

REGIONE: Toscana

PROVINCIA: Grosseto

COMUNE: Massa Marittima

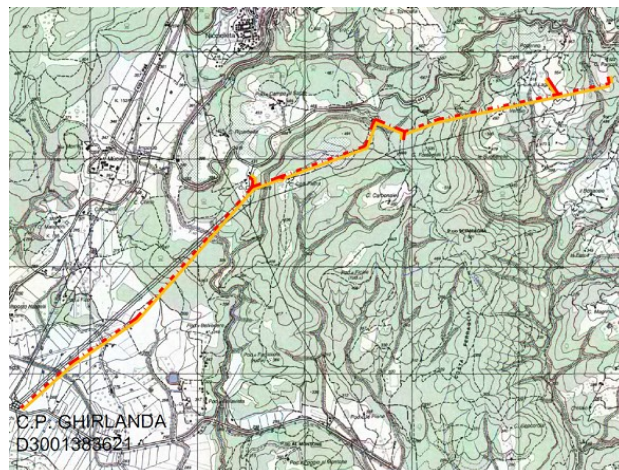
RELAZIONE GEOLOGICA

VERIFICA TECNICA DI COMPATIBILITA' IDROGEOLOGICA

PROGETTO: Progetto definitivo (manutenzione ordinaria/straordinaria) per la ricostruzione e l'esercizio dell'elettrodotto a Media Tensione (15 kV) n° D32018861 denominato "Boccheggiano" da realizzarsi nel Comune di Massa Marittima in Provincia di Grosseto.

Progetto richiesto da e-distribuzione spa.

Caratterizzazione e modellizzazione geologica del sito- verifica di compatibilità idrogeologica



NORMATIVA D.M. 17/01/2018, ENTRATA IN VIGORE IL 22/03/2018

DATA : 22-04-2022

DOCUMENTO : n. 22-022

COMMITTENTE:

Polienergie s.u.r.l. via San Silvestro n. 168, Faenza(RA)

GEOLOGO:

Dr.Geol. Matteo Pollini



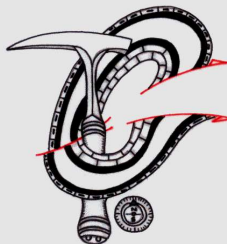
I.GEO.S

- Sede legale: Argenta (FE) Via B. Tisi n. 5
Uffici Reggio Emilia (RE) : via Emilia S. Pietro
uffici support Bolzano (BZ): via C. di
Risparmio

Tel. : 339- 2613319

e.mail : pollinimatteo72@gmail.com

PEC : pollinimatteo@epap.sicurezzapostale.it



- **Geologia**
- **Geotecnica**
- **Idrogeologia**
- **Ambiente**
- **Sicurezza cantieri**
- **Fonti Rinnovabili**

Associated B.E. – partner R.P.D.E.

Business Development

BIOENERGIE

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. VINCOLISTICA	3
2.1. UBICAZIONI E CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO	3
2.2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	13
2.3. DESCRIZIONE DEL SITO D'INTERVENTO (vincolistica sovra comunale)	13
2.4. INDIVIDUAZIONI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI.....	17
2.5. ANALISI DOCUMENTAZIONE PIANI URBANISTICI	17
2.6. ANALISI CARTOGRAFIA PIANI DI BACINO (PAI ; PIAE)	27
3. GEOMORFOLOGIA e GEOLOGIA	39
4. rischio di alluvionamento	39
5. campagna di indagini	50
6. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	50
7. CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE (MODELLO GEOLOGICO)	50
8. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI	52

1. PREMESSA

Su incarico dell'impresa **Polienergie surl** (via S.Silvestro n. 168 - Faenza), lo scrivente ha eseguito un'indagine geognostica in un sito, nel comune di Massa Marittima (Grosseto), dove è in redazione il Progetto definitivo per la ricostruzione e l'esercizio dell'elettrodotto a Media Tensione (15 kV) n° D32018861 denominato "Boccheggiano", rientrante nel più ampio "Progetto Resilienza" della rete elettrica di distribuzione sul territorio della Regione Toscana.

A quest'intervento è rivolta la seguente relazione geologica, che è stata realizzata allo scopo di ricavare indicazioni per la realizzazione del modello geologico locale, e per verificare la compatibilità geologica dell'intervento. Il **29-02-2008** il Senato ha approvato, senza modifiche, il disegno di legge n. 2013. Il 01-07-2009 è poi entrato in vigore il D.M. 14/01/2008. **Il comune di Massa Marittima è stato classificato, in zona 3**, e ad esso si applica la normativa antisismica dettata, in materia, dalla legislazione statale e regionale. Poiché nello specifico, l'oggetto del presente studio risulta essere un'opera con lo scopo di garantire continuità al servizio elettrico del comprensorio dei due comuni sopra citati e limitrofi, in cui vi saranno esclusivamente manutenzioni ordinarie annuali, sulla scorta del D.M. 14/01/2008 (sostituito con il D.M. 17/01/2018), la Classe d'Uso risulta essere la IV. Le modalità d'indagine e i risultati ottenuti sono descritti e analizzati nel presente rapporto.

2. VINCOLISTICA

2.1. UBICAZIONI E CARATTERISTICHE GENERALI DELL'INTERVENTO

L'area oggetto del presente studio ricade all'interno dell'area compresa fra le località Ghirlanda e Prata, nel comune di Massa Marittima (Grosseto), ad un'altitudine variabile tra + 267 e + 542 metri slm..

Nello specifico, il suolo, nelle adiacenze dei tratti stradali interessati, è caratterizzato da una matrice forestale continua caratterizza il sistema collinare interno (Colline metallifere e altri rilievi limitrofi), con querceti, leccete, sugherete, boschi mesofili relittuali (castagneti, faggete abissali) e relativi stadi di degradazione arbustiva e a macchia mediterranea.

Il progetto in oggetto, si pone l'obiettivo di aumentare la capacità della rete di distribuzione a resistere alle sollecitazioni esterne probanti e ripristinare, nel più breve tempo possibile, la propria operatività.

In particolare l'intervento proposto, sarà costituito dalla ricostruzione dell'elettrodotto a Media Tensione (15 kV), n° dx2018861 denominato "Boccheggiano", attualmente **linea aerea** in conduttori nudi da sostituire con cavo elicordato isolato, su **nuova palificazione, utilizzando il medesimo tracciato dell'esistente e recuperando inoltre tratti di linea aerea obsoleti.**

Il tracciato dell'intervento, in partenza dalla cabina primaria GHIRLANDA D3001383621, si sviluppa lungo cesse esistenti fino a raggiungere il sostegno S73 verso PTP Petricci, in Loc.

Pancoli, comprendendo brevi tratti in derivazione, come meglio identificabile di seguito:

- tratto S1-S72 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S32-S34 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S35-S36 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S51-S52 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S65-S67 ricostruzione tramite doppio cavo elicord;
- tratto S67-S68 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S72-S73 ricostruzione tramite cavo elicord;

Sarà inoltre previsto il recupero dei conduttori nudi lungo tutto il tracciato, per un'al lunghezza complessiva di 7,105 m.

Sostegni di linea:

E' prevista l'utilizzazione di sostegni di acciaio a stelo unico. L'altezza fuori terra degli stessi varierà da un minimo di metri 10,40 ad un massimo di metri 14. Tutti i sostegni della linea a Media Tensione saranno provvisti di impianto di messa a terra.

Fondazioni dei sostegni:

Verranno realizzate fondazioni monolitiche in calcestruzzo cementizio non armato interrato. Le fondazioni saranno adeguate alla consistenza del terreno e dimensionate considerando o meno, a seconda dei casi, il contributo laterale del terreno.

Conduttori:

Linea aerea MT in cavo isolato

Tratto S1-S73

Cavo tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio e fune portante in acciaio rivestito di XPPE, nella formazione (n° x mm²) 3 x 150 + 1 x 50Y (vedi scheda tecnica allegata n°DC4390).

Tratte S32-S34, S35-S36, S51-S52, S67-S68, S72-S73

Cavo tripolare ad elica visibile con conduttori in alluminio e fune portante in acciaio rivestito di XPPE, nella formazione (n° x mm²) 3 x 50 + 1 x 50Y (vedi scheda tecnica allegata n°DC4390).

INTERFERENZE CHE SI ANDRANNO A REALIZZARE CON L'ELETTRODOTTO DI PROGETTO

L'impianto di progetto interferirà con corsi d'acqua pubblici, oltre che con linee aeree di telecomunicazione, linee elettriche aeree di alta tensione, nei punti I- individuati nella planimetria allegata, come di seguito dettagliato:

- nel punto I-1 è previsto l'attraversamento inferiore della linea elettrica aerea di Alta Tensione n.23-087D tra i sostegni n. S1 e n. S2 (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1655323.122 - Y= 4768532.872);
- nel punti I-2 è previsto l'attraversamento superiore del Corso d'acqua senza denominazione con codice identificativo IDRETLR79 ID: TC11992 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1655671.051 - Y= 4768843.324) ;
- nel punto I-3 è previsto l'attraversamento inferiore della linea elettrica aerea di Alta Tensione n. 23-060D tra i sostegni n. S25 e n. S26 (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1657026.491 - Y= 4770074.361); oltre a parallelismo per m. 340 circa (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1655364.189 - Y= 4768571.02); (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1655625.773 - Y= 4768795.775);
- nel punti I-4 è previsto l'attraversamento superiore del Corso d'acqua denominato **Torrente Zanca** con codice identificativo IDRETLR79 ID: TS24705 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1657082.11 - Y= 4770120.939) ;
- nel punto I-5 è previsto l'attraversamento inferiore della linea elettrica aerea di Alta Tensione n.23-061D tra i sostegni n. S26 e n. S27 (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1657129.487 - Y= 4770195.116);
- nel punto I-6 è previsto l'attraversamento inferiore della linea elettrica aerea di Alta Tensione n.23-062D tra i sostegni n. S28 e n. S29 (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1657256.406 - Y= 4770341.956); e nuovamente in attraversamento inferiore tra i sostegni n. S29 e n. S30 (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1657344.89 - Y= 4770438.32);
- nel punti I-7 è previsto l'attraversamento superiore del **Corso d'acqua denominato Fosso delle sette fonti** (4) codice identificativo IDRETLR79 ID: TS24704 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1657600.313 - Y= 4770614.629) ;
- nel punti I-8 è previsto l'attraversamento superiore del **Corso d'acqua denominato Fosso delle sette fonti** (4) codice identificativo IDRETLR79 ID: TS23934 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1658581.902 - Y= 4771149.452) ;
- nel punti I-9 è previsto l'attraversamento superiore del **Corso d'acqua senza denominazione** con codice identificativo IDRETLR79 ID: TS23685 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1658625.636 - Y= 4771180.862) ;
- nel punti I-10 è previsto l'attraversamento superiore del **Corso d'acqua denominato Fosso delle sette fonti** (4) codice identificativo IDRETLR79 ID: TS23753 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1658794.706 - Y= 4771113.687) ;

nel punti I-11 è previsto l'attraversamento superiore del **Corso d'acqua senza denominazione** con codice identificativo IDRETLR79 ID: TS23630 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1659429.793 - Y= 4771241.526) ;

· nel punti I-12 è previsto l'attraversamento superiore del **Corso d'acqua denominato Fosso del Venaio** con codice identificativo IDRETLR79 ID: TS23629 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1659495.022 - Y= 4771253.208) ;

· nel punti I-13 è previsto l'attraversamento superiore del **Corso d'acqua denominato Torrente Carsia** con codice identificativo IDRETLR79 ID: TS23695 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1660018.211 - Y= 4771364.552) ;

· nel punti I-14 è previsto l'attraversamento superiore del **Corso d'acqua denominato Botro a Ponti** con codice identificativo IDRETLR79 ID: TS23948 e delle relative pertinenze idrauliche (Coordinate Gauss-Boaga: X= 1660629.859 - Y= 4771497.029) ;

EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Per quanto riguarda i nuovi elettrodotti aerei ed interrati, si precisa che la distanza di prima approssimazione (DPA) per gli elettrodotti in cavo interrato MT (15 kV) ad elica visibile della sezione di 185 mmq, come quello oggetto dell'intervento, è di m. 0,70, mentre per gli elettrodotti in cavo aereo MT (15 kV) ad elica visibile della sezione di 150 mmq., come quello oggetto dell'intervento, è di m. 0,50.

Nel contempo si precisa che la tutela in merito alla fasce di rispetto di cui all'art.6 del DPCM del 08/07/2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto, ad esclusione delle linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree) e delle linee di bassa tensione, in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta inferiore alle distanze previste dal DM 21/03/88 n.449 e s.m.i..

ATTESTAZIONE E DEPOSITO AL SERVIZIO SISMICO REGIONALE

Con riferimento all'unificazione dei nostri materiali a livello nazionale e conformemente a quanto previsto dalla Legge Regionale 39/2005, si precisa che:

Secondo quanto previsto dall'abrogato comma 6 dell'art. 10 della Legge Regionale 39/2005, sono stati depositati presso la Regione Toscana, Servizio Sismico Regionale, DG Politiche Territoriali ed Ambientali, i fascicoli di unificazione e gli elaborati progettuali degli elementi strutturali di tipo standardizzato o ripetitivo relativi ai sostegni e alle fondazioni, per i quali sono state ottenute le relative attestazioni preventive sull'esito dei controlli.

Ai fini del rilascio del titolo abilitativo alla costruzione ed esercizio delle linee elettriche aeree e relativi impianti, non si applica quanto previsto dagli articoli 167, 168, 169 170 della L.R.T. 65/2014, come previsto dall'art. 10 comma 5 della Legge Regionale 39/2005 s.m.i..

TERRE E ROCCE DA SCAVO

L'intervento di cui trattasi prevede l'esecuzione degli scavi necessari per la realizzazione della fondazione dei sostegni e per la realizzazione di elettrodotti in cavo sotterraneo, l'esecuzione di scavi in trincea lungo la viabilità pubblica esistente.

Il volume degli scavi relativi alla fondazione dei sostegni degli elettrodotti aerei ammonta a circa 89,25 mc. Il volume degli scavi relativi alla posa del cavo sotterraneo lungo la viabilità pubblica ammonterà a mc 3350 circa, considerando che diversi attraversamenti per opere speciali saranno effettuati in T.O.C. (trivellazione orizzontale controllata).

In conformità a quanto previsto dal DPR n. 120 del 13 giugno 2017, i terreni conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lett c) del DLGS 152 del 03 aprile 2006, e derivanti quasi esclusivamente, dallo scavo di terreno vegetale per la realizzazione delle fondazioni dei nuovi sostegni, saranno utilizzati nello stesso sito di produzione.

I detriti e le macerie derivanti da attività di demolizione delle fondazioni dei sostegni esistenti e quelli relativi agli scavi per la posa dei cavi sotterranei, nonché tutte le rocce e terre da scavo non conformi ai requisiti di cui all'art. 185 c.1, lett. c) del DLGS 152/2006, saranno recuperati/smaltiti secondo la legislazione vigente (D. Lgs.152/06 e s.m.i).

PICCH ETTO	CAMPATA (m)	INTERFERENZA	SOSTEGNI ESISTENTI			SOSTEGNI IN SOSTITUZIONE								NOTE
			TIPOLOGIA	MATERIALE	ALTEZZA FUORI TERRA (m)	PALI		TRALICCI		FONDAZIONI			ALTEZZA FUORI TERRA (m)	
						SIGLA	MATERIALE	SIGLA	TESTA	TIPO	NORM. MAGG.	AFF. INT.		
S1	93	I-1 AT 087	PALO	CAC	7,95	12/H	ACCIAIO				M1	NORM	INT	10,40
S2			TRALICCIO	ACCIAIO	19,00	14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S2	94		PALO	CAC	14,50									
S3														
S4	74		PALO	CAC	13,80									
S4														
S5	106		PALO	CAC	14,20									
S5														
S6	98		PALO	CAC	14,40	16/H	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S6											M1	NORM	INT	14,00
S7	70	I-2 Corso d'acqua TC11992				16/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S7	72		TRALICCIO	ACCIAIO	16,20	14/E	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S8											M1	NORM	INT	12,20
S9	91					14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S9											M1	NORM	INT	12,20
S10	92		TRALICCIO	ACCIAIO	14,20	14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S10											M1	NORM	INT	12,20
S11	88					14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S11											M1	NORM	INT	12,20
S12	87		TRALICCIO	ACCIAIO	14,20	16/H	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S12											M1	NORM	INT	14,00
S13	120		TRALICCIO	ACCIAIO	14,20	16/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S13											M1	NORM	INT	14,00
S14	108		TRALICCIO	ACCIAIO	14,20	14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S14											M1	NORM	INT	12,20
S15	71		TRALICCIO	ACCIAIO	14,00	14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S15											M1	NORM	INT	12,20
S16	77		TRALICCIO	ACCIAIO	14,00	14/G	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S16											M1	NORM	INT	12,20
S17	73		PALO	CAC	10,10	14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S17											M1	NORM	INT	12,20
S18	74		TRALICCIO	ACCIAIO	11,20	14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S18											M1	NORM	INT	12,20
S19	88		PALO	CAC	10,25	14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S19											M1	NORM	INT	12,20
S20	88		TRALICCIO	ACCIAIO	10,80	16/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S20											M1	NORM	INT	14,00
S21	107		TRALICCIO	ACCIAIO	14,20	16/H	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S21											M1	NORM	INT	14,00
S22	140		TRALICCIO	ACCIAIO	14,00	16/E	ACCIAIO				M2	NORM	AFF	14,10
S22											M2	NORM	AFF	14,10
S23	135		TRALICCIO	ACCIAIO	14,00	16/E	ACCIAIO				M2	NORM	AFF	14,10
S23											M2	NORM	AFF	14,10
S24	110		TRALICCIO	ACCIAIO	14,00	16/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S24											M1	NORM	INT	14,00
S25	101		TRALICCIO	ACCIAIO	14,00	16/H	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S25											M1	NORM	INT	14,00
S26	51	I-3 AT 23-060D p.001				16/E	ACCIAIO				M2	NORM	AFF	14,10
S26	172	I-4 TORRENTE ZANCA I-5 AT 23-061D p.001												
S26d			TRALICCIO	ACCIAIO	14,70									
S27	130		TRALICCIO	ACCIAIO	13,50	16/F	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S27											M1	NORM	INT	14,00
S28	126	I-6 AT 23-062D p.001	TRALICCIO	ACCIAIO	12,50	16/H	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S28											M1	NORM	INT	14,00
S29	113	I-6 AT 23-062D p.001				14/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S29											M1	NORM	INT	12,20
S30	57													
S30			TRALICCIO	ACCIAIO	10,90	12/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	10,40
S31	35													
S31			TRALICCIO	ACCIAIO	10,80	16/H	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S32	83													
S32			TRALICCIO	ACCIAIO	10,80	14/H	ACCIAIO				M1	NORM	INT	12,20
S33	39													
S33d			PALO	CAC	8,40									
S34			PALO	CAC	8,60									PTP 622800 COLLE CHIARO
S32	275	I-7 FOSSE DELLE SETTE FONTI (4) TS24704												
S35			TRALICCIO	ACCIAIO	10,10	16/H	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S36	42													
S36d			PALO	CAC	9,10									
S36			PALO	CAC	8,50									PTP 615428 P. COLLE PIETRA
S35	95													
S37d			TRALICCIO	ACCIAIO	11,10									
S37	108					16/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S37											M1	NORM	INT	14,00
S38	119													
S38			TRALICCIO	ACCIAIO	13,00	16/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00
S39														
S39			TRALICCIO	ACCIAIO	12,90	16/D	ACCIAIO				M1	NORM	INT	14,00

PICCHETTO	CAMPATA (m)	INTERFERENZA	SOSTEGNI ESISTENTI			SOSTEGNI IN SOSTITUZIONE								NOTE
			TIPOLOGIA	MATERIALE	ALTEZZA FUORI TERRA (m)	PALI		TRALICCI		FONDAZIONI			ALTEZZA FUORI TERRA (m)	
						SIGLA	MATERIALE	SIGLA	TESTA	TIPO	NORM. MAGG.	AFF. INT.		
S39	97		TRALICCIO	ACCIAIO	12,80	16/H	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S40	95					16/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	NUOVA INFISSIONE
S41	130		TRALICCIO	ACCIAIO	12,50	16/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S42	103		TRALICCIO	ACCIAIO	12,20	16/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S43	100		TRALICCIO	ACCIAIO	12,40	16/H	ACCIAIO			M2	RISEGHE	AFF	14,10	
S44	83		TRALICCIO	ACCIAIO	13,00	16/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S45	90		TRALICCIO	ACCIAIO	13,30	14/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S46	51	I-8 FOSSO DELLE SETTE FONTI (4) TS23934	PALO	CAC	10,60	12/E	ACCIAIO			M1	NORM	INT	10,40	
S47	40		PALO	CAC	10,65	12/J	ACCIAIO			M1	NORM	INT	10,40	
S48	67	I-9 Corso d'acqua TS23685	TRALICCIO	ACCIAIO	9,00	14/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S49	108		TRALICCIO	ACCIAIO	9,00	14/E	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S50	125	I-10 FOSSO DELLE SETTE FONTI (4) TS23753	TRALICCIO	ACCIAIO	9,90	14/H	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S51	80		PALO	CAC	9,50	14/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S52	52		PALO	CAC	10,80	14/E	ACCIAIO			M2	NORM	AFF	12,30	
S53	59		TRALICCIO	ACCIAIO	10,80	14/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S54	95		TRALICCIO	ACCIAIO	10,50	14/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S55	72		TRALICCIO	ACCIAIO	10,60	14/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S56	44		TRALICCIO	ACCIAIO	11,00	14/F	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S57	116		TRALICCIO	ACCIAIO	10,70	16/H	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S58	310	I-11 Corso d'acqua TS23630	TRALICCIO	ACCIAIO	10,80	16/G	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S59	144	I-12 FOSSO DEL VENAIO TS23629	TRALICCIO	ACCIAIO	10,90	16/H	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S60	106		TRALICCIO	ACCIAIO	11,10	14/E	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S61	104		TRALICCIO	ACCIAIO	10,80	16/G	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S62	256	I-13 TORRENTE CARSIA TS23695	TRALICCIO	ACCIAIO	9,90	16/G	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S63	47		TRALICCIO	ACCIAIO	9,30	14/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S64	79		TRALICCIO	ACCIAIO	10,50	14/J	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S65	49		PALO	CAC	10,80									ESISTENTE
S66	71		PALO	CAC	10,80	14/H	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S67	63		PALO	CAC	10,60									ESISTENTE
S68	92		TRALICCIO	ACCIAIO	10,20	14/D	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S69	42		TRALICCIO	ACCIAIO	10,10	14/H	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S70	293	I-14 BOTRO A PONTI TS23948	TRALICCIO	ACCIAIO	13,60	14/G	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S71	52		TRALICCIO	ACCIAIO	11,10	16/H	ACCIAIO			M1	NORM	INT	14,00	
S72	62		PALO	CAC	9,50	14/E	ACCIAIO			M1	NORM	INT	12,20	
S73														

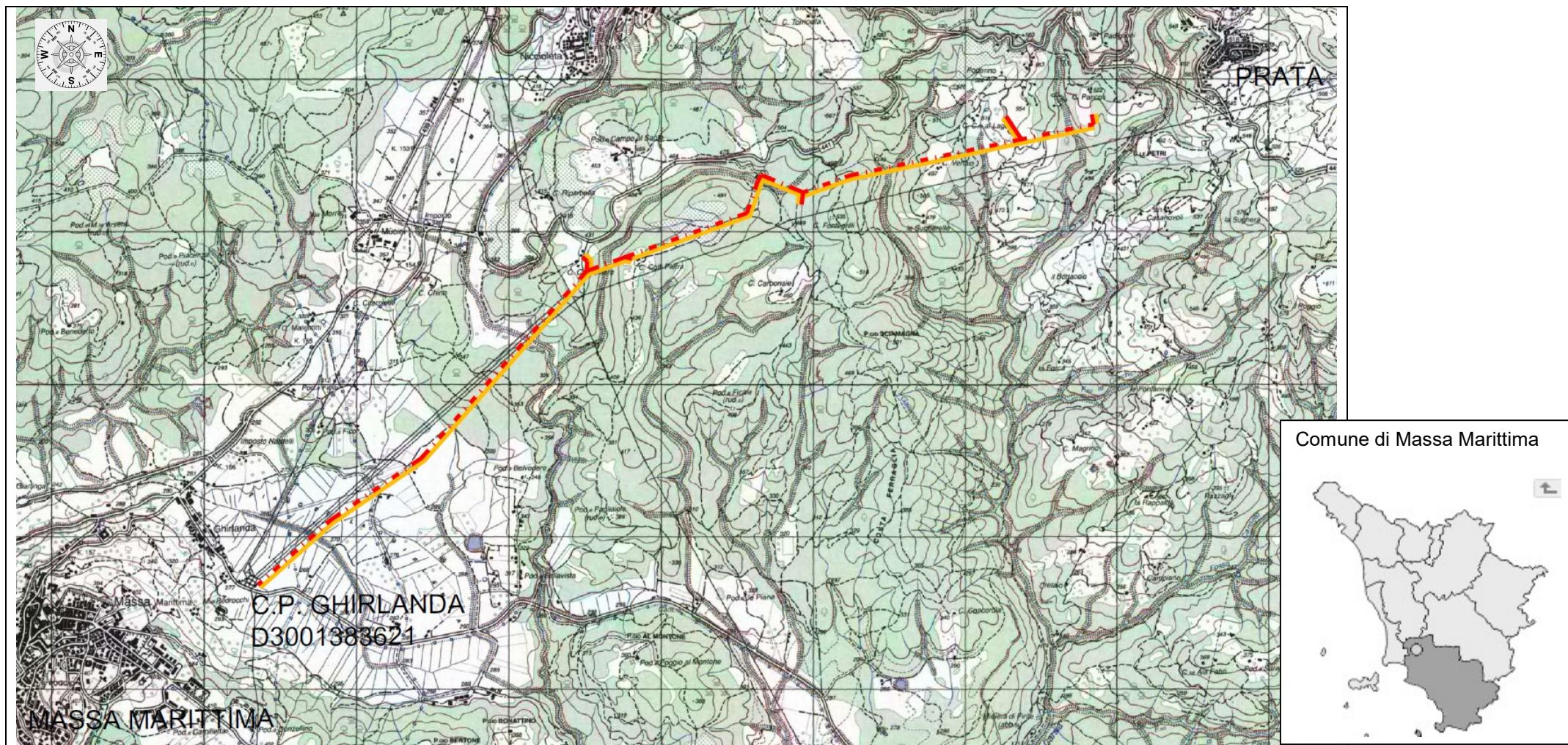


Fig. 1 – Ubicazione area di studio dove verrà realizzato il tracciato elettrico (evidenziato in rosso in figura). Carta tecnica scala 1: 25.000, ridotta del 40%.

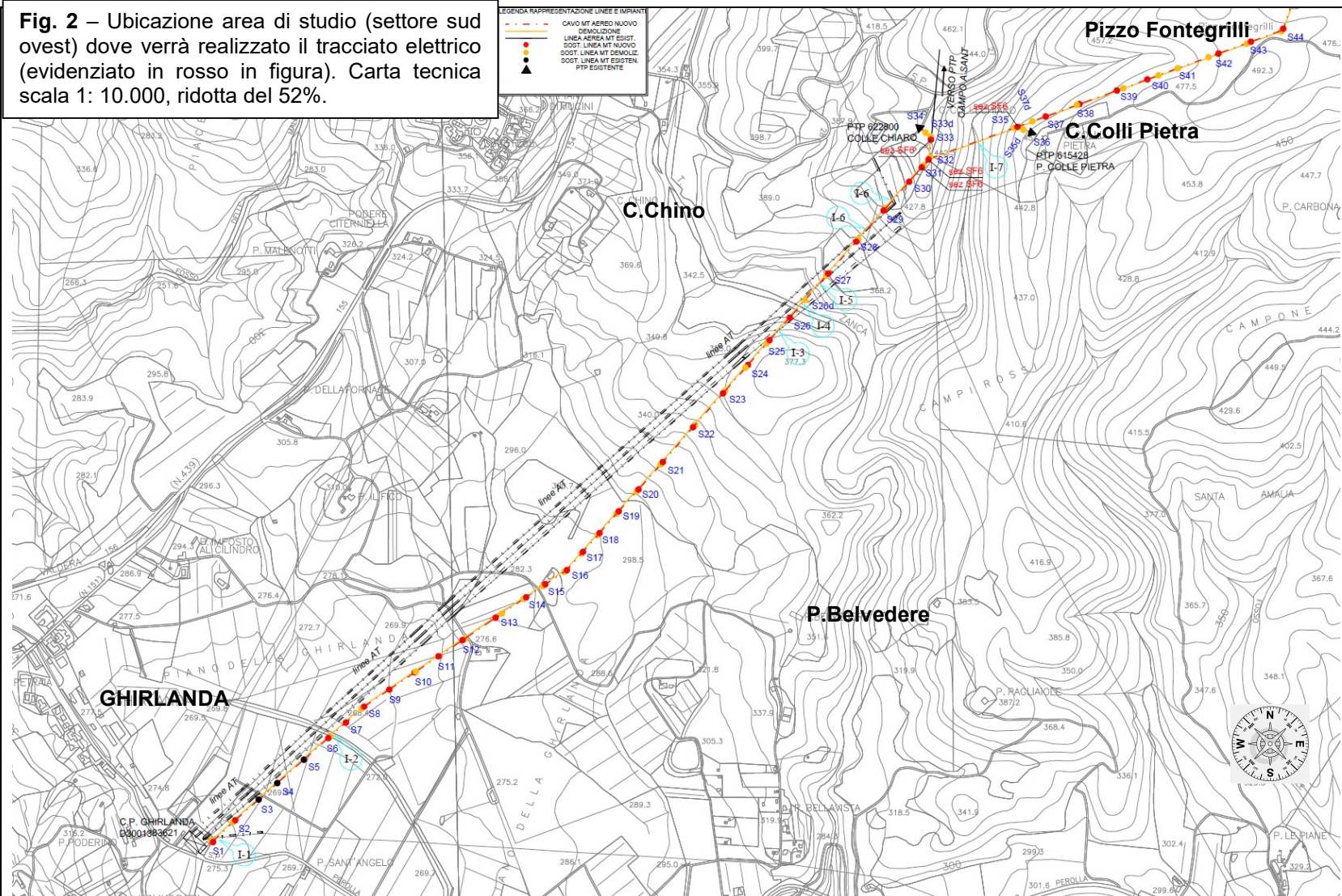
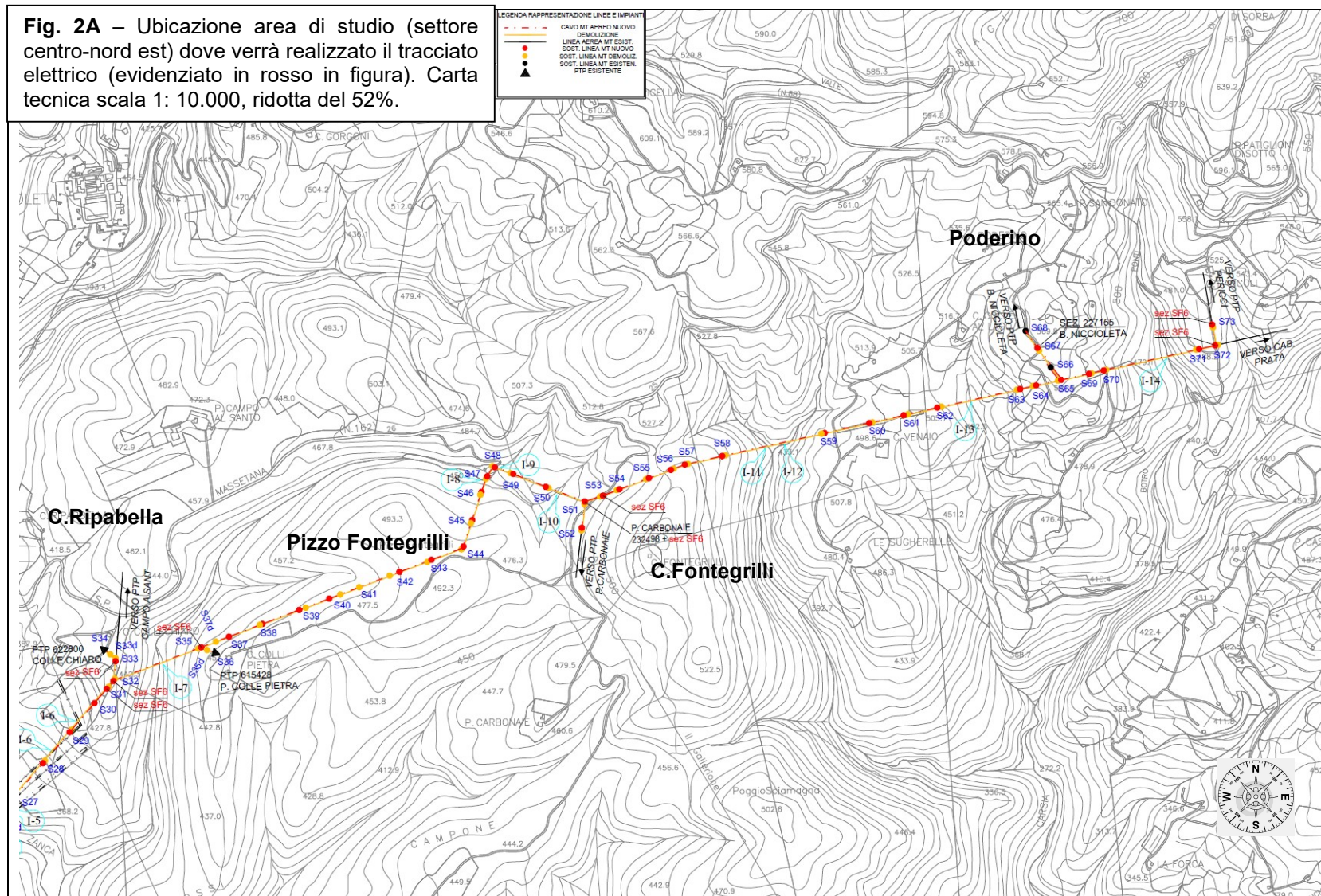


Fig. 2A – Ubicazione area di studio (setore centro-nord est) dove verrà realizzato il tracciato elettrico (evidenziato in rosso in figura). Carta tecnica scala 1: 10.000, ridotta del 52%.



2.2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Tutte le indagini geognostiche e le valutazioni geotecniche svolte nel presente lavoro sono state eseguite secondo le seguenti normative e raccomandazioni di riferimento:

D.M. 14-03-2008 : “Testo Unitario”-Norme Tecniche per le Costruzioni (entrato in vigore il 01/07/2009) Sostituito dal **D.M. 17.01.2018 (NTC) entrato in vigore il 22/03/2018**

- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici** : “Istruzioni per l'applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare e febbraio 2009.

- **Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici** : “Pericolosità Sismica e criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n.36 del 27-07-2007.

Eurocodice 8 (1998) : Indicazioni progettuali per la resistenza fisica delle strutture. Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (stesura finale 2003)

Eurocodice 7.1 (1997) : Progettazione geotecnica-Parte I: regole generali - UNI

Eurocodice 7.2 (2002) : Progettazione geotecnica-Parte II: progettazione assistita da prove di laboratorio (2002) UNI

Eurocodice 7.3 (2002) : Progettazione geotecnica-Parte II: progettazione assistita da prove in sito (2002)-UNI

A.G.I. Associazione Geotecnica Italiana

“Aspetti Geotecnici della progettazione in zona sismica” Linee Guida (edizione provvisoria marzo 2005)

PTCP: Piano Territoriale di Coordinamento provinciale

PSC intercomunale

- **Linee Guida (luglio 2010)** NTC 2008; Gruppo Interregionale dell'Ordine dei Geologi

2.3. DESCRIZIONE DEL SITO D'INTERVENTO (VINCOLISTICA SOVRA COMUNALE)

Dal punto di vista della vincolistica a scala sovra comunale, si fa riferimento a quanto riportato nel PTCP (o meglio piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico) attualmente vigente, della provincia di Grosseto. Secondo tale strumento urbanistico (<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/pianopaesaggistico.html>), il sito indagato ha le seguenti caratteristiche :

Vincolo Paesaggistico

L'area sulla quale insiste il tracciato dell'elettrodotto è sottoposta a vincolo paesaggistico di cui al D.Lgs n.42/2004.

In particolare, l'area risulta soggetta ai seguenti vincoli:

- Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c) del Codice dei beni culturali e del paesaggio D.Lgs 42/2004, in quanto situate entro la fascia di 150 metri dalle sponde o piedi degli argini del Fiume del Torrente Ente, quali corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal T.U. 1775 del 11/12/1933;

- Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera g) del Codice dei beni culturali e del paesaggio D.lgs 42/2004, in quanto situata entro la perimetrazione dell'aree boscate;
- Aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera h) del Codice dei beni culturali e del paesaggio D.lgs 42/2004, in quanto ricadenti all'interno di aree assegnate alle università agrarie o di zone gravate da usi civici;

Aree naturali protette

L'area interessata dall'intervento non è situata all'interno di Aree naturali protette quali Parchi Nazionali e riserve statali, Parchi e riserve regionali, Parchi provinciali, Aree marine protette e Aree naturali protette di interesse locale (ANPIL).

Siti Rete Natura 2000

L'area interessata dall'intervento non è situata all'interno di siti Rete Natura 2000 (ZSC/SIC/ZPS).

Vincolo Idrogeologico

Il tracciato dell'elettrodotto in progetto interessa aree a vincolo idrogeologico di cui al Regio Decreto Legge 30 dicembre 1923, n. 3267 - Legge Regionale 21 marzo 2000, n. 39 s.m.i. - Legge forestale della Toscana e al Decreto del Presidente della Giunta regionale 8 agosto 2003, n. 48/R s.m.i. - Regolamento forestale della Toscana.

Al riguardo si precisa che gli interventi previsti sono eseguibili senza autorizzazione o dichiarazione in quanto trattasi di interventi indicati all'art. 98 comma 4 (sostituzione di pali esistenti di linee elettriche che comporterà i soli movimenti di terra necessari per la sostituzione stessa, anche in adiacenza a quelli esistenti) oppure all'art. 99 c. 2 (messa in opera di pali di sostegno per linee elettriche a condizione che siano necessari i soli movimenti di terreno per la fondazione del palo e a condizione che non comporti l'eliminazione di piante o ceppaie fatta eccezione per la potatura dei rami o il taglio dei polloni).

Sarà utilizzata la fascia di rispetto sotto linea (cessa esistente) come pista temporanea per raggiungere di volta in volta i picchetti con i mezzi operativi ed a tale scopo sarà fatta manutenzione alla pista stessa mediante decespugliamento e deramificazione senza produrre allargamenti della pista stessa o taglio di ceppaie e senza creare l'apertura di nuove piste.

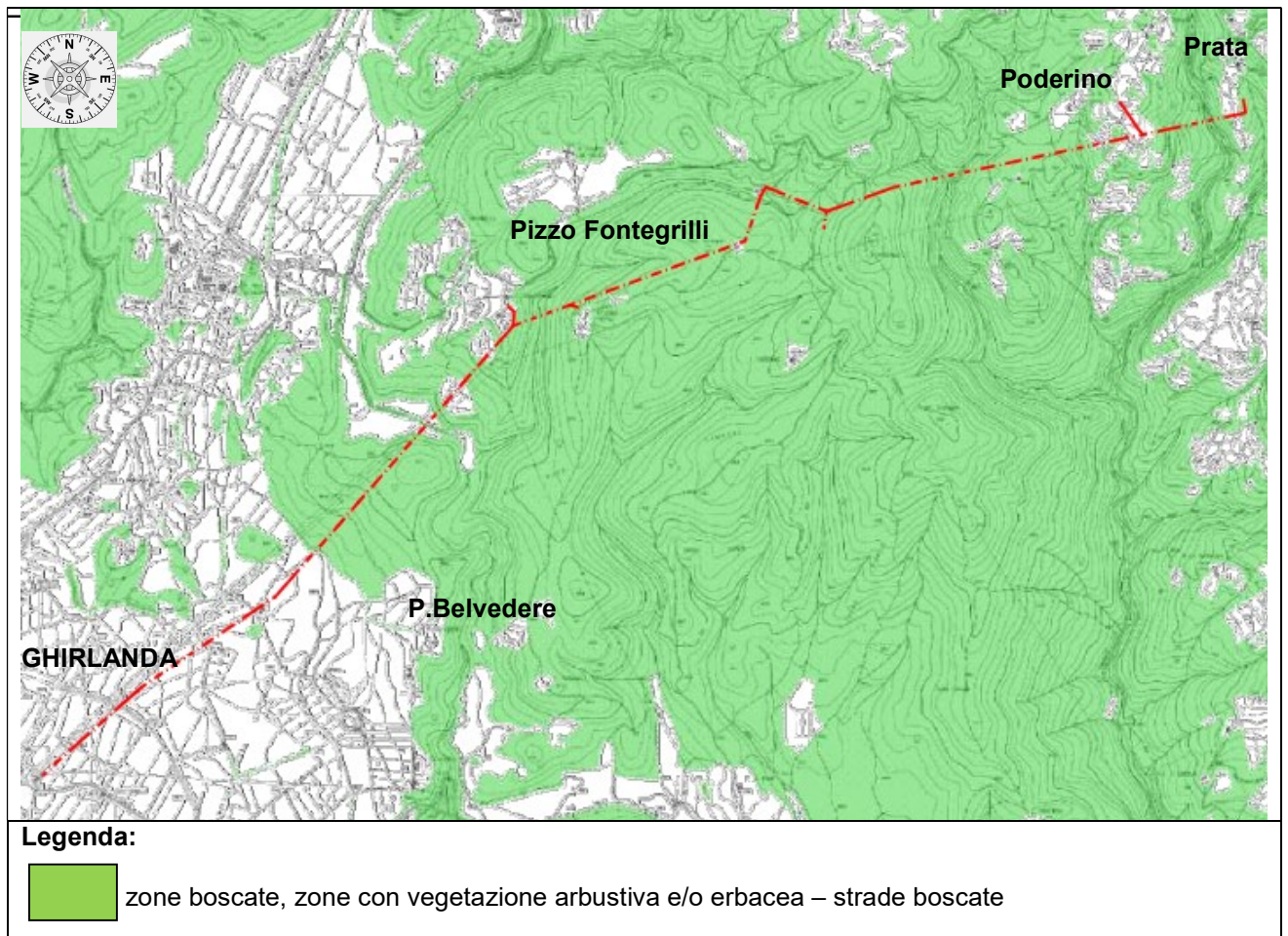
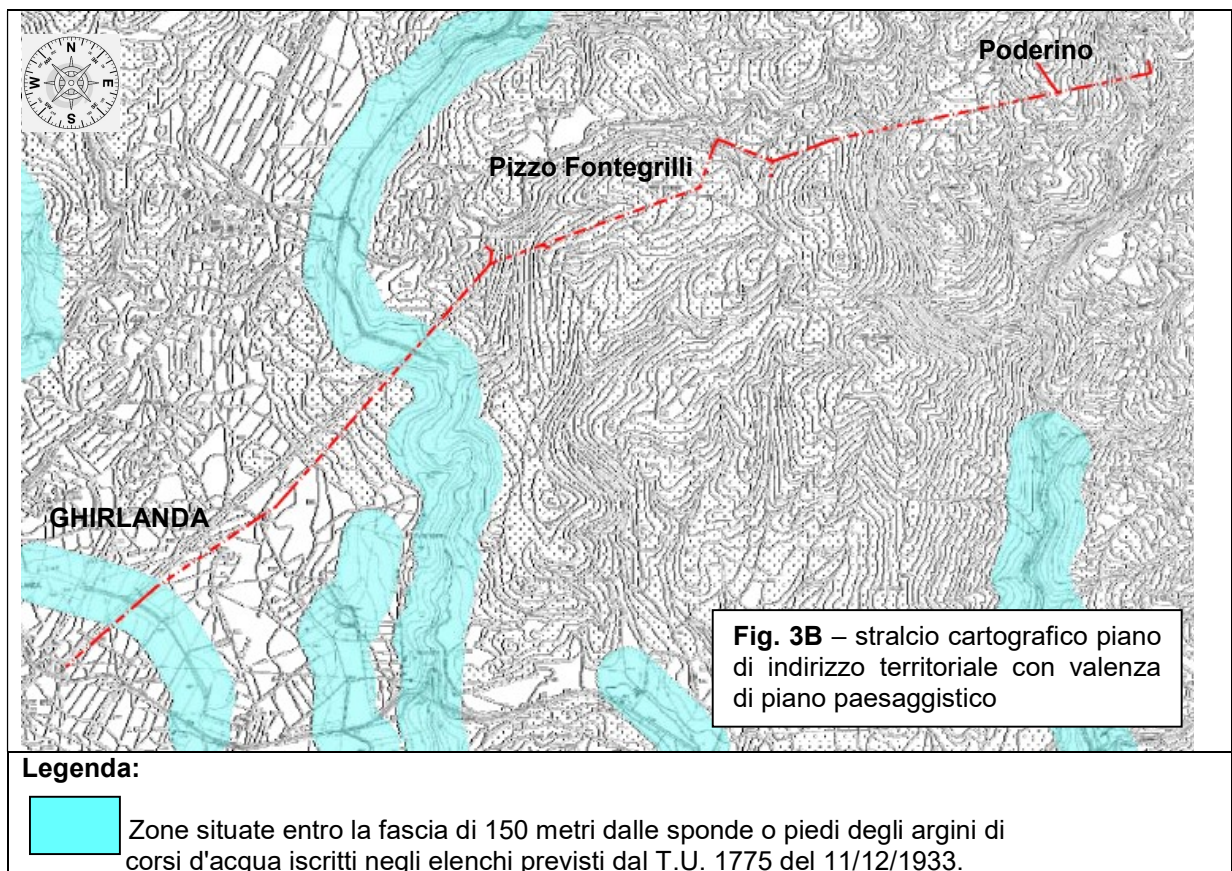
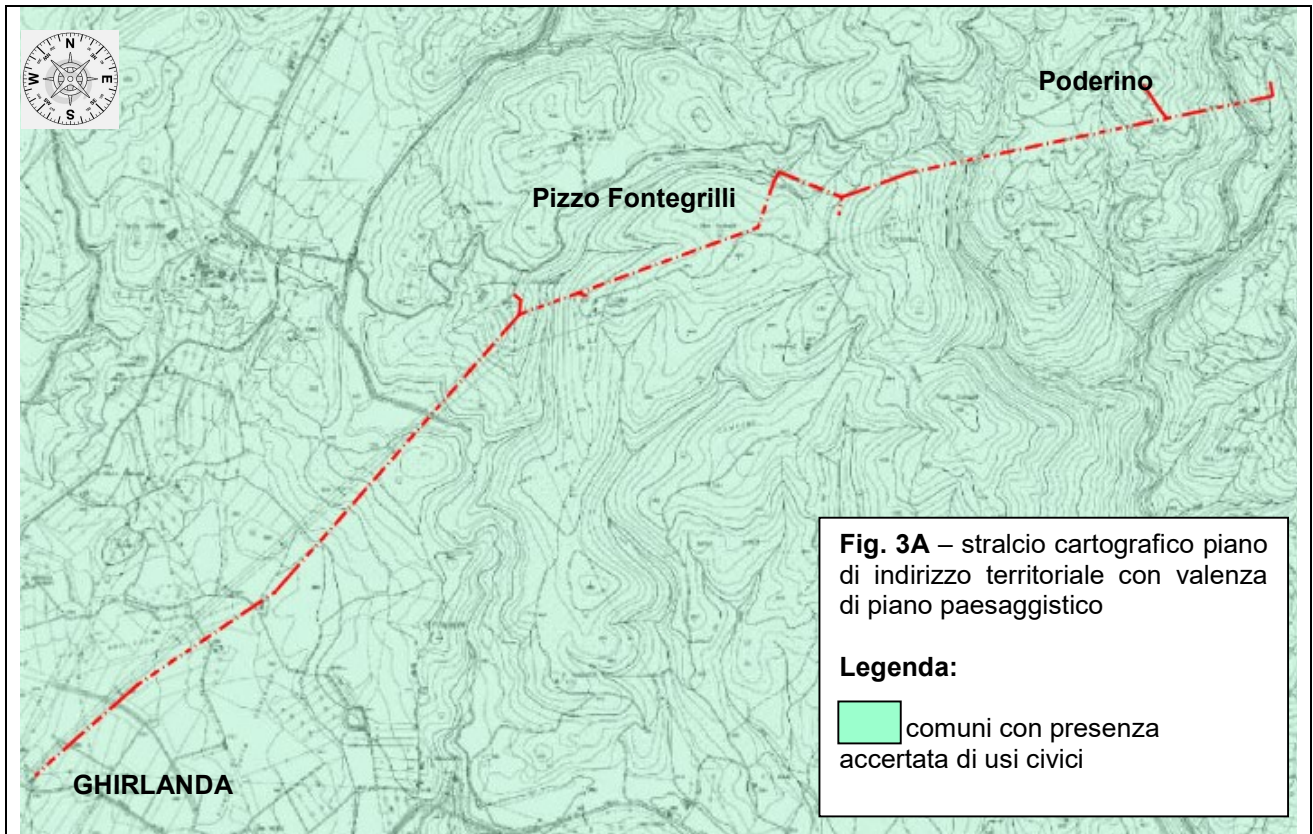
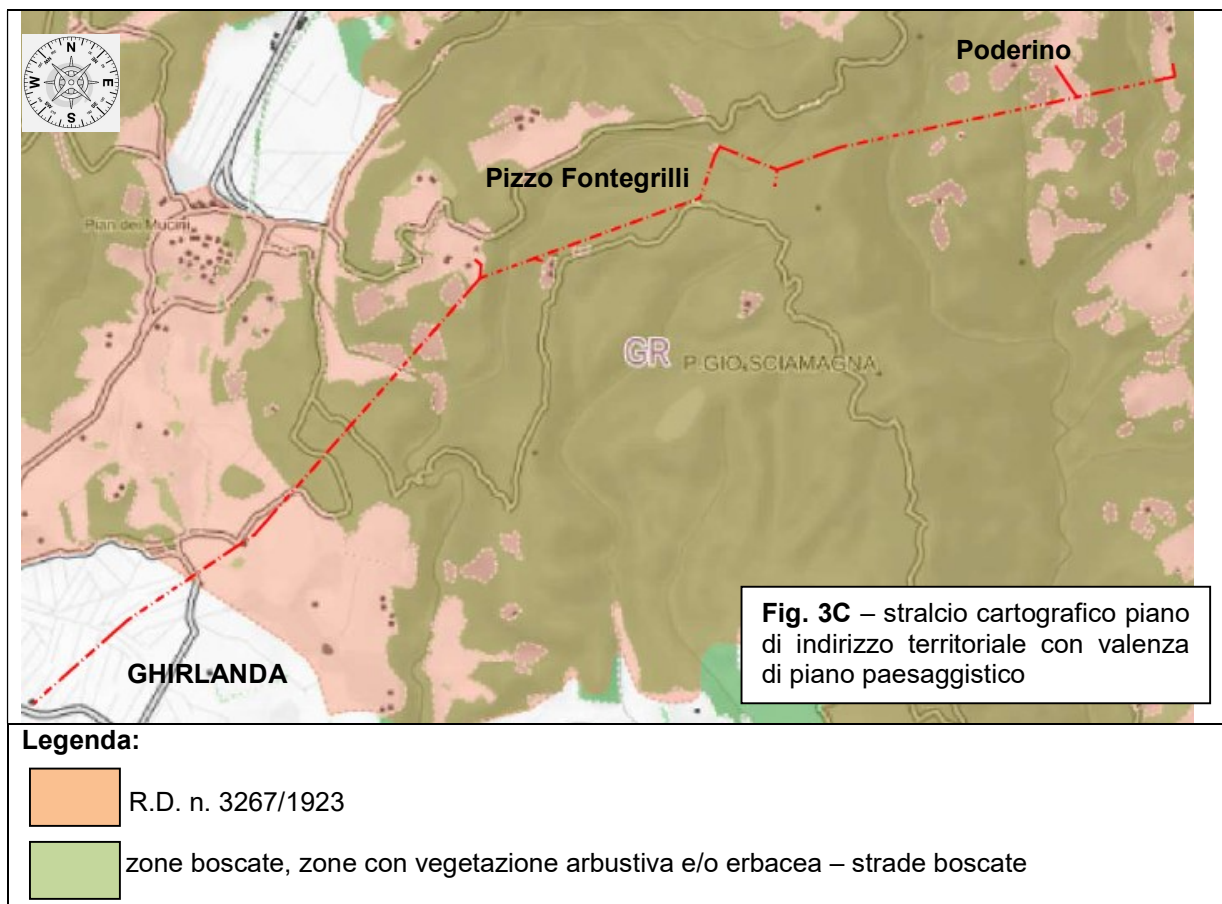


Fig. 3 – stralcio cartografico piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico





2.4. INDIVIDUAZIONI DELLE PROBLEMATICHE AMBIENTALI

Dal punto di vista ambientale, le problematiche connesse al sito indagato riguardano la presenza di vari dissesti diffusi su gran parte del territorio provinciale. Tuttavia, lungo il tracciato in progetto, nell'area comunale interessata, si attraversano terreni che, dal punto di vista cartografico (PTCP e PRG-Ptcp) non sono interessati da fenomeni franosi evidenti di particolare criticità.

Non si registrano, al momento della redazione del presente lavoro, criticità naturali oltre a quella sopra detta. Si dovrà pertanto verificare in fase esecutiva, soprattutto durante la fase di scavo, la presenza di eventuali livelli maggiormente alterati.

CONFORMITA' AI PIANI DELL'AUTORITA' DI BACINO DISTRETTUALE NELL'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO

L'intervento che interessa i Comuni di Santa Fiora, Roccalbegna e Semproniano, rientra in parte nel territorio dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale ed in parte nel territorio dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale.

Rischio Alluvioni

Per quanto riguarda la gestione del Rischio Alluvioni trova applicazione Il Piano di gestione del rischio di alluvioni delle Autorità di Bacino dell'Appennino Centrale (PGRAAC), redatto in forza della direttiva 2007/60 recepita nell'ordinamento italiano dal D. lgs. n. 49/2010, è stato approvato dal Presidente del Consiglio dei Ministri con DPCM Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017.

L'area di intervento interesserà inoltre l'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale, dove trova applicazione la relativo Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA), redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49, approvato definitivamente, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del d.lgs. 219/2010, con deliberazione n. 235 del 3 marzo 2016, pubblicato in G.U. n. 28 del 3 febbraio 2017.

Relativamente all'impatto sul rischio alluvioni dell'intervento in oggetto, abbiamo rilevato la totale assenza di porzioni di elettrodotto all'interno delle aree, così come meglio definite nelle Discipline di Piano dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni PGRAAC e PGRA, rispettivamente di competenza al Distretto Appennino Settentrionale - Unit of Management: Arno (ITN002), e Distretto Appennino Centrale e precisamente:

- Aree a pericolosità da alluvione media (P2);
- Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3);

Il tracciato dell'elettrodotto non risulta essere interferente con aree destinate alla realizzazione degli interventi di protezione, così come individuate nell'apposita mappa di cui all'art. 16 della Disciplina di Piano.

Rischio Geomorfologico

Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Per quanto riguarda il Rischio Geomorfologico trova applicazione Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI), redatto, adottato e approvato, ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della legge 18 maggio 1989, n. 183, così come sostituito dall'art. 67 comma 1 Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale che all'art. 175 comma 1 lett. 1 abroga la Legge 183/1989.

Relativamente all'impatto sul rischio geomorfologico dell'intervento oggetto del presente Piano Tecnico, si prendono in esame le porzioni di elettrodotto che possono ricadere all'interno di determinate aree, così come meglio definite nelle norme di attuazione del PAI, e precisamente:

- aree a pericolosità geomorfologica elevata, tra cui aree interessate da fenomeni franosi quiescenti;
- aree a pericolosità geomorfologica molto elevata, tra cui aree interessate da fenomeni franosi attivi;

Con l'adozione definitiva del PGRA le norme di PAI mantengono integralmente i propri contenuti e le proprie norme d'uso per quanto riguarda la pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana.

Le opere consentite all'interno delle aree sopra evidenziate, nel rispetto del buon regime delle acque, sono individuate agli art. 7 e 9 delle Norme di Piano Bacini Regionali Toscani del Piano di assetto idrogeologico.

Nelle **aree P.F.4**, gli interventi di cui trattasi sono consentiti con le modalità previste dall'art. 7;

Nelle **aree P.F.3**, gli interventi di cui trattasi sono consentiti con le modalità previste dall'art. 9;

Premesso che, per l'esecuzione degli interventi riguardanti il tratto di ricostruzione aerea, si eviterà la realizzazione di opere accessorie o provvisorie quali strade, piste, sbancamenti o rimozione di ceppaie che possano comportare alterazione o trasformazione del territorio e che non saranno eseguiti movimenti di terra, ad eccezione dello scavo per l'adeguamento della fondazione, che verrà gettata immediatamente, riducendo al minimo la fase di scavo aperto, si evidenzia le stesse fondazioni saranno realizzate adottando tutti gli accorgimenti tecnico costruttivi al fine di non aggravare le condizioni di stabilità delle aree interessate dagli interventi, prevedendo soluzioni progettuali che prevedano un incremento in peso indotto sulla pendice dalla sostituzione di ogni singolo elemento, modesto o trascurabile se non minore rispetto alla fondazione esistente.

Rischio Geomorfologico Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale

Per quanto riguarda il Rischio Geomorfologico trova applicazione Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacinodistrettuale dell'appennino settentrionale, redatto, adottato e approvato, ai sensi dell'art. 17, comma 6 ter, della legge 18 maggio 1989, n. 183, così come sostituito dall'art. 67 comma 1 Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 - Norme in materia ambientale che all'art. 175 comma 1 lett. 1 abroga la Legge 183/1989.

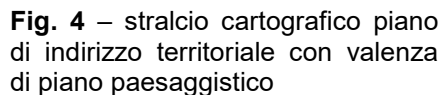
Relativamente all'impatto sul rischio geomorfologico dell'intervento oggetto del presente Piano Tecnico, si prendono in esame le porzioni di elettrodotto che possono ricadere all'interno di determinate aree, così come meglio definite nelle norme di attuazione del PAI, e precisamente:

- aree a pericolosità geomorfologica elevata, tra cui aree interessate da fenomeni franosi quiescenti;
- aree a pericolosità geomorfologica molto elevata, tra cui aree interessate da fenomeni franosi attivi;



Le opere consentite all'interno delle aree sopra evidenziate, nel rispetto del buon regime delle acque, sono individuate agli art. 12 e 13 delle Norme di Piano del Bacino interregionale del Fiume del Piano di assetto idrogeologico.

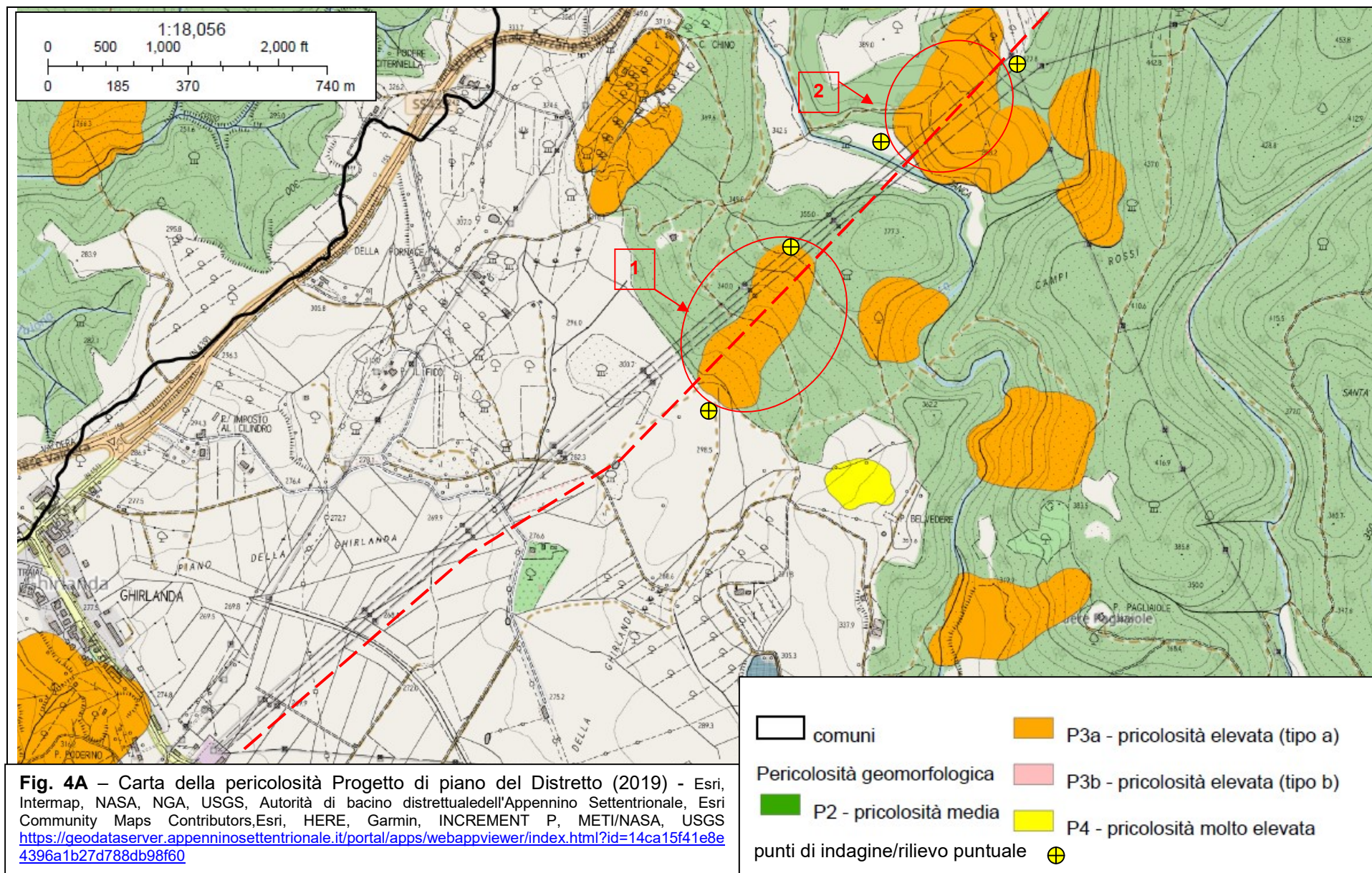
Nelle **aree P.F.3**, gli interventi di cui trattasi sono consentiti con le modalità previste dall'art. 13;

Premesso che, per l'esecuzione degli interventi riguardanti il tratto di ricostruzione aerea, si eviterà la realizzazione di opere accessorie o provvisorie quali strade, piste, sbancamenti o rimozione di ceppaie che possano comportare alterazione o trasformazione del territorio e che non saranno eseguiti movimenti di terra, ad eccezione dello scavo per l'adeguamento della fondazione, che verrà gettata immediatamente, riducendo al minimo la fase di scavo aperto, si evidenzia le stesse fondazioni saranno realizzate adottando tutti gli accorgimenti tecnico costruttivi al fine di non aggravare le condizioni di stabilità delle aree interessate dagli interventi, prevedendo soluzioni progettuali che prevedano un incremento in peso indotto sulla pendice dalla sostituzione di ogni singolo elemento, modesto o trascurabile se non minore rispetto alla fondazione esistente.



Legenda: pericolosità geomorfologica

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|  | PFE - pericolosità da frana elevata |
|  | PFME - pericolosità da frana molto elevata |



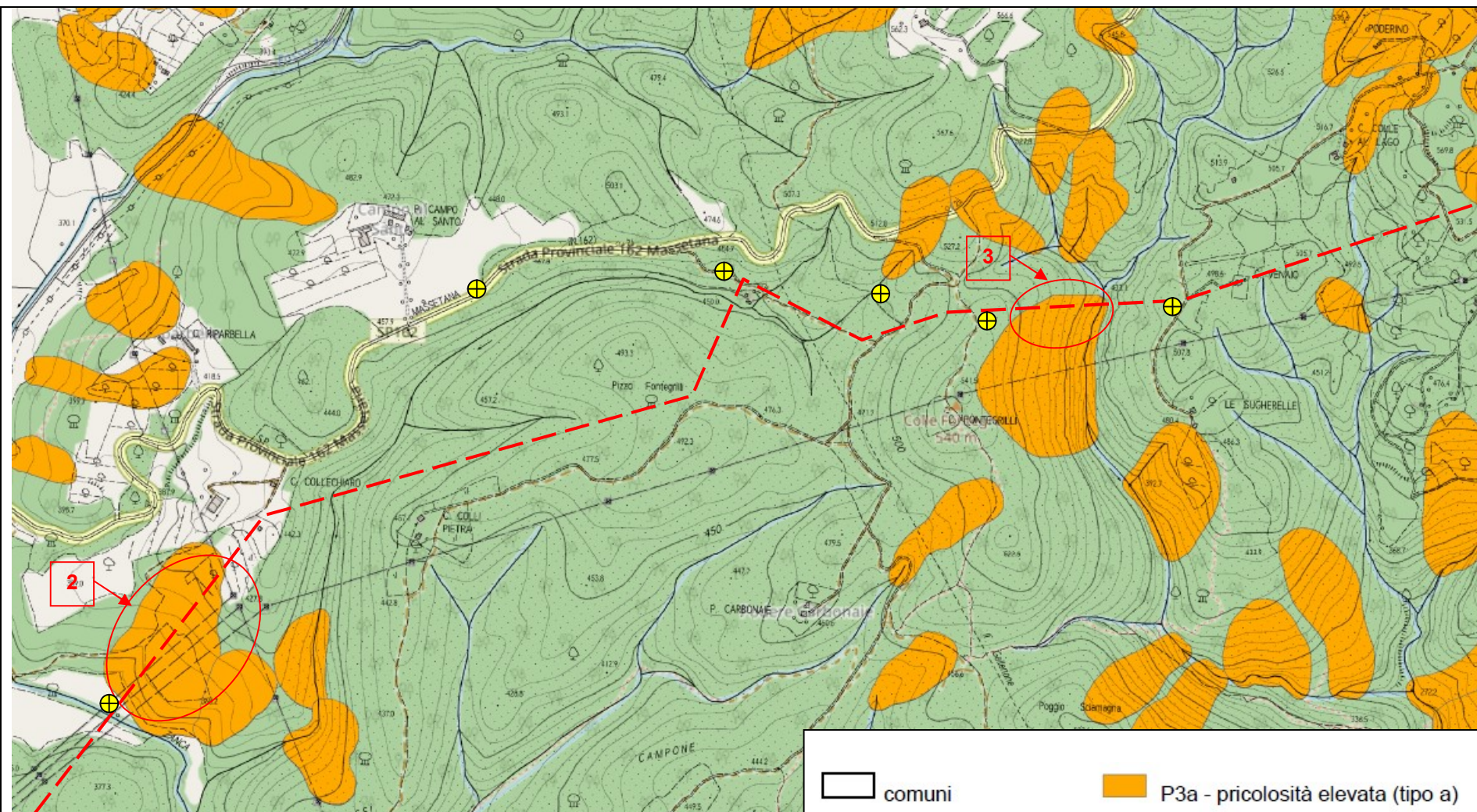


Fig. 4B – Carta della pericolosità Progetto di piano del Distretto (2019) - Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS, Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, USGS <https://geodataserver.appenninoseptentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=14ca15f41e8e4396a1b27d788db98f60>

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| comuni | P3a - pericolosità elevata (tipo a) |
| Pericolosità geomorfologica | P3b - pericolosità elevata (tipo b) |
| P2 - pericolosità media | P4 - pericolosità molto elevata |
| punti di indagine/rilievo puntuale | |

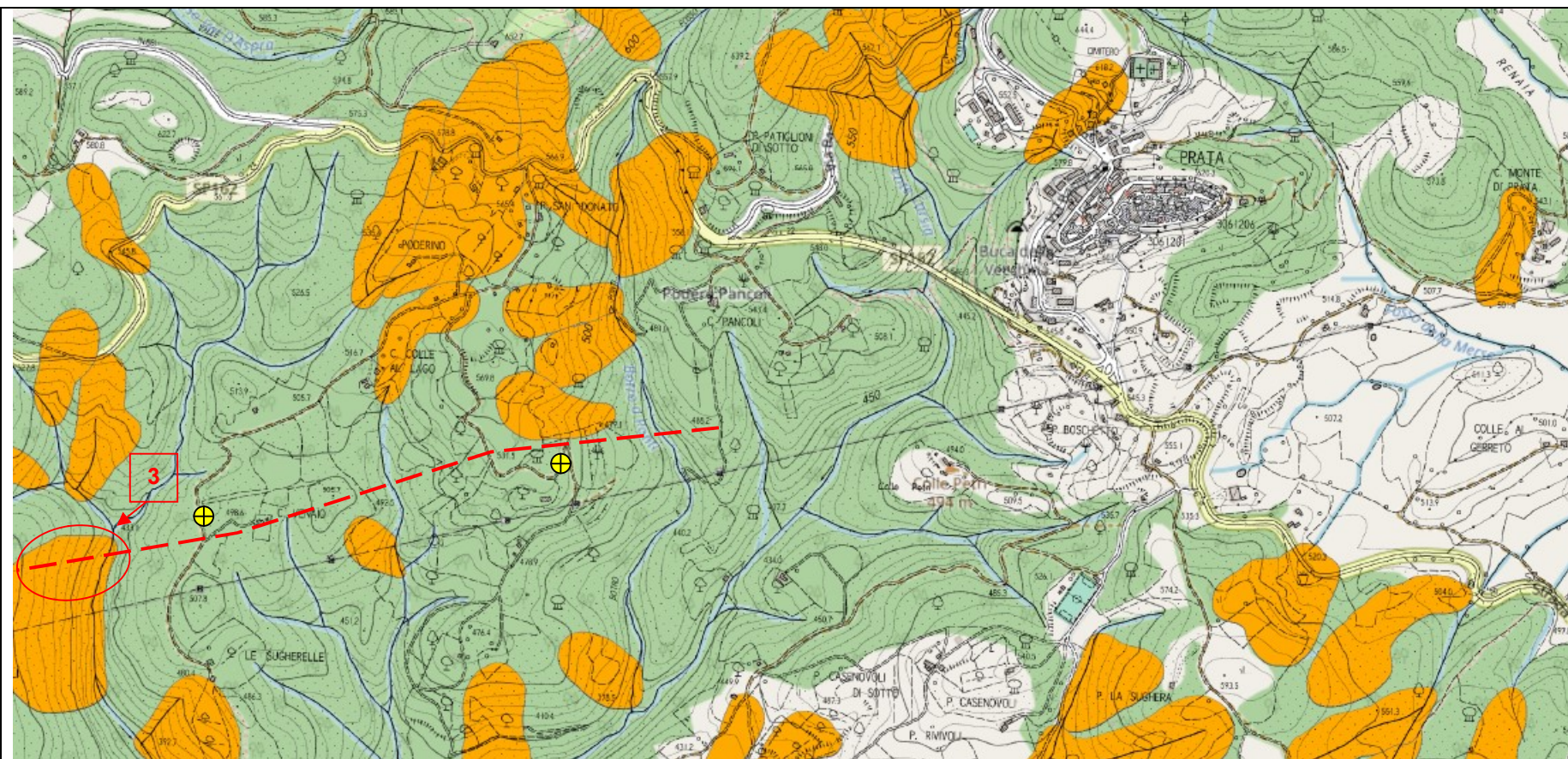


Fig. 4C – Carta della pericolosità Progetto di piano del Distretto (2019) - Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS, Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Esri Community Maps Contributors, Esri, HERE, Garmin, INCREMENT P, METI/NASA, USGS <https://geodataserver.appenninoseptentrionale.it/portal/apps/webappviewer/index.html?id=14ca15f41e8e4396a1b27d788db98f60>
punti di indagine/rilievo puntuale ⊕

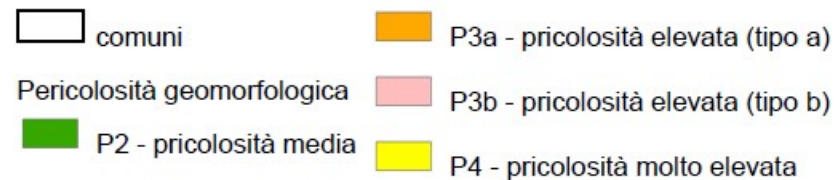


Foto aerea anno 2013 con evidenza tracciato in progetto

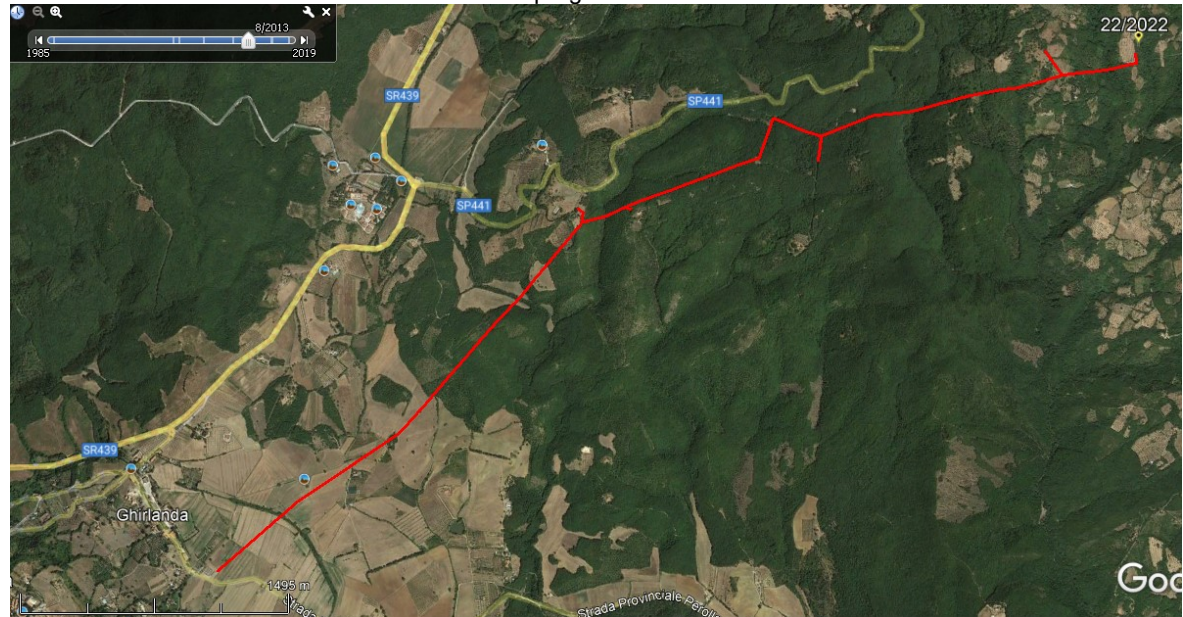


Foto aerea anno 2020 con evidenza tracciato in progetto

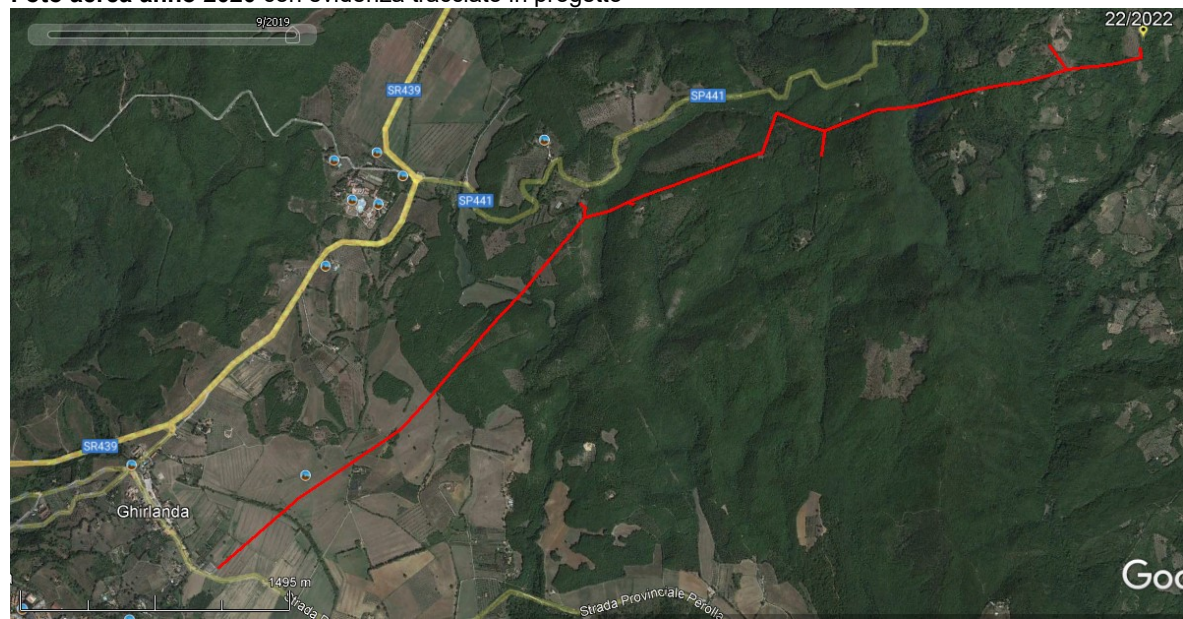
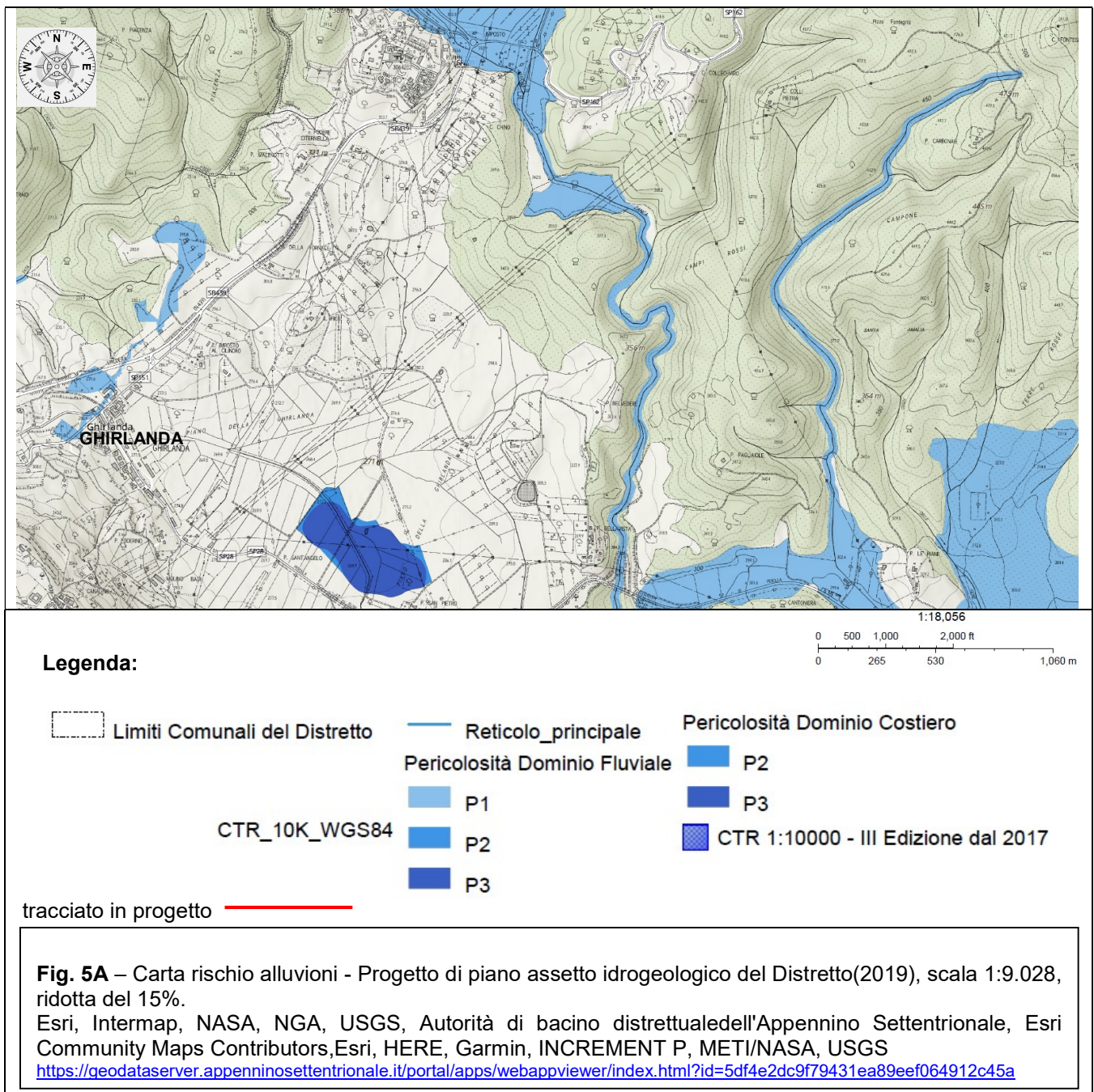
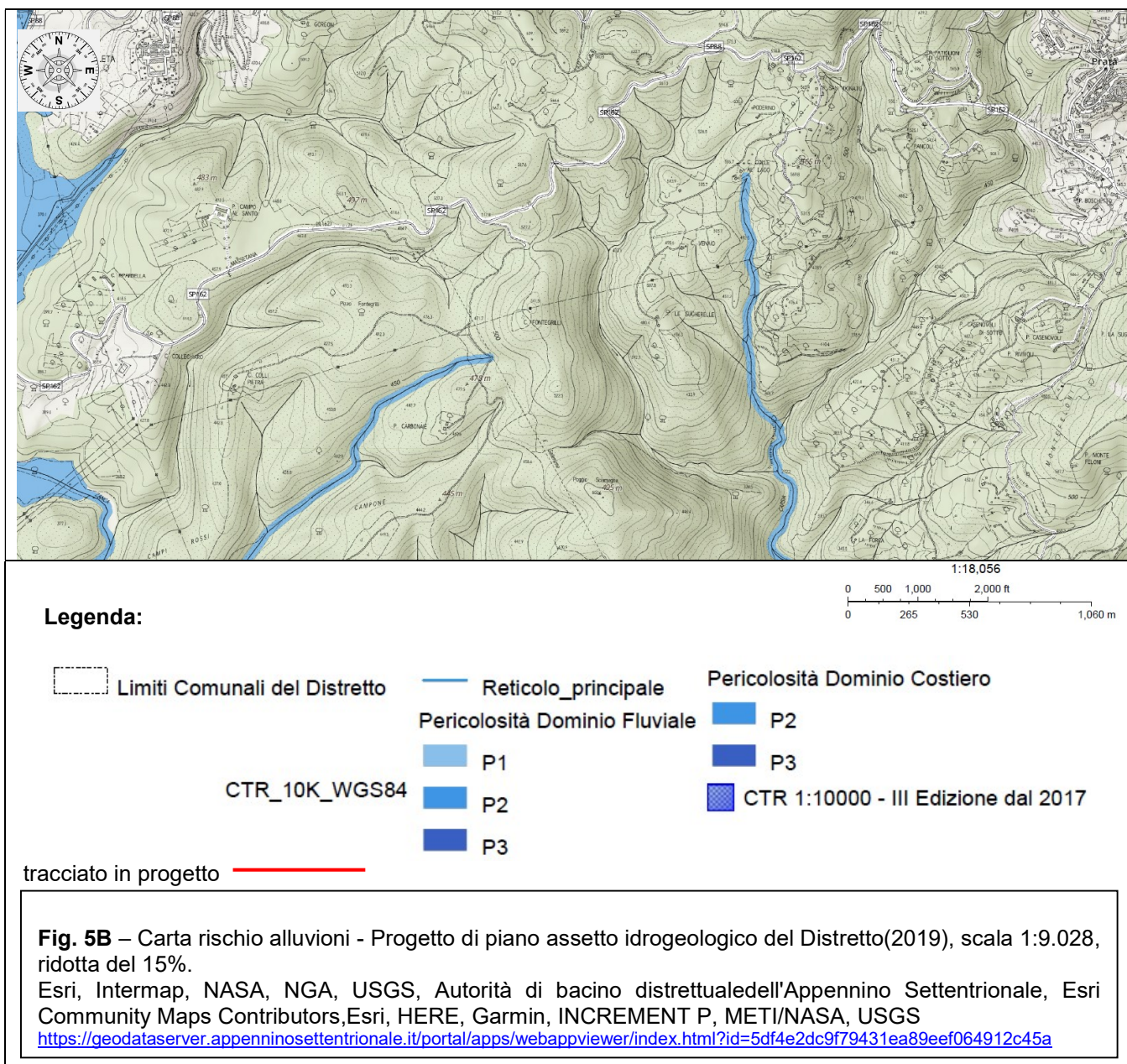


Fig. 4D – confronto immagine aeree area. Da confronto immagine storiche ed attuali, non si evidenziano variazioni del perimetro delle aree cartografate riportate in fig. 4A,B,C





2.5. ANALISI DOCUMENTAZIONE PIANI URBANISTICI

Si fa riferimento a quanto riportato nelle cartografie esistenti negli strumenti urbanistici comunali esistenti, consultabili.

L'area indagata ricade, in parte, in aree urbanizzate, con viabilità principale e secondaria. Come già detto precedentemente, sono cartografate superfici di varie tipologie di dissesto, soprattutto dovute ad instabilità della coltre di copertura superficiale.

2.6. ANALISI CARTOGRAFIA PIANI DI BACINO (PAI ; PIAE)

Secondo la cartografia del PAE (piano attività estrattive) comunale e provinciale, l'area indagata non ricade in zone di escavazione inerti. Secondo quanto riportato nel PAI, il sito indagato risulta non essere interessato da emergenze naturalistiche, paesaggistiche e storico-culturali, relativamente ad aree di dissesto idraulico ed idrogeologico.

Nella banca dati geografica della **“Pericolosità da dissesti di natura geomorfologica”** . PAI sono individuate le **aree a pericolosità P4, P3a, P3b e P2** (Le aree P2 della banca dati della “Pericolosità da dissesti di natura geomorfologica” riguardano i poligoni delle zone in dissesto che risultano naturalmente o artificialmente stabilizzate, oltre ad alcune forme geomorfologiche che possono essere maggiormente suscettibili ad una modifica delle loro condizioni di stabilità), come definite all'Art. 6, comma 1, della Disciplina di Piano.

Queste aree derivano dall'applicazione dei criteri di definizione della pericolosità geomorfologica indicati nell'Allegato 3 e possono essere riviste ed aggiornate secondo i criteri riportati nell'allegato stesso.

Nella banca dati della **“Propensione al dissesto”-PAI**, sono riportate le **aree P2 e P1** come definite all'Art. 6, comma 1, della Disciplina di Piano. Queste aree derivano dalla valutazione della propensione al dissesto in aree apparentemente stabili, individuate sulla base dei criteri riportati nell'Appendice 1 della Relazione di Piano applicati omogeneamente su tutto il territorio oggetto di studio.

Nella banca dati delle **“Aree interessate da fenomeni di subsidenza del terreno”-PAI**, dove sono individuate le aree definite all'Art. 6, comma 2, della Disciplina di Piano.

Queste aree derivano, in particolare, dalla definizione degli ambiti geografici interessati da più elevata concentrazione di fenomeni di subsidenza del terreno in acquiferi porosi di tipo alluvionale, individuate secondo i criteri metodologici riportati nell'Appendice 1 alla Relazione di piano.

In genere per quanto riguarda la pericolosità da dissesti di natura geomorfologica si fa riferimento a tre ambiti distinti:

- dissesti gravitativi, erosivi e/o dovuti all'azione delle acque incanalate
- conoidi detritico-alluvionali
- dinamica fluviale

Lo stato di attività dei dissesti di natura geomorfologica è determinato sulla base dei criteri indicati nella tabella seguente

Stato	Criterio per la determinazione dello stato di attività
Attivo (attivo – riattivato – sospeso)	Forme interessate da movimenti “attivi” con ricorrenza pluriennale o pluridecennale. Rientrano in questa categoria i dissesti che presentano una o più delle caratteristiche elencate di seguito: <ul style="list-style-type: none">– Evidenze superficiali sul terreno e sui manufatti, riferite ad eventi a partire dal 1992 (anno di riferimento per inizio acquisizione dati interferometrici satellitari ed anni di eventi meteo significativi);– Letture strumentali con valori di spostamenti significativi calcolati su adeguata serie storica, in presenza di indicatori geomorfologici diretti.
Inattivo potenzialmente instabile	Forme che non presentano i criteri dello stato “attivo”. Rientrano in questa categoria: <ul style="list-style-type: none">– Le porzioni del territorio che presentano evidenze geologiche, morfologiche, fisiche e strumentali sfavorevoli e tali da far supporre l’insorgere di fenomeni gravitativi ed erosivi in caso di variazione delle condizioni intrinseche dell’ammasso e/o dei fattori/forzanti esterni.– Le aree interessate da instabilità nel periodo antecedente al 1992, attualmente apparentemente stabili, per le quali non è possibile escludere la riattivazione, anche con ricorrenze pluridecennali.
Inattivo stabilizzato	Forme che non rientrano nei criteri dello stato “potenzialmente instabile”. Rientrano in questa categoria le forme difficilmente riattivabili nell’attuale sistema morfodinamico e morfoclimatico, anche per eventi o processi eccezionali. Si tratta di una categoria residuale riferibile a forme quasi completamente obliterate o smantellate (relitte), e dall’energia potenziale nulla o trascurabile.

Relativamente al rischio geomorfologico dell'intervento oggetto del presente Piano Tecnico, si prendono in esame le porzioni di elettrodotto che possono ricadere all'interno di determinate aree, così come meglio definite nelle norme di attuazione del PAI, e precisamente:

- aree a pericolosità geomorfologica elevata, tra cui aree interessate da fenomeni franosi quiescenti;
- aree a pericolosità geomorfologica molto elevata, tra cui aree interessate da fenomeni franosi attivi;

Si riporta, di seguito, la descrizione degli articoli relativi alla pericolosità geomorfologica per il “PIANO DI BACINO DEL DISTRETTO IDROGRAFICO DELL’**APPENNINO SETTENTRIONALE**, STRALCIO ASSETTO IDROGEOLOGICO PER LA GESTIONE DEL RISCHIO DA DISSESTI DI NATURA GEOMORFOLOGICA (PAI)” Variante generale ai vigenti Piani stralcio Assetto Idrogeologico dei bacini del fiume Arno, del fiume Serchio e dei bacini della Toscana, avente ad oggetto la revisione del quadro normativo e delle classi di pericolosità ai fini della loro integrazione a scala distrettuale

Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui all'art. 1, sono soggette alla presente Disciplina di piano le aree riportate nella "Mappa della pericolosità da dissesti di natura geomorfologica" suddivisa nelle seguenti classi, definite secondo i criteri dell'Allegato 3, secondo la seguente gradazione (articolo 6):

- **pericolosità molto elevata (P4)** - aree instabili interessate da fenomeni di dissesto attivi di tipo gravitativo, erosivo e/o dovuti all'azione delle acque incanalate negli alvei naturali /artificiali o lungo le pendici;

- **pericolosità elevata (P3)** – aree potenzialmente instabili, suddivise in due sottoclassi:

(P3a) – aree non interessate da fenomeni di dissesto attivi ma in cui sono presenti indicatori geomorfologici diretti, quali aree interessate da instabilità in passato e/o segni precursori o premonitori di movimenti gravitativi, sulla base dei quali non è possibile escludere la riattivazione dei dissesti;

(P3b) - aree interessate da possibili instabilità di tipo gravitativo, erosivo e/o dovuti all'azione delle acque incanalate negli alvei naturali /artificiali o lungo le pendici, per effetto di condizioni geomorfologiche e fisiche sfavorevoli che determinano elevata propensione al dissesto.

- **pericolosità media (P2)** - aree stabilizzate, aree stabili interessate tuttavia da litologie e condizioni strutturali e geomorfologiche che determinano propensione media al dissesto e che possono dar luogo a modifica della loro condizione di stabilità;

- **pericolosità moderata (P1)** - aree stabili con condizioni litologiche, strutturali e geomorfologiche aventi caratteri per lo più favorevoli alla stabilità con bassa propensione al dissesto.

Secondo il **Capo 2 – Dissesti di natura geomorfologica e naturale evoluzione del rilievo**

Sezione I – Pericolosità da dissesti di natura geomorfologica Art. 7 – Aree a pericolosità molto elevata (P4) - Norme 1.

Nelle **aree P4**, per le finalità di cui all'art.1, sono consentiti i seguenti interventi:

a) Le misure di protezione tese alla riduzione della pericolosità e/o alla mitigazione del rischio per gli insediamenti esistenti, nonché le attività di manutenzione ordinaria, straordinaria, di monitoraggio e di indagine ad esse relative. L'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con le finalità di cui all'art. 1: • misure di protezione tese alla riduzione della pericolosità e alla mitigazione del rischio per gli insediamenti esistenti, che comportino la riduzione della classe di pericolosità con conseguente revisione del quadro conoscitivo secondo le indicazioni di cui all'art. 15; • misure di protezione riferite al programma di misure di cui al successivo art. 21.

b) Le opere e le infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, non riferite a servizi essenziali e non altrimenti localizzabili, nonché gli ampliamenti e le ristrutturazioni di quelle esistenti, che possano essere realizzate in condizioni di gestione del rischio da ottenersi attraverso misure di protezione finalizzate alla riduzione della classe di pericolosità con revisione, contestuale alla realizzazione delle opere, del quadro conoscitivo secondo le indicazioni di cui all'art. 15; *le opere pubbliche o di interesse pubblico di cui alla presente lettera devono in ogni caso essere realizzate senza aggravare le condizioni di stabilità* delle aree contermini e in modo da consentire la manutenzione delle misure di protezione. L'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con le finalità di cui all'art. 1:

- interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere e infrastrutture pubbliche esistenti riferite ai servizi essenziali, nonché inerenti la rete infrastrutturale primaria e la rete dei servizi lineari e puntuali;
- interventi di ampliamento e ristrutturazione degli impianti pubblici o di interesse pubblico di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- nuovi interventi relativi alla rete infrastrutturale viaria e ferroviaria primaria; • nuovi interventi relativi ai servizi a rete lineari e puntuali

In base all' **Art. 9 – Aree a pericolosità elevata (P3a)** – Norme 1.

Nelle aree **P3a**, per le finalità di cui all'art. 1, sono consentiti i seguenti interventi da realizzare in condizioni di gestione del rischio, senza aggravare le condizioni di stabilità delle aree contermini.

a) Le misure di protezione tese alla riduzione della pericolosità e alla mitigazione del rischio per gli insediamenti esistenti, nonché le attività di manutenzione ordinaria, straordinaria, di monitoraggio e di indagine ad esse relative. L'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con le finalità di cui all'art. 1:

- misure di protezione tese alla riduzione della pericolosità e alla mitigazione del rischio che comportino la riduzione della classe di pericolosità con conseguente revisione del quadro conoscitivo da attuarsi secondo le indicazioni di cui all'art. 15;
- misure di protezione riferite al programma di misure di cui al successivo art. 21.

b) Le opere e le infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, nonché gli eventuali ampliamenti e ristrutturazioni di quelle esistenti; le opere pubbliche o di interesse pubblico suddette devono in ogni caso essere realizzate in modo da consentire la manutenzione delle misure di protezione. L'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con le finalità di cui all'art. 1:

- interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere e infrastrutture pubbliche esistenti riferite ai servizi essenziali, nonché della rete infrastrutturale primaria;
- nuovi interventi ed interventi di ampliamento e ristrutturazione degli impianti pubblici e di interesse pubblico di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
- nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali; • nuovi interventi relativi alla rete infrastrutturale viaria e ferroviaria primaria.

Art. 10 Aree a pericolosità elevata (P3b) – Norme 1.

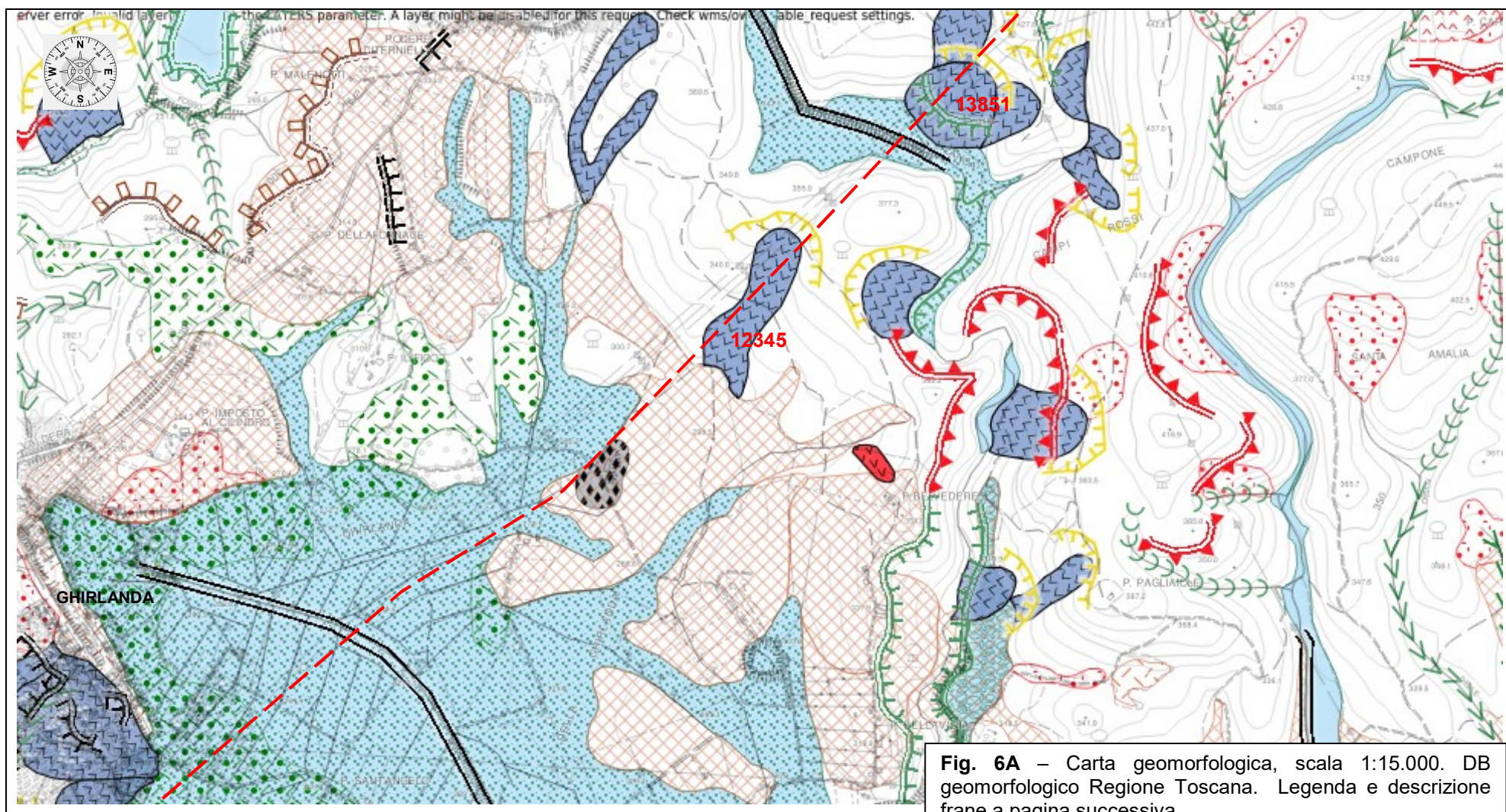
Le aree P3b sono individuate dall'Autorità di bacino secondo i criteri indicati all'allegato 3. 2. Le Regioni, le Città metropolitane, le Province ed i Comuni nell'ambito dei procedimenti di modifica ed approvazione dei propri strumenti urbanistici possono proporre all'Autorità di bacino istanze di riesame e modifica delle aree P3b, ai sensi del successivo art. 15, al fine di confermare e/o rivedere in dettaglio le condizioni di potenziale instabilità, con conseguente revisione del quadro conoscitivo. 3. Nelle more dell'eventuale applicazione del riesame di cui al comma precedente, nelle aree P3b trovano applicazione le norme definite all'art. 9.

Art. 12 – Aree a pericolosità media (P2) e bassa (P1) – Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio 1.

Le aree a pericolosità media (P2) e bassa (P1) sono individuate dall'Autorità di bacino secondo i criteri indicati all'allegato 3. 2. Nelle aree P2 e P1 sono da privilegiare le tipologie di intervento previste dagli strumenti di governo del territorio che non determinino condizioni di instabilità e non modifichino negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nelle zone potenzialmente interessate dagli interventi e dalle loro pertinenze.

Relativamente alla tratta in oggetto

pericolosità Progetto di piano del Distretto (2019)		
sottotratta	Figura di riferimento	Tipologie di frane presenti in base alla pericolosità
Tavola 1	4A, 6A	n. 2 frane quiescenti "1" e "2", tipo PFE3a
Tavola 2	4B, 4C, 6B	n. 1 frana quiescente "3", PFE3a



Legenda fig. 6A:

frane	Quiescente - Scorrimento (velocita' indeterminata)
Attiva continua, stagionale, con tempo di ritorno plurienn:	Quiescente - Colamento (velocita' indeterminata)
Attiva continua, stagionale, con tempo di ritorno plurienn:	Quiescente - Complesso (velocita' indeterminata)
Attiva continua, stagionale, con tempo di ritorno plurienn:	FR_aggFI-PO-GR-PI-SI-LI
Quiescente - Movimento indeterminato	
Quiescente - Scorrimento (velocita' indeterminata)	
Indeterminato - Movimento indeterminato	
Orlo di scarpata di frana di colamento-Quiescente	
Orlo di scarpata di frana di scorrimento-Quiescente	
Orlo di scarpata di frana con movimento complesso o composito-Quiescente	
Solco erosivo di ruscellamento concentrato	
orlo di scarpata di frana complessa o composita	
≥ 20 m orlo di scarpata di degradazione	
Deposito di versante: Deposito a clasti angolosi e subangolosi eterometrici con contenuto variabile di matrice sabbiosa o limosa, massivo o stratificato.	
Deposito eluvio- colluviale : Sedimenti a granulometria prevalentemente fine (sabbie e silts) con clasti grossolani immersi nella matrice, deposti per meccanismi misti di gravita' e ruscellamento ai piedi dei versanti, delle scarpate e all'interno di valleciole a fondo concavo o piatto. Possono formare con di limitate dimensioni e a bassa pendenza allo sbocco degli impluvi nelle aree pianeggianti.	
("stato" = 2020) Deposito alluvionale inattivo: Sedimenti fluviali fuori degli alvei ordinari attuali o comunque non soggetti a rielaborazione idrica durante gli eventi di piena ordinaria. Per la "tessitura prevalente del deposito" si rimanda a quanto definito	

Descrizione frane intercettate, di fig. 6A:

Layer	FR - Frane
Feature	12345
pk_uid	12345
COD_ENT	FR_000111012
COD_IFFI	0536996800
STATO	Quiescente
MOVIMENTO	Scorrimento (velocita' indeterminata)
DIREZIO	210
FONTE	Contributo specifico da DBgeologico di aprile 2014
FONTE_MOD	Non applicabile perché il dato non è stato aggiornato dopo il primo inserimento
ORAUT	No: frana assente nell'Originale d'Autore della carta geologica 10k
P_STR	Il PS non e' stato ancora acquisito e/o verificato.
SIGLA_CART	a1q
DES_SIGLA_CART	Quiescente

GENESI	Forme, processi e depositi di versante dovuti alla gravita'
TIPO_OPERA	Non applicabile
VELOCITA	9999
SIGLA_ARNO	9999
VERSIONE	201404
DATA	20140407
PGMF_ME	la frana non ha una corrispondenza geometrica, anche parziale, con le 'Aree a pericolosita' geomorfologica molto elevata' dei PAI
PGMF_E	la frana non ha una corrispondenza geometrica, anche parziale, con le 'Aree a pericolosita' geomorfologica elevata' dei PAI
ANNO_IMM	1996
TIPO_IMM	EIRA-AIMA
DATAEVENT	NC
maptip	FR_UID

Layer	FR - Frane
Feature	13851
pk_uid	13851
COD_ENT	FR_000111040
COD_IFFI	0537277000
STATO	Quiescente
MOVIMENTO	Scorrimento (velocita' indeterminata)
DIREZIO	220
FONTE	Contributo specifico da DBgeologico di aprile 2014
FONTE_MOD	Non applicabile perché il dato non è stato aggiornato dopo il primo inserimento
ORAUT	No: frana assente nell'Originale d'Autore della carta geologica 10k
P_STR	Il PS non e' stato ancora acquisito e/o verificato.
SIGLA_CART	a1q
DES_SIGLA_CART	Quiescente
GENESI	Forme, processi e depositi di versante dovuti alla gravita'
TIPO_OPERA	Non applicabile
VELOCITA	9999
SIGLA_ARNO	9999
VERSIONE	201404
DATA	20140407
PGMF_ME	la frana non ha una corrispondenza geometrica, anche parziale, con le 'Aree a pericolosita' geomorfologica molto elevata' dei PAI
PGMF_E	la frana non ha una corrispondenza geometrica, anche parziale, con le 'Aree a pericolosita' geomorfologica elevata' dei PAI
ANNO_IMM	1996
TIPO_IMM	EIRA-AIMA
DATAEVENT	NC
maptip	FR_UID

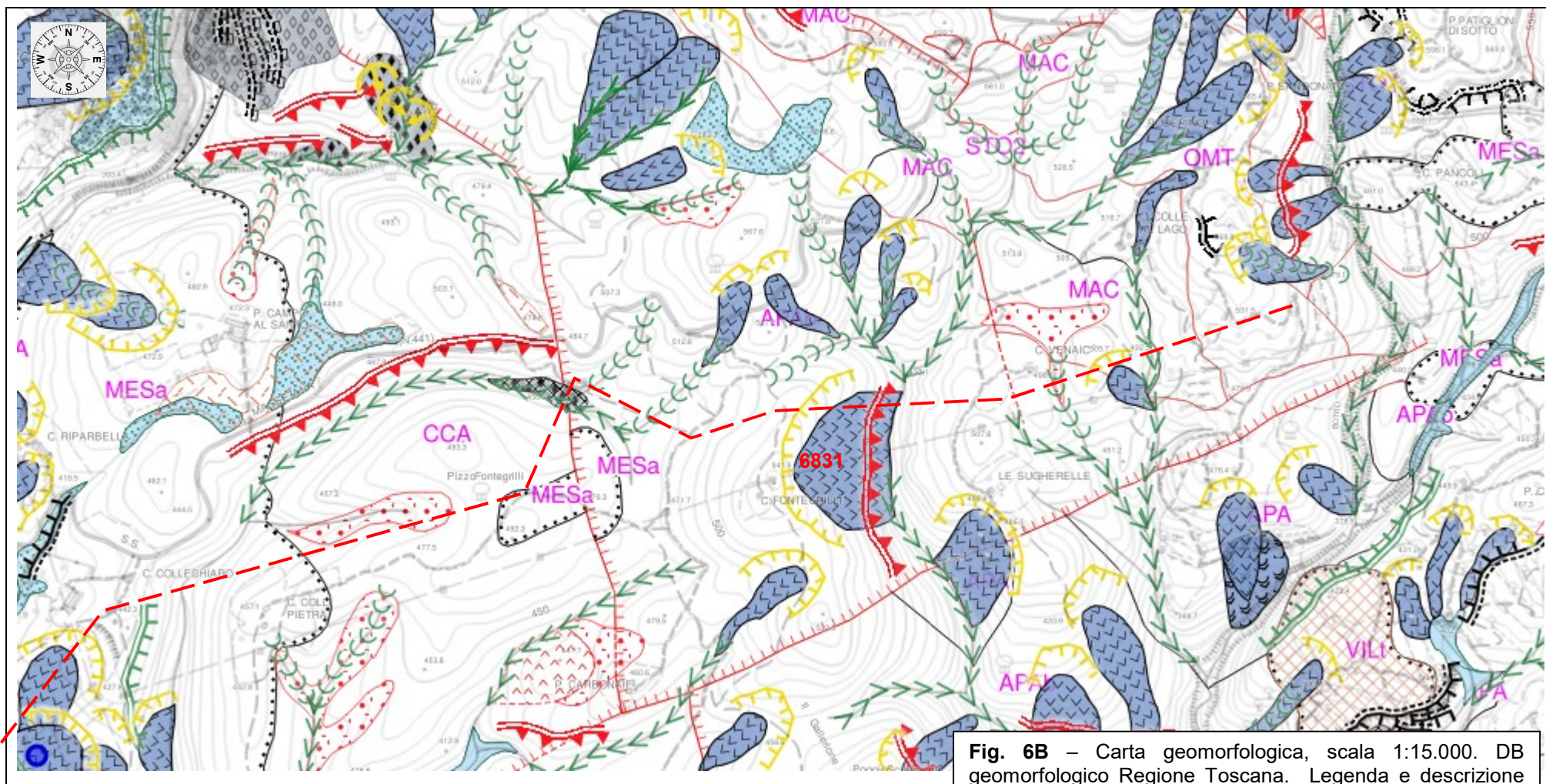


















Fig. 6B – Carta geomorfologica, scala 1:15.000. DB geomorfologico Regione Toscana. Legenda e descrizione frane a pagina successiva.
<http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/geomorfologia.html>

Legenda fig. 6B:

frane		Quiescente - Scorrimento (velocita' indeterminata)
	Attiva continua, stagionale, con tempo di ritorno plurienn:	Quiescente - Colamento (velocita' indeterminata)
	Attiva continua, stagionale, con tempo di ritorno plurienn:	Quiescente - Complesso (velocita' indeterminata)
	Attiva continua, stagionale, con tempo di ritorno plurienn:	FR_aggFI-PO-GR-PI-SI-LI
	Quiescente - Movimento indeterminato	
	Quiescente - Scorrimento (velocita' indeterminata)	
	Indeterminato - Movimento indeterminato	
	Orlo di scarpata di frana di colamento-Quiescente	
	Orlo di scarpata di frana di scorrimento-Quiescente	
	Orlo di scarpata di frana con movimento complesso o composito-Quiescente	
	Solco erosivo di ruscellamento concentrato	
	orlo di scarpata di frana complessa o composita	
	orlo di scarpata di degradazione	
	≥ 20 m	
	Deposito di versante: Deposito a clasti angolosi e subangolosi eterometrici con contenuto variabile di matrice sabbiosa o limosa, massivo o stratificato.	
	Deposito eluvio- colluviale : Sedimenti a granulometria prevalentemente fine (sabbie e silts) con clasti grossolani immersi nella matrice, deposti per meccanismi misti di gravita' e ruscellamento ai piedi dei versanti, delle scarpate e all'interno di valleciole a fondo concavo o piatto. Possono formare con di limitate dimensioni e a bassa pendenza allo sbocco degli impluvi nelle aree pianeggianti.	
	Deposito alluvionale inattivo: Sedimenti fluviali fuori degli alvei ordinari attuali o comunque non soggetti a rielaborazione idrica durante gli eventi di piena ordinaria. Per la "tessitura prevalente del deposito" si rimanda a quanto definito	

Descrizione frane intercettate, di fig. 6B:

Layer	FR - Frane
Feature	6831
pk_uid	6831
COD_ENT	FR_000110990
COD_IFFI	0537013000
STATO	Quiescente
MOVIMENTO	Scorrimento (velocita' indeterminata)
DIREZIO	85
FONTE	Contributo specifico da DBgeologico di aprile 2014
FONTE_MOD	Non applicabile perché il dato non è stato aggiornato dopo il primo inserimento
ORAUT	No: frana assente nell'Originale d'Autore della carta geologica 10k

P_STR	Il PS non e' stato ancora acquisito e/o verificato.
SIGLA_CART	a1q
DES_SIGLA_CART	Quiescente
GENESI	Forme, processi e depositi di versante dovuti alla gravita'
TIPO_OPERA	Non applicabile
VELOCITA	9999
SIGLA_ARNO	9999
VERSIONE	201404
DATA	20140407
PGMF_ME	la frana non ha una corrispondenza geometrica, anche parziale, con le 'Aree a pericolosita' geomorfologica molto elevata' dei PAI
PGMF_E	la frana non ha una corrispondenza geometrica, anche parziale, con le 'Aree a pericolosita' geomorfologica elevata' dei PAI
ANNO_IMM	1996
TIPO_IMM	EIRA-AIMA
DATAEVENT	NC
maptip	FR_UID

Con l'adozione definitiva del PGRA le norme di PAI mantengono integralmente i propri contenuti e le proprie norme d'uso per quanto riguarda la pericolosità da processi geomorfologici di versante e da frana. Le opere consentite all'interno delle aree sopra evidenziate, nel rispetto del buon regime delle acque, sono individuate agli art. 13 e 14 delle Norme di Piano Bacini Regionali Toscani del Piano di assetto idrogeologico.

Nelle aree P.F.4, gli interventi di cui trattasi sono consentiti con le modalità previste dall'art. 13; Nelle aree P.F.3, gli interventi di cui trattasi sono consentiti con le modalità previste dall'art. 14;

Premesso che per l'esecuzione degli interventi si eviterà la realizzazione di opere accessorie o provvisorie quali strade, piste, sbancamenti o rimozione di ceppaie che possano comportare alterazione o trasformazione del territorio e che non saranno eseguiti movimenti di terra, ad eccezione dello scavo per l'adeguamento della fondazione, che verrà gettata immediatamente, riducendo al minimo la fase di scavo aperto, si evidenzia le stesse fondazioni saranno realizzate adottando tutti gli accorgimenti tecnico costruttivi al fine di non aggravare le condizioni di stabilità delle aree interessate dagli interventi, prevedendo soluzioni progettuali che prevedano un incremento in peso indotto sulla pendice dalla sostituzione di ogni singolo elemento, modesto o trascurabile se non minore rispetto alla fondazione esistente.

Piano di Gestione delle Acque

Le classi di pericolosità fluviale sono state inoltre riviste seguendo le indicazioni della Direttiva: pertanto la rappresentazione della pericolosità avviene attraverso tre classi in funzione della frequenza di accadimento dell'evento (quindi con pericolosità elevata si indica una maggiore frequenza di accadimento):

Bassa (P1 = azzurro chiaro);

Media (P2 = celeste);

Elevata (P3 = blu).

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato approvato definitivamente, ai sensi dell'art. 4 comma 3 del d.lgs. 219/2010, con deliberazione n. 235 del 3 marzo 2016 del Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Arno, integrato dai rappresentanti delle Regioni del Distretto non già rappresentate nel medesimo. Sulle aree interessate da pericolosità da alluvione trovano applicazione le misure di salvaguardia approvate con deliberazione del medesimo Comitato Istituzionale Integrato n. 232 del 17 dicembre 2015.

Per quanto riguarda il Piano di Gestione delle Acque dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, le uniche interferenze che si possono realizzare si concretizzano quando il progetto prevede opere su ponti o in vicinanza di corsi d'acqua ed in prossimità di stazioni di monitoraggio.

Relativamente all'impatto sul rischio alluvioni dell'intervento in oggetto, abbiamo rilevato la totale assenza di porzioni di elettrodotto all'interno delle aree, così come meglio definite

nelle Discipline di Piano dei Piani di Gestione del Rischio di Alluvioni PGRAAC e PGRA, rispettivamente di competenza al Distretto Appennino Settentrionale - Unit of Management: Arno (ITN002), e Distretto Appennino Centrale e precisamente:

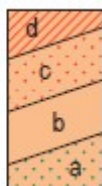
- Aree a pericolosità da alluvione media (P2);
- Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3);

Il tracciato dell'elettrodotto non risulta essere interferente con aree destinate alla realizzazione degli interventi di protezione, così come individuate nell'apposita mappa di cui all'art. 6 della Disciplina di Piano "PGRA" e della Disciplina di Piano "PGRAAC".

3. GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

Da un punto di vista altimetrico l'area in esame presenta quote comprese medie tra + 267 e + 542 metri slm. Dal punto di vista geolitologico, l'intero tracciato della linea in progetto attraversa principalmente il substrato "roccioso" in posto, rappresentato, principalmente, dalle formazioni **CCA**, **MESa**, **APAb**, ma, in totale si intercettano le seguenti formazioni (descrizione da relazione geologica a corredo del PSI dell'Unione comuni montana Colline metallifere):

MES MES



MES

Lenti di Argille (MESd).

Sabbie e arenarie (MESc).

(Sintema Baccinello - Cinigiano sub sintema BC3 (SBC3) litofacies a (sabbie lacustri giallastre ben stratificate alternate a marne biancastre e ciottolame);

sintema Baccinello - Cinigiano sub sintema BC2 (SBC2) litofacies as (sabbie fluvio deltaiche giallastre e silt-argillosi con ciottolami); sintema Baccinello - Cinigiano

sub sintema BC1 (SBC1) litofacies f (sabbie quarzose fini e di colore giallastro raramente cementate di aspetto massivo); sintema Baccinello - Cinigiano sub sintema S2 (sabbie giallastre con piccoli ciottoli); sintema della Velona subsintema SV2 SL (sabbie e limi al tetto e sabbie limi e ciottolami alla base)

Conglomerati poligenici (MESb). (Conglomerato di Fosso Glottine, Breccie di Fosso del Livrone, Conglomerati di Ulignano, Conglomerato di Montebamboli, Conglomerati di Liliano, Conglomerati di Poggio Campana, Conglomerati di Manciano, Sintema Baccinello

- Cinigiano sub sintema BC4 (SBC4) litofacies a (paraconglomerati contenenti ciottoli scarsamente classati prevalentemente costituiti da elementi calcarei e calcareo-marnosi);

sintema Baccinello - Cinigiano sub sintema BC3 (SBC3) litofacies dc (ciottolami poligenici (alla base del BC3d)); sintema Baccinello - Cinigiano sub sintema BC3 (SBC3) litofacies e (ciottolami poligenici e silt argillosi con ciottolami); sintema Baccinello - Cinigiano

sub sintema BC2 (SBC2) (paraconglomerati contenenti ciottoli di elementi calcarei e calcareo-marnosi) ; sintema Baccinello - Cinigiano sub sintema BC2 (SBC2) litofacies

b (paraconglomerati con matrice sabbiosa leggermente argillosa prevalentemente rossastra);

sintema Baccinello - Cinigiano sub sintema BC1 (SBC1) litofacies a (alternanza di calcareniti ibride, marne biancastre, calcari marnosi, sabbie e livelli di ghiaie sul margine orientale) p.p.,

sintema Baccinello - Cinigiano sub sintema BC1 (SBC1) litofacies c(c) (lenti conglomeratiche);

sintema Baccinello - Cinigiano sub sintema S1 (conglomerati e sabbie alla base passanti ad argille grige); sintema Baccinello - Cinigiano

sub sintema BC1 (SBC1) litofacies c (ciottolami poligenici con clasti da angolari a sub-arrotondati);

sintema della Velona subsintema SV4 (ciottolami decimetrici auto sostenuti e non in matrice argillosa rossastra); sintema della Velona subsintema SV3 G (ciclo stratificato formato dalla sequenza di ghiaia-sabbia-argilla); sintema della Velona subsintema SV2 (sabbie e limi al tetto, ciottolami e limi alla base);

sintema della Velona subsintema SV1 litofacies dt (detriti e ciottolami malclassati che sono alla base di SV1), Conglomerato di Fosso Glottine; Sintema del Montebamboli)

nell'area di studio, in particolare, sono presenti

Brecce e conglomerati ad elementi di Calcare cavernoso (MESa). (Breccia di Grotti, Brecce del Fosso Livrone) Turoliano sup. :

Brecce e conglomerati ad elementi di Calcare Cavernoso: corrisponde alla formazione nota in letteratura come *Brecce di Grotti (GRO)* ed affiora nelle aree di Niccioleta, Prata e Serrabottini. Essa è costituita da una breccia i cui elementi sono essenzialmente composti da calcari grigi a cellette e dolomie di colore grigio scuro, immersi entrambi in una matrice sabbiosa di colore bianco-giallastro;

l'insieme è generalmente mal cementato o non cementato affatto. Talvolta figurano, come clasti, anche blocchi e frammenti di litotipi appartenenti alle liguridi l.s., al Calcare massiccio ed ai Calcari e marne a *Rhaetavicula contorta*. I clasti, per la maggior parte, sono a spigoli vivi, eterometrici e con dimensioni che vanno dalla decina di centimetri a 2-3 metri. Lo spessore della formazione è variabile da zona a zona; il valore più elevato è riscontrabile nella zona del M. Gai, a Nord di Niccioleta, dove raggiunge i 100 metri. La Breccia di Grotti giace sul substrato preneogenico, rappresentato dalle Argille a palombini, dalla Formazione anidritica di Burano-Calcare cavernoso, dai Calcari e marne a *Rhaetavicula contorta* e dalle Filladi e quarziti del Torrente Mersino; è a sua volta ricoperta dai depositi marini pliocenici. La formazione costituisce il prodotto di accumulo dei clasti derivanti prevalentemente dalla formazione del Calcare cavernoso. La forma e le dimensioni di tali clasti suggeriscono, in linea di massima, una modesta elaborazione ed uno scarso trasporto in ambiente continentale.

Tali depositi hanno una permeabilità mista (primaria nel caso dei depositi sciolti, secondaria nel caso dei depositi cementati potenzialmente fratturati), caratterizzati da tessiture prevalentemente granulari (**VILe, VILb, VILa, PLIs, PLIb, MESb, MESa, SLEm, SLEr, SLEc**), entro cui è atteso un grado di permeabilità medio (PS-M). Il grado di permeabilità può variare sensibilmente in funzione delle locali condizioni di cementazione, tettonizzazione e della percentuale di matrice fine (limi ed argille).

VIL VILb
VILb



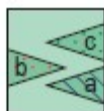
Sabbie, sabbie ciottolose e sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi (VILb). (Sabbie calcaree e travertini del Fiume Pecora, Sabbie rosse di Val di Gori, Sabbie argillose e ciottolami della Ghirlanda, Formazione di Campiglia, Sabbie di C. Codiverno, Subsintema di Monticello-Ciuffenna - Sabbie del Tasso, Subsintema di Montevarchi-Sabbie di Borro Cave, Subsintema di Monticello-Ciuffenna -Sabbie di Levane, Subsintema di Montevarchi-Sabbie di Palazzetto, Subsintema di Castelnuovo-Sabbie di S. Donato-Argille di Meleto, Sintema di San Casciano-litofacies sabbioso-limosa, Sintema di San Miniato-litofacies sabbioso limosa alluvionale, Sintema del Fiume Pesa-litofacies sabbioso-limosa, Sintema della Val di Chiana-Subsintema di Bettole-Argille e sabbie di Podere La Castellina-litofacies sabbioso ciottolosa, Sintema della Val di Chiana-Subsintema di Cantarino-Argille sabbiose sabbie e ghiaie, Depositi fluvio-lacustri di Casa Poggio ai Lecci, Sabbie di Pozzo della Chiana (VCH01:b,c,d,e); Sabbie di Colle Alberti (SIB); Sintema del Fiume Cornia (Cr1, CR2); Sintema del Fiume Bruna – Sabbie arrossate e livelli di ghiaie, Sabbie arrossate con silt e ciottoli (BR2, BR3))

Sabbie, sabbie ciottolose, sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi: comprendono le unità conosciute in letteratura come *Sabbie calcaree e travertini del Fiume Pecora (FTP)*, *Subsintema (PC1) del Fiume Pecora*, *Sabbie argillose e ciottolami della Ghirlanda (GRL)*, *Sabbie arrossate con silt e ciottoli - Subsintemi (BR2 e BR3) del Fiume Bruna*. Si tratta di depositi alluvionali e di ambiente palustre. Legati ai paleocorsi d'acqua del Fiume Pecora, Bruna e Carsia ed affiorano nelle paleovalle di tali corsi d'acqua. Le granulometrie sono quelle caratteristiche dei depositi alluvionali,

con particolarità locali quali la presenza di abbondanti depositi travertinosi per il F. Pecora e la presenza di sabbie arrossate per i subsistemi dei fiumi Carsia-Bruna.

Tali depositi hanno una permeabilità mista (primaria nel caso dei depositi sciolti, secondaria nel caso dei depositi cementati potenzialmente fratturati), caratterizzati da tessiture prevalentemente granulari (**VILe, VILb, VILa, PLIs, PLIb, MESb, MESa, SLEm, SLEr, SLEc**), entro cui è atteso un grado di permeabilità medio (PS-M). Il grado di permeabilità può variare sensibilmente in funzione delle locali condizioni di cementazione, tettonizzazione e della percentuale di matrice fine (limi ed argille).

APA APA



Argille a Palombini: La litofacies prevalente è costituita da argilliti e siltiti di colore grigio (fino al 55-80% del totale) e da calcari (di norma fino al 20-30% del totale, eccezionalmente fino al 45%). Le argilliti, di solito molto fissili, si sfaldano in lastrine o in aghetti ed hanno un colore per lo più grigio scuro. Le siltiti si presentano sempre laminate, talvolta gradate, di colore grigio in frattura fresca. I calcari sono a grana fine, di colore grigio piombo, hanno elevato contenuto in silice e fratture riempite da calcite; talvolta è rilevabile la caratteristica forma d'erosione ad "incudine". Lo spessore medio degli strati calcarei è di 30 centimetri. Essi, seppur non frequentemente, si presentano laminati (con lamine per lo più piano-parallele), gradati e "paesinizzati". In questa unità litostratigrafica si possono rinvenire subordinatamente livelli di arenarie identiche a quelle del membro pelitico-arenaceo (**APAb**). Tali arenarie contengono in alcuni casi fillosilicati, sono gradate e laminate e possono avere controimpronte dovute ad impatto. Lo spessore delle Argille a palombini è estremamente variabile, andando da poche decine di metri a 400 metri. La formazione passa stratigraficamente a quella delle Argilliti e calcari di Poggio Rocchino e risulta sormontata da numerose formazioni neogenico-quadernarie; sormonta con contatto tettonico formazioni del Dominio Ligure e del Dominio Toscano fino alla formazione evaporitica triassica. Per le caratteristiche sedimentologiche di alcuni litotipi, la marcata ritmicità ed il contenuto fossilifero, la formazione delle Argille a palombini è da ritenere un deposito di ambiente pelagico all'interno del quale si verificavano frequenti arrivi di materiale torbiditico di diversa composizione (in taluni casi calcarea in altri silicoclastica) e provenienza. Per quanto riguarda la batimetria, si ipotizza un'ambiente di sedimentazione compreso tra l'epibatiale inferiore ed il mesobatale medio (profondità variabile tra 550 ed 1500 metri).

Nell'areale di studio è presente il seguente membro:

APAb (Argille a Palombini-litofacies arenacea)

litofacies arenacea: corrisponde al membro noto in letteratura come *Membro pelitico-arenaceo del torrente Carsia (APA2)*. E' costituito per il 70% da argilliti e siltiti, e per il 30% da arenarie; eccezionalmente vi compaiono anche calcari silicei. Esso costituisce la porzione stratigraficamente più alta delle Argille a palombini. Gli affioramenti in cui si possono vedere successioni regolari dei vari litotipi sono molto rari; comunemente si notano porzioni di strati di arenaria, anche di alcuni metri, all'interno della frazione pelitica. Le argilliti e le siltiti hanno una colorazione grigioverdastra che tende al marrone e presentano una fissilità che favorisce la loro suddivisione rispettivamente in piccole scaglie e in prismetti; sono suddivise in strati di spessore variabile da alcuni centimetri a circa 1,5 metri. Le arenarie, di colore marrone-chiaro in superficie alterata e grigio-verde in frattura fresca, presentano granulometria variabile da media a fine; gli strati sono spessi da 10 cm a 1,5 metri e mostrano strutture sedimentarie quali laminazioni pianoparallele.

Trattasi di alternanze scompaginate di litologie prevalentemente impermeabili (argilliti e siltiti) con livelli di calcari spesso poco potenti e raramente in connessione idraulica fra di loro. Per tale motivo l'unità viene classificata come acquitardo (S-B).

CCA CCA



Calcare cavernoso – BUR Anidriti di Burano: affiorano estesamente nell'area compresa tra Prata, Monterotondo M.mo e Massa M.ma. Limitati affioramenti si rinvencono nell'area di Serrabottini e Frassine. La facies decisamente più diffusa è quella che va sotto il nome di "calcare cavernoso"; è costituita da calcari grigi e da una breccia tettono-autoclastica affatto stratificata, ad elementi calcarei o dolomitici da centimetrici a decimetrici ed a cemento calcareo. Caratteristica è la presenza di piccole cavità di forma poligonale vuote ("calcari vacuolari o a cellette") o riempite da polvere grigia dolomitica ("cenerone"). Gli elementi calcarei in frattura fresca sono di colore grigio più o meno chiaro, mentre sulla superficie d'alterazione presentano una colorazione variabile tra il grigio scuro e il bianco sporco. Quelli dolomitici hanno invece un colore grigio scuro in frattura fresca e raramente possono presentarsi in strati sottili.

Molto raramente (zona di Poggio alla Pietra, vicino Frassine) affiora un'alternanza di strati di dolomie grigio scure e di anidriti di colore bianco, quasi sempre idrate (gessi), che costituisce la roccia madre (Formazione anidritica di Burano) dalla quale deriva la facies del Calcare cavernoso. Quest'ultima rappresenta il prodotto di trasformazioni epigenetiche che hanno obliterato l'originario assetto e natura della compagine solfatico-carbonatica di partenza. Per questa ragione le due formazioni, pur litologicamente ben differenziabili, vengono qui trattate insieme per evidenziare la peculiarità della trasformazione diagenetica, tutt'ora in atto, che dalla Formazione anidritica di Burano porta al Calcare cavernoso. Lo spessore della formazione CCA è molto variabile per motivi di natura tettonica. Nei sondaggi effettuati nella zona si sono misurati spessori massimi intorno ai 720 metri mentre quelli minimi si aggirano sulle poche decine di metri. In alcuni casi alla base della formazione è stata incontrata una breccia carbonatica in matrice calcarea gialla, all'interno della quale vi sono frammenti di filladi verdi. In assenza di quest'ultima formazione il Calcare cavernoso poggia, con contatto tettonico, direttamente sopra le Filladi e quarziti del Torrente Mersino.

Superiormente passa, con contatto stratigrafico continuo, alla formazione dei Calcari e marne a *Rhaetavicula contorta* (RET) mentre con contatto discontinuo è ricoperta dai depositi neogenici e dai depositi continentali quaternari. Essa è sormontata inoltre, con contatto tettonico, dalle unità liguri e dalle unità sommitali della Falda Toscana. Le sequenze evaporitiche carbonatico-solfatiche della Formazione anidritica di Burano presentano caratteri sedimentologici che suggeriscono un ambiente di sedimentazione di sabkha "prospiciente un'area marina confinata ad alta salinità".

All'unità è stata assegnato un grado di permeabilità molto elevato (S-AA) in virtù delle caratteristiche litologico-tessiturali, del frequente stato di fratturazione e di carsificabilità. Le acque circolanti in questo acquifero presentano spesso buone caratteristiche idrochimiche e medie caratteristiche di durezza grazie all'elevata velocità di circolazione e la scarsa presenza di metalli pesanti nelle rocce.

MAC BGN



MAC - Marne di Baigno - Miocene inf.-medio

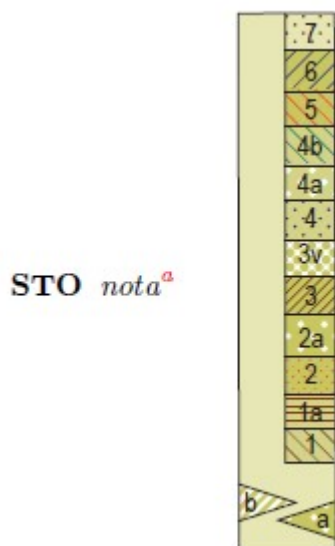
Questa formazione affiora estesamente nell'area compresa tra Gorfalco e Monterotondo M.mo ed in modo più limitato a Prata. Si tratta di successioni torbiditiche costituite da litotipisilicoclastici, quali arenarie a granulometria variabile, siltiti e molto subordinatamente argilliti.

Si riconoscono porzioni di successione di tipo "arenitico" ed "arenitico-pelitiche". Le prime sono date da areniti quarzoso-feldspatiche, a granulometria medio-grossolana, massive, in strati di spessore metrico o plurimetrico; talora sono presenti corpi lenticolari di microconglomerati ("granitello") con subordinate areniti medio-fini e peliti. Le seconde sono date da areniti quarzoso-feldspatiche a granulometria media o medio-fine e in strati spessi da 30 a 100 cm, con subordinate peliti. Le areniti delle porzioni "arenitico-pelitiche" sono in genere gradate e con strutture sedimentarie riferibili alla sequenza completa di BOUMA (1962). Nel suo aspetto tipico il Macigno si presenta costituito da arenarie quarzoso-feldspatiche e in strati di spessore variabile; negli strati di maggior spessore (1-4 m) tali arenarie mostrano spesso delle superfici di amalgamazione

mentre in quelli di minor spessore (50-100 cm) esse fanno parte di sequenze flysciodi nell'ambito delle quali sfumano in alto a siltiti grigie; in questo caso sono presenti strutture riferibili alla sequenza completa di BOUMA (1962). Le arenarie assumono in frattura fresca toni molto vicini al grigio-verde mentre presentano sulla superficie d'alterazione colori variabili dal giallo-arancio al marroncino giallastro. Esse sono talvolta assai compatte; in altri casi, laddove l'alterazione ha raggiunto stadi avanzati, danno origine a coltri sabbiose, di colore giallo rossastro, nelle quali si possono trovare blocchi eterometrici di roccia compatta. Composizionalmente l'arenaria del Macigno è formata da silicoclasti quali: quarzo, feldspati, miche e frammenti litici (di natura metamorfica e, subordinatamente, vulcanica e sedimentaria); al suo interno si rinvencono talvolta minuti frustoli carboniosi. Tale arenaria è definibile come arcose litica - litarenite arcosica. Di frequente all'interno degli affioramenti arenacei sono stati ritrovati piccoli corpi lenticolari di un microconglomerato a granulometria fine, che costituisce un tipo litologico particolare della formazione, noto in letteratura con il termine di "granitello". Lo spessore della formazione del Macigno varia da zona a zona: poche decine di metri nell'area di Prata, a 700-750 m nell'area di Poggio Ritrovoli; tale variabilità è conseguenza di fenomeni di laminazione tettonica. Il Macigno poggia stratigraficamente sulla Formazione di Brolio. Dove il passaggio è bene esposto esso si verifica per alternanze (es: fosso Rimaggio, area di Poggio Ritrovoli; strada cimitero di Prata-Pod. Filicaie di sotto).

La formazione, inoltre, si sovrappone tettonicamente a differenti formazioni della Successione Toscana ed è sormontata, tramite superfici di sovrascorrimento, dalle formazioni liguri e subliguri. Le facies e le associazioni di facies riconosciute sono indicative di ambiente torbiditico, in particolare relative ad apparati di lobo nell'ambito di conoidi sottomarine.

All'unità è stata assegnato un *grado di permeabilità* molto elevato (SAA) in virtù delle caratteristiche tessiturali e del frequente stato di fratturazione. La permeabilità di questa unità tende ad assumere un andamento decrescente nel tempo, a causa dell'intasamento delle fratture da parte del materiale fine dilavato dalle acque ipogee. Le acque circolanti in questo acquifero presentano spesso buone caratteristiche idrochimiche grazie all'elevata cinetica di solubilizzazione delle fasi minerali costituenti la roccia e la scarsa presenza di metalli pesanti.



Scaglia Toscana

Argilliti e argilliti siltose e marnose rossastre, verdastre o grigie, talvolta con sottili intercalazioni di calcilutiti silicee e calcareniti grigie o verdastre; rare radiolariti rosse (STO).

Membro delle Marne del Sugame (STO2)

si tratta di formazioni tendenzialmente poco permeabili (**STO3, STO2, STO1, DSD, POD**) in virtù della loro composizione litologica (argilliti, radiolariti, marne) e della tendenza ad occludere le fratture presenti con materiale fine insolubile (minerali argillosi). all'unità è assegnata permeabilità bassa (S-B).

Nel territorio comunale sono state individuate zone stabili estese, soprattutto nelle aree collinari ed in quelle ai bordi delle vallate sub-pianeggianti, con substrato rigido in affioramento (per substrato rigido si intende “substrato sismico” con $V_s > 800$ m/s). Queste, nell’area di interesse della Microzonazione Sismica, si possono suddividere in “zone stabili con substrato lapideo” e “zone stabili con substrato formato da alternanza di litotipi”.

Di seguito sono elencate le unità litostratigrafiche che le compongono, relative all’area di studio del presente lavoro:

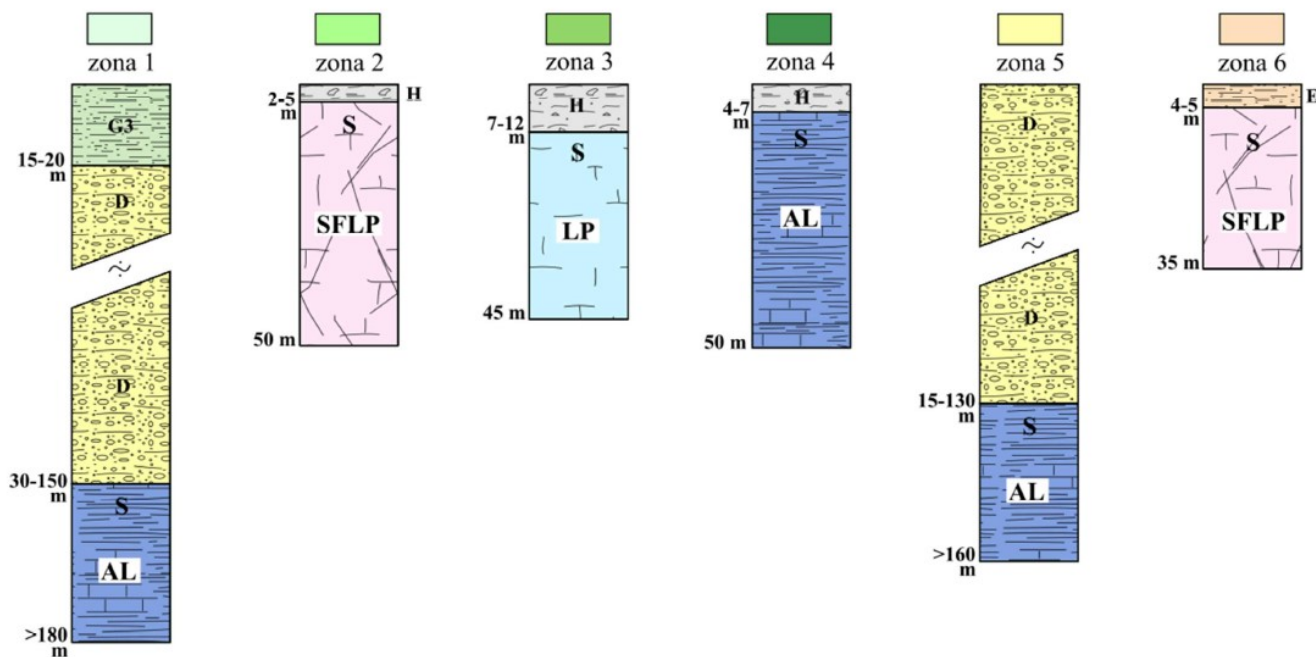
Zone stabili con substrato lapideo:

Macigno (MAC)
Calcere Massiccio (MAS)
Calcere Cavernoso (CCA)

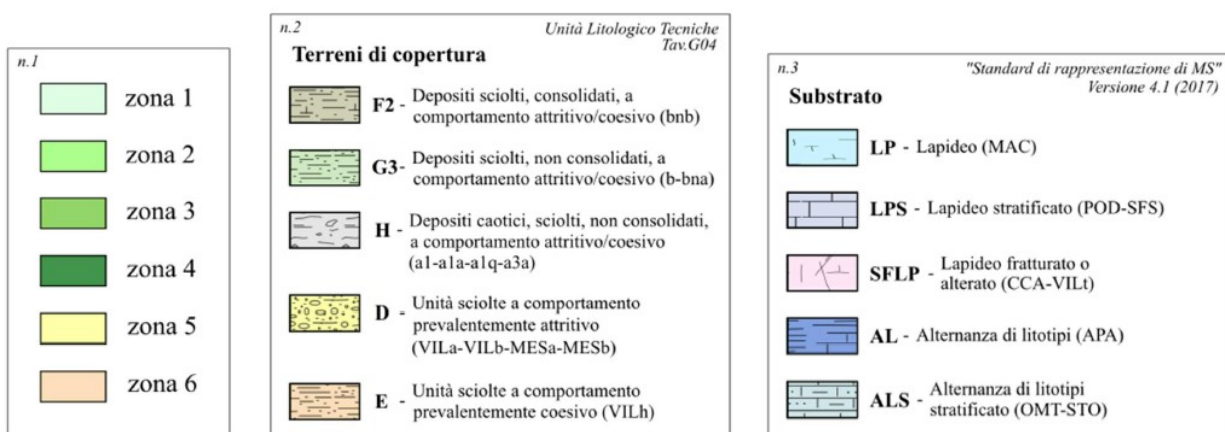
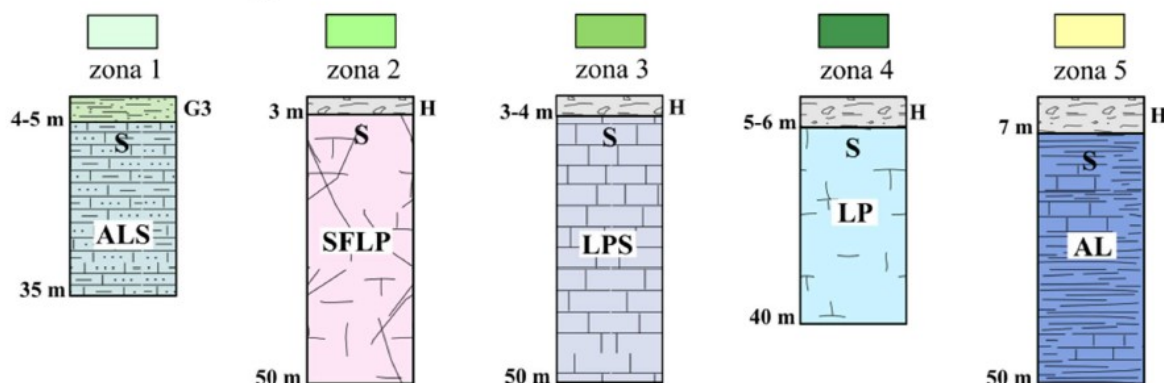
Zone stabili con substrato formato da alternanza di litotipi:

- ☐ Argille a Palombini (APA)
- ☐ Flysch di Ottone-Monteverdi (OMT)
- ☐ Scaglia Toscana (STO)

Massa Marittima - Cura Nuova - Valpiana - Prata - Niccioleta - Tatti



Montieri - Boccheggiano - Gerfalco - Travale



Vista la lunghezza della linea in progetto, si è deciso, in questa sede, di suddividere il percorso in sottotratte da nsud ovest a nord est, per avere un'analisi più dettagliata, riportando le litologie presenti, i movimenti franosi cartografati (anche se al momento del presente lavoro, durante i rilievi in sito, non si sono riscontrate evidenze particolari di criticità).

sottotratta	Figura di riferimento	Litologie presenti	Frane (areale) cartografate attive , quiescenti	Spessore coltre (metri)
da 1 ad 2	6A, 7A	VILb	assenti	15-20
da 2 a 3	6A, 7A	MESa	n. 2 porzioni di frane quiescenti (stabili ?)	5
da 3 a 4	6B, 7B	CCA	assenti	3
da 4 a 5	6B, 7B	APAb	n. 1 porzioni di frane quiescenti (stabili ?)	2-5
da 5 a 6	6B, 7B	MAC	assenti	2-5
da 6 a 7	6B, 7B	STO2	assenti	2-6
da 7 a 8	6B, 7B	OMT	assenti	2-6

Legenda e note :

Frane attive = di colamento x gravità (con velocità indeterminata), Attiva continua, stagionale, con tempo di ritorno pluriennale o pluridecennale, aventi una corrispondenza geometrica, anche parziale, con le 'Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata' dei PAI.

Frane quiescenti = movimento indeterminato con Forme, processi e depositi di versante dovuti alla gravità, il più delle volte non aventi una corrispondenza geometrica, anche parziale, con le 'Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata' dei PAI.

Formazioni
litoidi
affioranti o
sub affioranti

VILb = Sabbie, sabbie ciottolose e sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi

MESa = Breccie e conglomerati ad elementi di Calcare cavernoso

CCA = Calcare cavernoso

APAb = Argille a Palombini-litofacies arenacea

MAC = - Marne di Baigno

STO2 = Scaglia Toscana-Membro delle Marne del Sugame

OMT = Flysh di Ottone-Monteverdi

Spessore medio della **coltre superficiale** (limi argilloso sabbiosi da nocciola bruno a grigi, talora con sfrid di litoidi mal classati, spigolosi e con livelli organici e di alterazione superficiale), sormontante le formazioni litoidi. Dato ricavato da rilievo geomorfologico/stratigrafico + scavi esplorativi + dati bibliografici

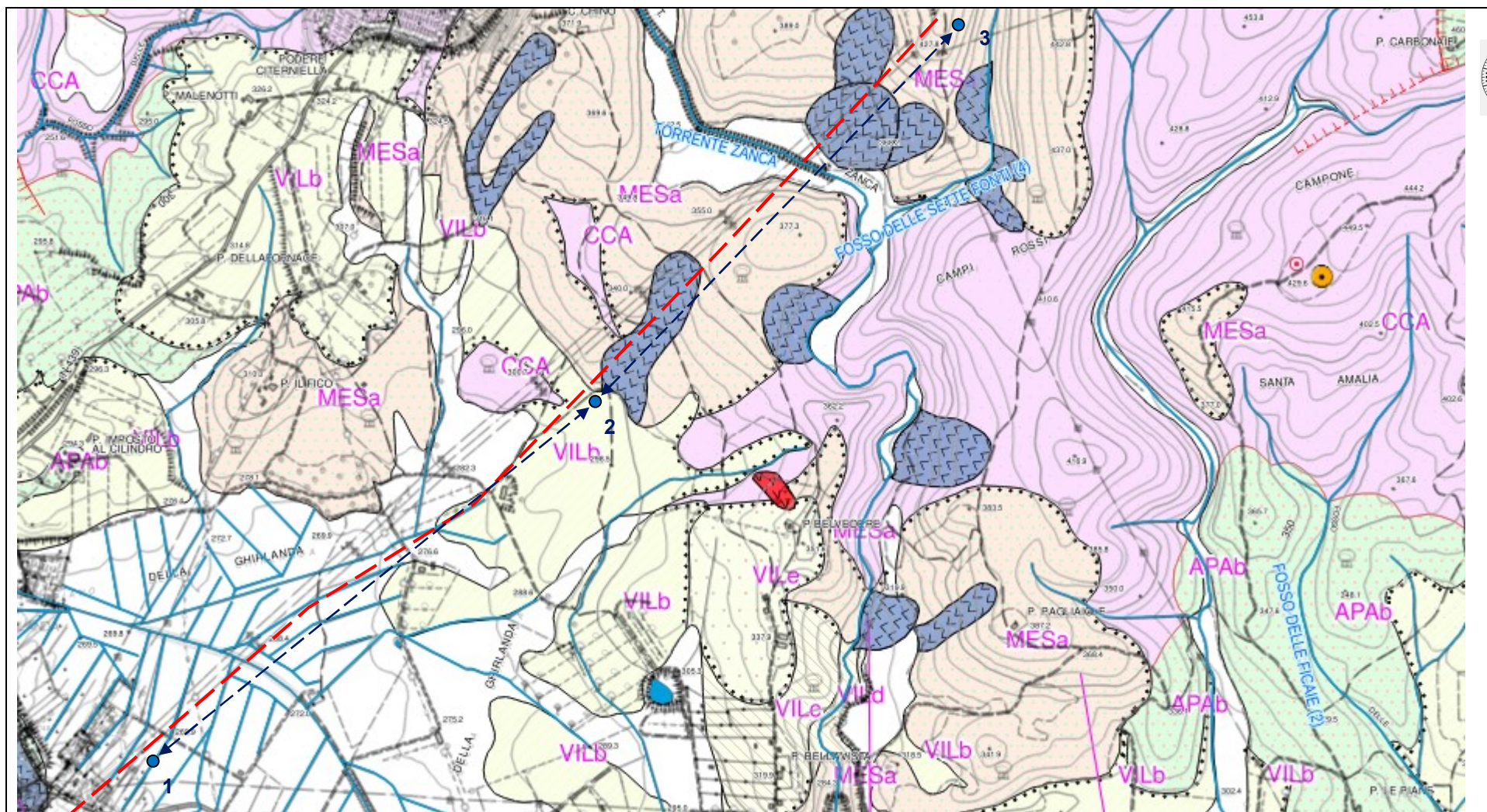








Fig. 7A – Carta geologica, scala 1:15.000, DB geomorfologico Regione Toscana. <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/geologia.html>. Legenda a pagina successiva.

Legenda di fig. 7A e 7B:



















FR - Frane da Geomorfologia

-  Attiva continua, stagionale, con tempo di ritorno pluriennale o pluridecennale - Movimento indeterminato
-  Quiescente - Movimento indeterminato
-  Quiescente - Scorrimento (velocita' indeterminata)
-  Quiescente - Colamento (velocita' indeterminata)

Depositi Superficiali da Geomorfologia

-  Deposito di versante
-  Discarica di cava, ravaneto

Affioramento areale

-  affioramento significativo
-  VILt - Travertini e calcari continentali RUSCINIANO-VILAFRANCHIANO
-  VILe - Sabbie e conglomerati RUSCINIANO-VILAFRANCHIANO
-  VILd - Calcari RUSCINIANO-VILAFRANCHIANO
-  VILc - Argille e argille sabbiose lignitifere lacustri e fluvio-lacustri RUSCINIANO-VILAFRANCHIANO
-  VILb - Sabbie, sabbie ciottolose e sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi RUSCINIANO-VILAFRANCHIANO
-  MESa - Breccie e conglomerati ad elementi di Calcare cavernoso TUROLIANO SUPERIORE
-  APAb - Argille a Palombini: Litofacies arenacea CRETACICO INFERIORE
-  CCA - Calcare cavernoso TRIASSICO SUPERIORE
-  VILt - Travertini e calcari continentali RUSCINIANO-VILAFRANCHIANO
-  MESa - Breccie e conglomerati ad elementi di Calcare cavernoso TUROLIANO SUPERIORE
-  APA - Argille a Palombini CRETACICO INFERIORE
-  APAb - Argille a Palombini: Litofacies arenacea CRETACICO INFERIORE
-  OMT - Flysch di Ottone-Monteverdi CRETACICO SUPERIORE - PALEOCENE INFERIORE
-  CCA - Calcare cavernoso TRIASSICO SUPERIORE
-  MAC - Macigno OLIGOCENE SUPERIORE - MIOCENE INFERIORE
-  STO1 - Scaglia Toscana: Membro delle Argilliti di Brolio CRETACICO INFERIORE ? - PALEOGENE
-  STO2 - Scaglia Toscana: Membro delle Marne del Sugame CRETACICO INFERIORE ? - PALEOGENE

Linea in progetto



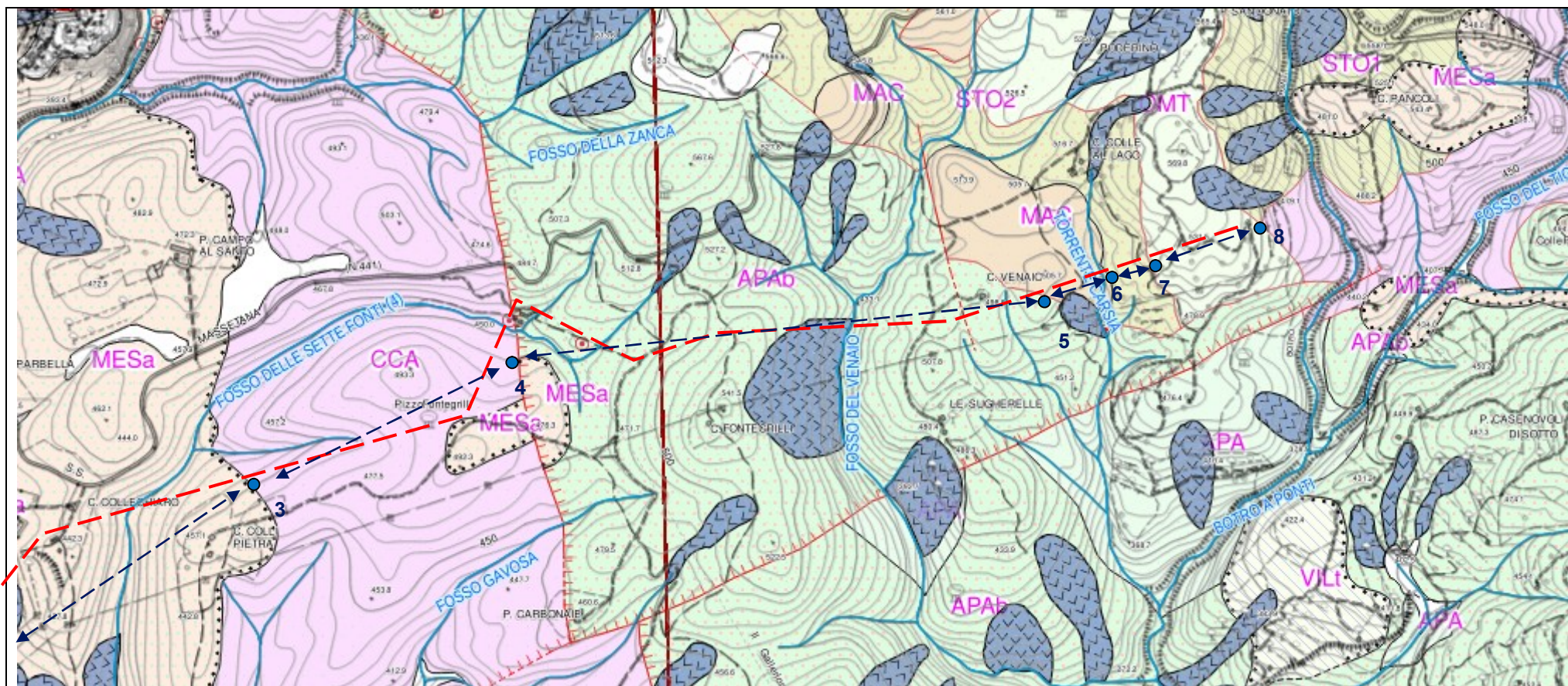


Fig. 7B – Carta geologica, scala 1:15.000, DB geomorfologico Regione Toscana. <http://www502.regione.toscana.it/geoscopio/geologia.html>. Legenda a pagina precedente.

4. RISCHIO DI ALLUVIONAMENTO

In base a quanto riportato nel PTCP della provincia ed ai PSI comunali, l'area in esame non risulta essere a rischio di alluvionamento. In ogni modo, attenzione particolare dovrà essere posta, comunque ai tratti di linea che attraversano eventuali piccoli impluvi, questo anche a salvaguardia della stabilità spondale .

5. CAMPAGNA DI INDAGINI

Per la CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E LITOLOGICA DEL SITO, visto il tipo di opera indagata ed il volume significativo di terreno da essa coinvolto, è stato concordato con i Progettisti di utilizzare le indagini esistenti in bibliografia (sondaggi a carotaggio continuo, trincee esplorative, prove penetrometriche dinamiche DPSH, indagini sismiche), eseguendo comunque una indagine di rilievo geologico e geomorfologico e geotecnico, lungo tutta la tratta in oggetto, in particolare all'intersezione con le frane cartografate PAI.

6. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Per le indagini si sono utilizzati i dati provenienti da osservazioni dirette fatte in trincea/sondaggi per le caratterizzazioni geotecniche e sismiche di numerosi siti, nonché prove penetrometriche dinamiche DPSH.

7. CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE E GEOTECNICHE (MODELLO GEOLOGICO)

Le caratteristiche litostratigrafiche esaminate sulla base delle risultanze delle indagini geognostiche a corredo della relazione di piani particolareggiati comunali e di indagini sito specifiche, nonché dalla banca dati dello scrivente, e dai rilievi eseguiti, indicano che, nell'area di indagine, 3 sono i litotipi predominanti, che aumentano sino a diventare 7 in totale, ma solo verso la fine del tracciato ad est nord est (vedi fig. 6A,7A,6B,7B).

Vista la lunghezza della linea in progetto, si è deciso, in questa sede, di suddividere il percorso in sottotratte da SW a NE (vedi pag. 46 del presente lavoro), per avere un'analisi più dettagliata, riportando le litologie presenti, i movimenti franosi cartografati (anche se al momento del presente lavoro, durante i rilievi in sito, non si sono riscontrate evidenze particolari di criticità).

terreno di copertura - da p.c. sino ad una profondità variabile da pochi metri (2) sino a circa m 15 di profondità (in particolare vicino la parte pianeggiante di Massa Marittima), a seconda delle morfologia, alterazione e fratturazione locale. I depositi sono quasi esclusivamente eluvio-colluviali (o, come nel caso di massa marittima di depositi fluviali anche terrazzati), di alterazione, in matrice limo sabbiosa a volte argillosa, con ghiaia inglobata e clasti mal classificati.

La coltre superficiale, in particolare in questo settore, è costituita da frammenti litoidi eterogenei ed eterogranulari, di diametro decimetrico, in matrice limo-argillosa da nocciola marrone a grigiastra - Il substrato argilloso-litoide (bedrock) è qui rappresentato dalle formazioni sopra elencate e riportate in tabella a pag. 46.

Lo strato di alterazione diminuisce progressivamente con la profondità nella formazione. La presenza del substrato non alterato inizia ad una profondità variabile da m 2 a m 10 da p.c (nelle porzioni collinari della tratta).

Vs30 variabile da 300 ad 800 m/sec = suoli tipo B

Dati bibliografici, riportano per questa zona la seguente sezione schematica "tipo"

Le caratteristiche litotecniche, da prove pemetrometriche del tratto iniziale della tratta (dal punto 1 al punto 2) area di Massa Marittima, sono di seguito riportate

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	Rp kg/cm²	Rp/Ri (-)	Natura Litol.	Y' t/m²	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	e1s (°)	e2s (°)	e3s (°)	e4s (°)	adm (°)	amy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	--	--	???	1,85	0,04	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	16	27	2/III	1,85	0,07	0,70	99,9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	16	22	2/III	1,85	0,11	0,70	62,3	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,80	11	10	2/III	1,85	0,15	0,54	31,4	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,00	58	28	4/II	1,85	0,19	1,93	99,9	329	493	174	94	41	43	44	46	42	31	0,239	97	145	174
1,20	83	35	3:III	1,85	0,22	--	--	--	--	--	100	42	43	45	46	43	33	0,258	138	208	249
1,40	142	15	4/II	1,85	0,26	4,73	99,9	805	1207	428	100	42	43	45	46	44	36	0,258	237	355	426
1,60	61	14	4/II	1,85	0,30	3,03	99,9	516	774	273	98	42	43	44	46	42	33	0,253	152	223	273
1,80	114	19	4/II	1,85	0,33	3,80	99,9	646	969	342	100	42	43	45	46	42	34	0,258	190	285	342
2,00	88	15	4/II	1,85	0,37	2,93	83,5	499	748	264	92	41	42	44	45	41	33	0,229	147	220	264
2,20	64	23	4/II	1,85	0,41	2,13	49,8	363	544	192	79	39	41	42	44	39	32	0,185	107	160	192
2,40	69	21	4/II	1,85	0,44	2,30	49,1	391	586	207	79	39	41	42	44	39	32	0,187	115	173	207
2,60	72	26	4/II	1,85	0,48	2,40	46,8	408	612	216	79	39	41	42	44	39	32	0,185	120	180	216
2,80	61	27	4/II	1,85	0,52	2,03	34,7	346	519	183	71	38	40	42	44	38	32	0,162	102	153	183
3,00	69	30	4/II	1,85	0,55	2,30	37,1	391	586	207	74	38	40	42	44	38	32	0,170	115	173	207
3,20	67	21	4/II	1,85	0,59	2,23	33,0	380	570	201	71	38	40	42	44	38	32	0,162	112	166	201
3,40	46	11	4/II	1,85	0,63	1,53	19,1	261	391	138	57	36	38	40	43	35	31	0,121	77	115	138
3,60	82	23	4/II	1,85	0,67	2,73	36,7	465	697	246	75	39	40	42	44	38	33	0,175	137	205	246
3,80	35	26	4/II	1,85	0,70	1,17	11,8	198	298	105	45	34	37	39	42	33	29	0,090	58	88	105
4,00	31	19	4/II	1,85	0,74	1,03	9,5	178	267	93	39	33	36	39	41	32	29	0,078	52	78	93
4,20	31	19	4/II	1,85	0,78	1,03	9,0	184	276	93	38	33	36	38	41	32	29	0,078	52	78	93
4,40	30	19	4/II	1,85	0,81	1,00	8,1	195	292	90	36	33	36	38	41	31	29	0,070	50	75	90
4,60	42	24	4/II	1,85	0,85	1,40	11,7	238	357	126	46	34	37	39	42	33	30	0,084	70	105	126
4,80	30	26	4/II	1,85	0,89	1,00	7,3	220	329	90	34	33	35	38	41	31	29	0,065	50	75	90
5,00	35	37	3:III	1,85	0,93	--	--	--	--	--	38	33	36	38	41	32	29	0,075	58	88	105
5,20	26	58	3:III	1,85	0,96	--	--	--	--	--	27	32	34	37	40	30	28	0,051	43	65	78
5,40	35	19	4/II	1,85	1,00	1,17	7,6	243	365	105	36	33	36	39	41	31	29	0,071	58	88	105
5,60	44	25	4/II	1,85	1,04	1,47	9,7	251	376	132	43	34	36	39	41	32	31	0,087	73	110	132
5,80	30	19	4/II	1,85	1,07	1,00	5,7	288	431	90	29	32	35	37	40	30	29	0,055	50	75	90
6,00	61	48	3:III	1,85	1,11	--	--	--	--	--	62	35	38	40	42	34	32	0,110	102	153	183
6,20	99	24	4/II	1,85	1,15	3,30	23,5	561	842	297	66	36	39	41	43	36	34	0,154	185	246	297
6,40	32	15	4/II	1,85	1,18	1,07	5,5	321	481	96	29	32	35	37	40	30	29	0,055	53	80	96
6,60	37	15	4/II	1,85	1,22	1,23	6,4	317	478	111	33	33	35	38	41	30	30	0,064	62	93	111
6,80	51	16	4/II	1,85	1,26	1,70	9,1	269	448	153	43	34	36	39	41	32	31	0,087	85	128	153
7,00	49	15	4/II	1,85	1,30	1,63	8,4	308	462	147	41	34	36	39	41	32	31	0,082	82	123	147
7,20	32	10	4/II	1,85	1,33	1,07	4,8	370	555	96	26	32	34	37	40	29	29	0,049	53	80	96
7,40	46	11	4/II	1,85	1,37	1,53	7,2	339	509	138	38	33	36	38	41	31	31	0,074	77	115	138
7,60	68	15	4/II	1,85	1,41	2,27	11,4	385	578	204	50	35	37	40	42	33	32	0,105	113	170	204
7,80	80	16	4/II	1,85	1,44	2,67	13,5	453	680	240	55	36	38	40	42	34	33	0,113	133	200	240
8,00	79	14	4/II	1,85	1,48	2,63	12,9	448	672	237	54	36	38	40	42	33	33	0,115	132	196	237
8,20	79	13	4/II	1,85	1,52	2,63	12,5	448	672	237	54	36	38	40	42	33	33	0,114	132	196	237
8,40	89	14	4/II	1,85	1,55	2,97	14,1	504	757	267	57	36	38	40	43	34	33	0,123	148	223	267
8,60	96	16	4/II	1,85	1,59	3,20	15,0	544	816	288	59	36	38	40	43	34	34	0,128	160	240	288
8,80	97	15	4/II	1,85	1,63	3,23	14,8	550	825	291	59	36	38	40	43	34	34	0,128	162	243	291
9,00	98	15	4/II	1,85	1,66	3,27	14,6	555	833	294	59	36	38	40	43	34	34	0,127	163	245	294
9,20	98	17	4/II	1,85	1,70	3,27	14,2	555	833	294	58	36	38	40	43	34	34	0,126	163	245	294
9,40	99	16	4/II	1,85	1,74	3,30	14,0	561	842	297	58	36	38	40	43	34	34	0,125	165	246	297
9,60	102	--	3:III	1,85	1,78	--	--	--	--	--	59	36	38	40	43	34	34	0,127	170	255	306

Nelle porzioni collinari, schematicamente la situazione può essere assunta come segue:

N.Strato	Densità	Vp	Vs	M. Poisson	E (Young)	Gd (m. Taglio)	E. stat	NSPT
Suolo	1.80	468	190	0.401	1821	650	219	9
Coltre alterata	1.90	1391	764	0.284	28480	11090	3431	>50
Litot. compatti	2.20	2029	873	0.386	46491	16767	5601	>50

	TIPO TERRENO	Peso di Volume	Angolo di attrito	Coesione c'
coltre detritica (spessore max m 1,5)	STRATO 1	19,64 kN/m ³ = 2,0026 tonn/m ³	24°	8 kPa = 0,081 kg/cm ²
porzione alterata del substrato itoide (spessore max m 2) a seguire nedrock	STRATO 2	21,77 kN/m ³ = 2,220 tonn/m ³	40,88°	0

7.1. IDROGEOLOGIA

La rete idrografica principale è costituita da impluvi ed incisioni che solcano le aree coperte dai depositi litoidi che, per porosità e fessurazione, hanno un grado di permeabilità medio-alto. Il livello piezometrico della falda libera, lungo tutta la tratta in oggetto è molto variabile e si passa da pochi metri da p.c. in corrispondenza delle aree pseudo pianeggianti verso Massa Marittima, a oltre m 8 da p.c. nelle aree collinari dove le fessurazioni e grado di permeabilità facilitano la percolazione in profondità del versori di flusso delle acque sotterranee .

8. CONCLUSIONI E PRESCRIZIONI

In base al presente documento non sussistono, allo stato attuale e secondo le indagini che si sono potute eseguire nel presente lavoro, rischi geologici, idrogeologici o naturali sul sito indagato, che possa precludere all'intervento in oggetto.

L'intervento di cui trattasi rientra nel più ampio Progetto di Resilienza della rete di distribuzione della Regione Toscana.

L'intervento proposto, in comune di Massa Marittima (GR) sarà costituito dalla ricostruzione dell'elettrodotto a Media Tensione (15 kV), n° dx2018861 denominato "Boccheggiano", attualmente **linea aerea** in conduttori nudi da sostituire con cavo elicordato isolato, su **nuova palificazione, utilizzando il medesimo tracciato dell'esistente e recuperando inoltre tratti di linea aerea obsoleti.**

Il tracciato dell'intervento, in partenza dalla cabina primaria GHIRLANDA D3001383621, si sviluppa lungo cesse esistenti fino a raggiungere il sostegno S73 verso PTP Petricci, in Loc. Pancoli, comprendendo brevi tratti in derivazione, come meglio identificabile di seguito:

- tratto S1-S72 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S32-S34 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S35-S36 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S51-S52 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S65-S67 ricostruzione tramite doppio cavo elicord;
- tratto S67-S68 ricostruzione tramite cavo elicord;
- tratto S72-S73 ricostruzione tramite cavo elicord;

Sarà inoltre previsto il recupero dei conduttori nudi lungo tutto il tracciato, per una lunghezza complessiva di 7,105 m.

Tale intervento non andrà ad alterare l'equilibrio e le condizioni morfologiche e di stabilità locali dal momento che:

- Il tracciato della nuova linea interesserà esclusivamente la sostituzione, su tratta già esistente, dei cavi, sostituendo, i sostegni esistenti non idonei, a nuovi, ma nelle medesima posizione o prossime ad essa;
- La linea in progetto non sarà posata su pendii s.s (con pendenze $>35^\circ$), ma su aree pianeggianti (nella tratta iniziale di SW), o a pendenze non critiche per la tipologia di sostegni (tratta centrale e NE)
- Il tracciato della linea non andrà ad alterare, in fase esecutiva, la stabilità delle aree attraversate. I blocchi fondazionali dei pali di sostegno della linea aerea, in particolare, hanno una cubatura minima, vanno a sostituire quelli esistenti e tendono ad essere sull'imposta di quelli esistenti.

Questa soluzione progettuale consentirà di non eseguire taglio/sfrondata di eventuali piante presenti.

- Per l'esecuzione degli interventi si eviterà la realizzazione di opere accessorie o provvisorie quali strade, piste, sbancamenti o rimozione di ceppaie che possano comportare alterazione o trasformazione del territorio e che non saranno eseguiti movimenti di terra, ad eccezione dello scavo per l'adeguamento della fondazione, che

verrà gettata immediatamente, riducendo al minimo la fase di scavo aperto, si evidenzia le stesse fondazioni saranno realizzate adottando tutti gli accorgimenti tecnico costruttivi al fine di non aggravare le condizioni di stabilità delle aree interessate dagli interventi, prevedendo soluzioni progettuali che prevedano un incremento in peso indotto sulla pendice dalla sostituzione di ogni singolo elemento, modesto o trascurabile se non minore rispetto alla fondazione esistente.

Si consiglia tuttavia, in fase esecutiva di:

- limitare gli scavi ed eventuali sbancamenti allo stratto necessario. Questo per evitare di creare punti di debolezza tra opera e terreno.
- Riutilizzare i materiali di escavazione, ove possibile, e secondo normativa vigente sulle terre e rocce da scavo, recuperandoli e riutilizzandoli in loco
- Effettuare gli interventi in periodi di non piovosità
- Verificare se esistano al contorno dei sostegni, aree morfologicamente depresse che possano determinare ristagni d'acqua o facilitare fenomeni di dilavamento del terreno superficiale attiguo ai sostegni stessi.
- Eseguire periodicamente, controlli visivi lungo il tracciato dell'opera in progetto, per verificare eventuali fenomeni in atto (così come concordato in fase di confronto/tavolo tecnico con gli enti di controllo competenti)
- Relativamente alle fondazioni dei sostegni che eventualmente verranno sostituiti con nuove fondazioni standard (come descritte in premessa e negli elaborati progettuali a cui si rimanda), le caratteristiche geotecniche dei terreni attraversati, sono conformi ai carichi a cui andranno sottoposti. Inoltre la sostituzione eventuale di sostegni delle linee aeree, occuperanno spazi già stabilizzati come (eventuali cedimenti) dalle precedenti fondazioni, nel corso degli anni di persistenza in loco.

Dal punto di vista sismico, tali terreni sono esenti da fenomeni di liquefazione (nella parte collinare) e possono essere classificati come:

Terreni con V_{s30} variabile da 400 (aree SW) a 850 m/sec (aree NE), con graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità (suoli tipo B), con situazione topografica T1 (a SW) e T2 (a NE).

Secondo la cartografia PAI le aree su cui insiste la linea in progetto (suddivisa in questo lavoro in sottotratte per facilità e miglior dettaglio di analisi) hanno le caratteristiche riportate in tabella a pag. 31.

Va precisato che, al momento del presente lavoro, da sopralluoghi e rilevamenti eseguiti, non si sono rinvenuti elementi morfologici evidenti che identifichino la presenza di movimenti in atto critici per l'intervento in progetto. Questo, nonostante le cartografie PAI evidenziano la presenza di n. 3 areali di frane con pericolosità PFE3a).

Le caratteristiche geolitologiche/geotecniche, sono riportate , nel presente documento nei paragrafi precedenti.

Il parere geologico ed idrogeologico sulla realizzazione delle linee elettriche (Manutenzione ordinaria/straordinaria) è positivo e compatibile con lo stato geo ambientale locale.

Le metodologie di intervento sia per la posa della linea elettrica sarà limitato sia in estensione che in profondità e non influenzerà lo stato generale dei versanti/crinali limitrofi all'area.

Il modello geologico e geotecnico elaborato nella presente relazione è stato eseguito sulla base delle indagini geognostiche che si sono potute eseguire, in proporzione ed in relazione: al tipo di opera e/o intervento indicato dal Progettista; al volume significativo del terreno coinvolto da tale opera.

Argenta, il 22/04/ 2022

Dr.Geol. Matteo Pollini



The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to read 'M. Pollini', followed by a circular professional stamp. The stamp contains the text: 'REGIONE EMILIA-ROMAGNA', 'DOTT. MATTEO POLLINI', 'Emilia-Romagna', 'GEOLOGO', 'SEZ. A', and 'N. 1025 ALBO. P.'.