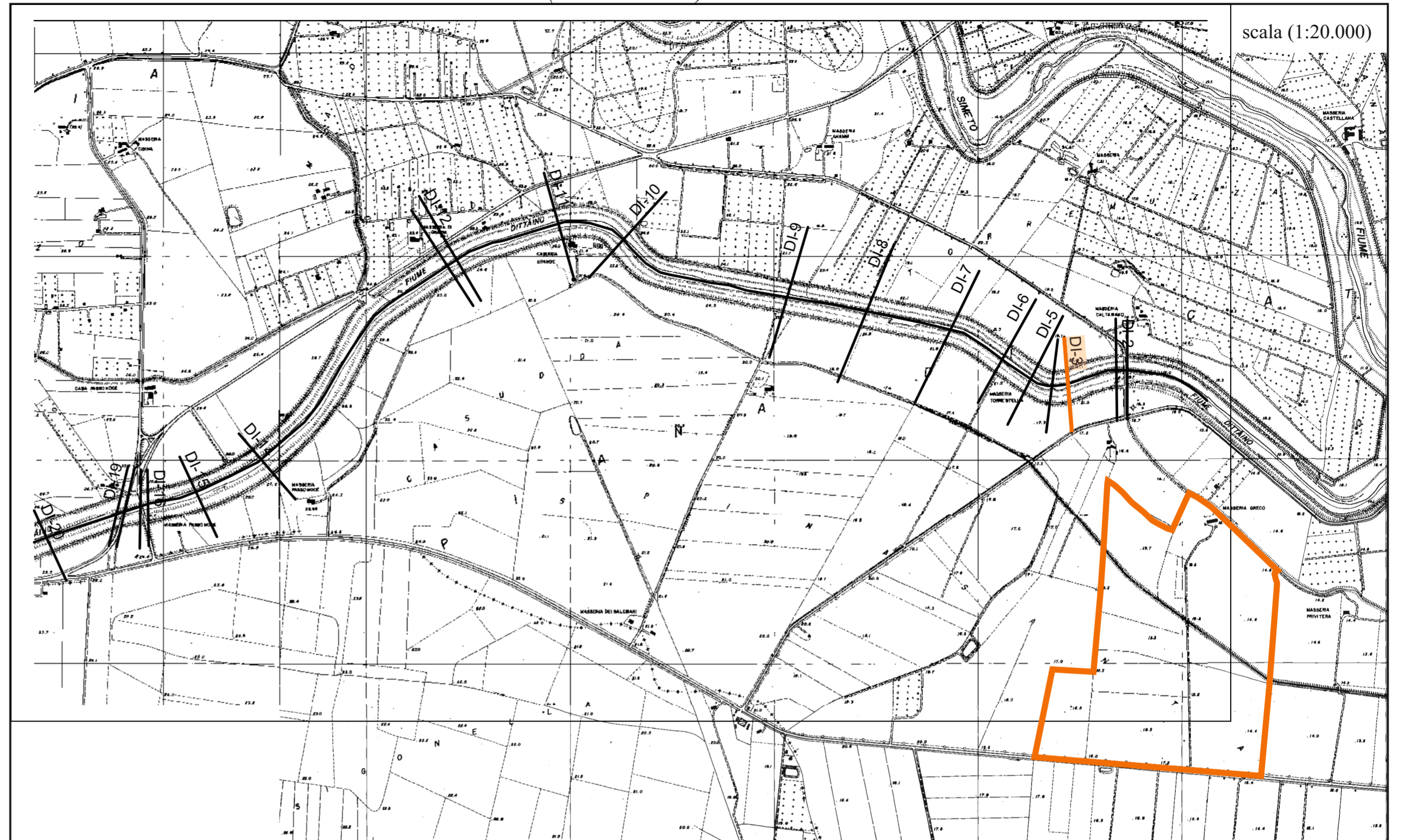
**Regione Siciliana**

Assessorato regionale dell'energia e dei servizi di pubblica utilità

Realizzazione di parco Fotovoltaico della potenza complessiva di 79,61 MW, relativi cavidotto e sottostazione da realizzarsi nel territorio del comune di Catania, c/da Sigona



Schema planimetrico con l'ubicazione delle sezioni di calcolo per le verifiche idrauliche nel tratto del Fiume Dittaino (da DI-14 a DI-1)



scala (1:20.000)

C.71

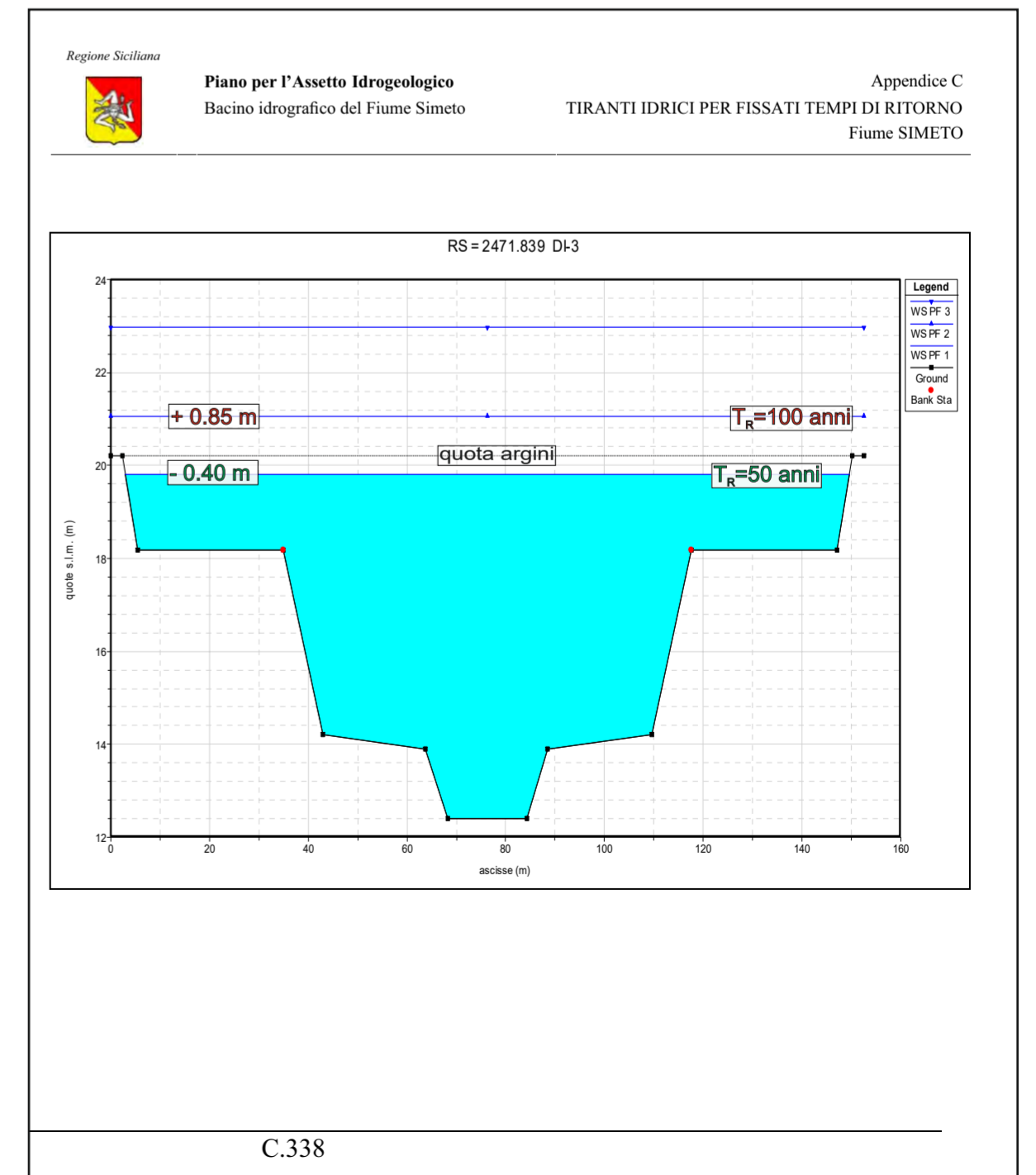
**Elaborato :** Schema planimetrico con ubicazione delle sezioni di calcolo per le verifiche idrauliche con traccia delle sezioni idrauliche; sezioni idrauliche con traccia dei tiranti idrici e tabelle dei valori dei Parametri Idraulici del PAI

<b>Progettazione :</b>		<b>Elab: RG 8</b>
(dott. Ing. Giuseppe De Luca)	(dott. Ing. Angelo Mistretta)	
		FORMATO
		SCALA: 1:10.000
		NOTE:
		DATA:
		NOTE:
		DATA EMISSIONE : Novembre 2018
Geologia: (Dr. Geol. Roberto Gallo)		Ambiente :(dott. Agr. Sabina Rizzo)

Regione Siciliana Piano per l'Assetto Idrogeologico Bacino idrografico del Fiume Simeto Appendice C VALORI DELLE CARATTERISTICHE IDRAULICHE

Nome sez. (dist. dalla foce in m)	Quota fondo alveo (m)	Coeff. di Manning (m <sup>-1/3</sup> s)	Tempo di ritorno (anni)	Portata (m <sup>3</sup> /s)	Quota pelo libero (m s.l.m.)	Tirante idrico (m)	Pendenza l.c.t. (m/m)	Velocità media alveo (m/s)	Sezione idrica (m <sup>2</sup> )
DI-9	14.60	0.034	50	1642.00	21.60	7.00	0.001572	3.50	516.14
			100	2234.00	22.62	8.02	0.001451	3.78	666.73
			300	3503.00	24.41	9.81	0.001308	4.23	939.00
DI-8	13.80	0.034	50	1642.00	21.08	7.28	0.001283	3.27	556.66
			100	2234.00	22.15	8.35	0.001178	3.52	717.35
			300	3503.00	23.98	10.18	0.001093	3.98	996.55
DI-7	13.10	0.034	50	1642.00	20.61	7.51	0.001093	3.10	590.06
			100	2234.00	21.73	8.63	0.000999	3.33	759.48
			300	3503.00	23.59	10.49	0.000951	3.80	1042.95
DI-6	12.90	0.034	50	1642.00	20.25	7.35	0.001216	3.21	567.59
			100	2234.00	21.42	8.52	0.001063	3.40	743.47
			300	3503.00	23.31	10.41	0.000986	3.85	1030.67
DI-5	12.70	0.034	50	1642.00	20.04	7.34	0.001226	3.22	565.88
			100	2234.00	21.25	8.55	0.001048	3.38	747.06
			300	3503.00	23.14	10.44	0.000970	3.83	1036.51
DI-4	12.60	0.034	50	1642.00	19.91	7.31	0.001259	3.25	560.39
			100	2234.00	21.14	8.54	0.001054	3.39	745.71
			300	3503.00	23.05	10.45	0.000969	3.83	1036.75
DI-3	12.40	0.034	50	1642.00	19.81	7.41	0.001167	3.17	576.25
			100	2234.00	21.06	8.66	0.000978	3.31	764.99
			300	3503.00	22.98	10.58	0.000914	3.75	1056.88
DI-2	12.10	0.034	50	1642.00	19.52	7.42	0.001161	3.16	577.32
			100	2234.00	20.83	8.73	0.000941	3.26	775.29
			300	3503.00	22.76	10.66	0.000880	3.71	1069.79
DI-1	12.10	0.034	50	1642.00	19.12	7.02	0.001553	3.49	518.46
			100	2234.00	20.00	7.90	0.001568	3.88	648.64
			300	3503.00	21.43	9.33	0.001662	4.58	867.02

C.39



C.338

Simboli	Descrizione
	Traccia della sez. idraulica DI-3 più prossima al sito di progetto
	Perimetro del sito di progetto