

**PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI  
ENERGIA IDROELETTRICA DENOMINATO "MOLINO"**

**COMUNE DI MARLIANA**



**COMUNE DI MARLIANA**

Provincia di PISTOIA

DOCUMENTO

**RELAZIONE GEOLOGICA  
con caratterizzazione e modellazione geotecnica e sismica**

COMMITTENTE

Cemal Energie S.r.l.

**Dott. Geol. Luca Bargagna**

REVISIONE	STORIA DELLE REVISIONI
0	Prima emissione
-	-

REVISIONE	DATA	COLLABORAZIONI	REDATTO	VERIFICATO	RESPONSABILE COMMESSA
0	12/03/2015	-	Luca Bargagna	Massimiliano Vannozzi	Luca Bargagna
-	-	-	-	-	-

SEZIONE	ID COMMESSA	IDENTIFICAZIONE
GEOTECNICA	15L012	Marliana_Cemal_Minidro_GEOL_rev00.doc

## **SOMMARIO**

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
1.1	Caratteristiche delle opere in progetto.....	4
1.2	Ubicazione del progetto.....	8
<b>2</b>	<b>VINCOLI ESISTENTI SUL TERRITORIO .....</b>	<b>12</b>
2.1	Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio “Assetto Idrogeologico” .....	12
2.2	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Pistoia.....	13
2.3	Strumento Urbanistico vigente del Comune di Marliana.....	15
2.4	Vincolo Idrogeologico .....	20
<b>3</b>	<b>FATTIBILITÀ DELL’INTERVENTO .....</b>	<b>21</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>24</b>
4.1	Inquadramento geologico regionale.....	24
4.2	Inquadramento geologico dell’area.....	26
4.3	Inquadramento geomorfologico .....	30
4.4	Idrografia ed idrogeologia.....	32
4.5	Opere in progetto.....	34
<b>5</b>	<b>CARATTERISTICHE GEOTECNICHE .....</b>	<b>50</b>
<b>6</b>	<b>MODELLAZIONE SISMICA.....</b>	<b>52</b>
6.1	Classificazione sismica del territorio comunale.....	52

6.2	Parametrizzazione dell'azione sismica .....	52
6.3	Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche.....	55
6.4	Stabilità nei confronti della liquefazione.....	57
6.5	Determinazione $k_H$ e $k_V$ .....	58
7	CONCLUSIONI.....	61

## IN ALLEGATO

### TAVOLE

- Tavola 1** – Carta geologica della Regione Toscana
- Tavola 2** - Carta geomorfologica del P.S. del Comune di Marliana
- Tavola 3** - Carta della permeabilità della Regione Toscana
- Tavola 4** - Carta litotecnica della Regione Toscana

## 1 Premessa

Su incarico della società Cemal Energie S.r.l. è stata redatta la presente relazione geologica a supporto del progetto definitivo per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia idroelettrica denominato "Molino" sul torrente Vincio di Montagnana, nel Comune di Marliana, in provincia di Pistoia.

Scopo di questa relazione è la definizione delle caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geomorfologiche, geotecniche e sismiche dell'area su cui saranno realizzate le opere in progetto, al fine di stabilire la compatibilità tra le opere stesse e l'assetto geologico-ambientale.

A supporto della presente relazione è stato eseguito un sopralluogo nella zona di progetto nello scorso mese di febbraio 2015, al fine di verificare sia le caratteristiche litologiche dei terreni affioranti che le caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche. Le informazioni ottenute sono state integrate con quelle derivanti da studi, dati bibliografici e pubblicazioni disponibili per l'area in esame, fra i quali le carte geologiche del progetto CARG a varie scale, gli elaborati in possesso dell'Amministrazione Comunale, dell'Autorità di Bacino del Fiume Arno, della Regione Toscana e della Provincia di Pistoia.

### 1.1 Caratteristiche delle opere in progetto

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di una centralina idroelettrica ad acqua fluente lungo il torrente Vincio di Montagnana ad una quota compresa tra 490 metri s.l.m.m. (edificio di centrale) e 600 metri s.l.m.m. (opera di presa).

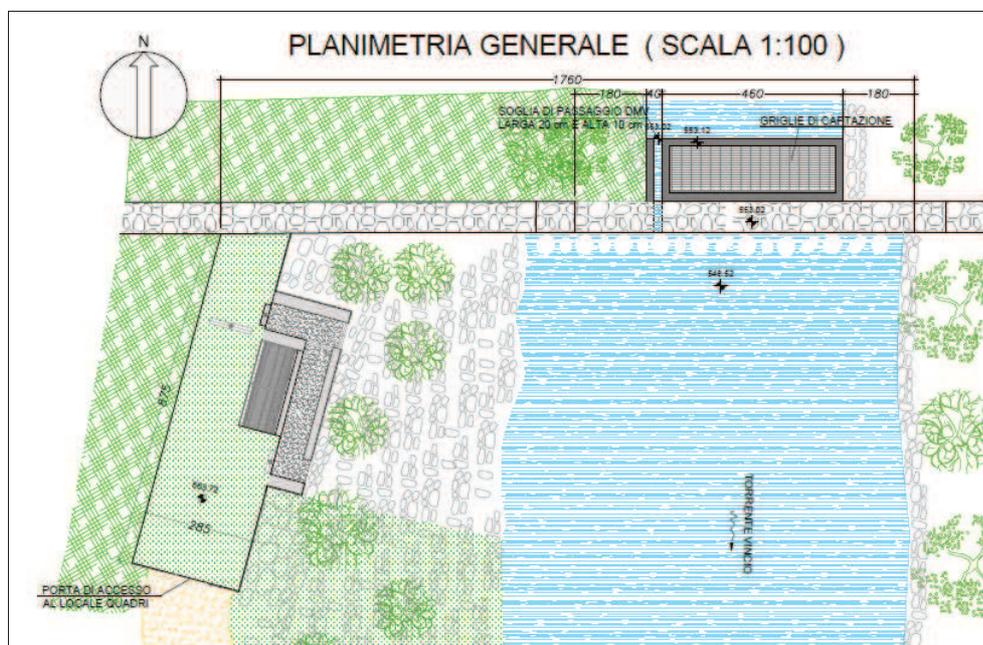
Di seguito si riporta una descrizione generale delle opere da realizzare; per la descrizione di dettaglio si rimanda alla relazione tecnica ed alle relative tavole di progetto.

Le opere in progetto consistono sostanzialmente nei seguenti manufatti.

## OPERA DI PRESA

La derivazione idrica prevede la realizzazione di una presa a trappola tipo "coanda" a monte di un briglia esistente in loc. Molino, ad una quota di circa 553 metri s.l.m.m.. Immediatamente a valle della briglia in sponda destra sarà realizzato il manufatto contenente la vasca dissabbiatrice e quella di carico. Questo manufatto sarà realizzato in cemento armato con dimensioni in pianta di circa 9,00x2,80 metri ed altezza variabile tra 2,70 metri e 4,70 metri. Il manufatto sarà realizzato completamente interrato a bordo torrente (Figura 1).

**Figura 1** – Opera di presa del tipo "a coanda" e manufatto contenente la vasca dissabbiatrice e quella di carico in destra idrografica



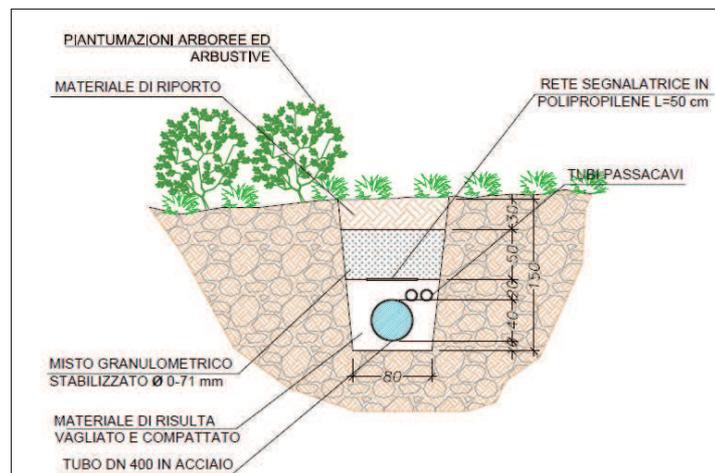
## CONDOTTA FORZATA

L'acqua captata dall'opera di presa viene convogliata nella condotta forzata, completamente interrata, che collega l'opera di presa con il fabbricato di centrale. La condotta, della lunghezza complessiva di circa 375 metri, si prevede in acciaio di diametro 400 mm, rivestita internamente con resine epossidiche ed esternamente con guaina bitumata.

Nel primo tratto, di circa 50 metri, si prevede il posizionamento interrato della condotta a lato della strada comunale esistente, andando a ripristinare al termine delle lavorazioni il manto di asfalto danneggiato dalla posa del tubo. Nella parte rimanente di tracciato, dalla località "Molino" fino al fabbricato di centrale, di circa 335 metri, la condotta sarà interrata su aree private o demaniali in sponda idrografica destra del torrente Vincio. L'unico attraversamento del torrente avverrà subito a monte della penultima briglia sottesa e si rende necessario per raggiungere il fabbricato di centrale collocato in sponda sinistra.

La condotta sarà alloggiata all'interno di uno scavo di forma trapezoidale profondo circa 1,50 metri e largo circa 0,80-1,00 metri (Figura 2).

**Figura 2 – Sezione tipo condotta interrata**



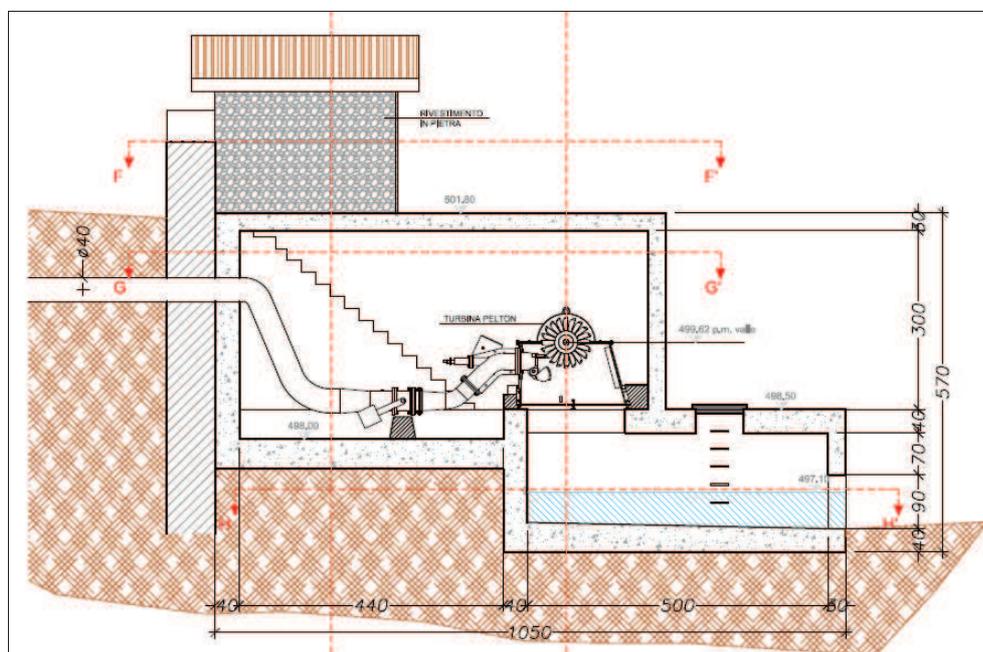
## FABBRICATO DI CENTRALE

Il fabbricato di centrale, con relativa opera di restituzione delle portate nel torrente, è stato ubicato su sponda orografica sinistra, a valle di una briglia esistente ad una quota di circa 497 metri s.l.m.m. (Figura 3).

Il locale turbine è stato progettato completamente interrato mentre sarà necessaria la costruzione di un piccolo volume fuori terra di altezza in gronda pari a circa 2,00 metri e di dimensioni in pianta di 3,00x2,30 metri,

per l'accesso alla scala che conduce al fabbricato interrato. Questo locale sarà realizzato con struttura in cemento armato rivestita in pietra.

Figura 3 – Sezione edificio di centrale



Il locale interrato contenente le turbine presenta dimensioni in pianta di 6,80x5,95 metri ed altezza interna di 3,50 metri nel punto più alto, a partire dalla quota di pavimentazione pari a 498 metri s.l.m.m.. Strutturalmente l'edificio si prevede realizzato in cemento armato gettato in opera.

Internamente al locale, alla quota 498,50 metri s.l.m.m., verrà alloggiato il gruppo turbina Pelton-generatore, i quadri elettrici ed i quadri di controllo macchine. Al di sotto della turbina si prevede una vasca di scarico di dimensioni interne pari a 5,00x3,10x1,60 metri di altezza, dalla quale si origina una breve condotta interrata di diametro 600 mm che riconduce le acque nel torrente.

Al fine di evitare fenomeni erosivi locali in alveo in prossimità dello scarico, si prevede venga realizzata in corrispondenza dello stesso una sistemazione locale della sponda di valle e del fondo alveo del torrente con massi di grandi dimensioni.

## ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE

L'energia prodotta dal generatore verrà convogliata verso l'opera di presa mediante un cavedio interrato all'interno del medesimo scavo utilizzato per la posa della condotta forzata, fino alla Loc. Molino. Da quest'ultima verrà immesso direttamente in rete grazie al potenziamento della linea aerea esistente.

Il primo tratto della linea di media tensione (attraversamento del torrente Vinci) sarà interrato e ricalcherà quello della linea elettrica esistente; successivamente l'elettrodotto diverrà aereo e sarà sostenuto da 4 pali di cui 1 esistente. Si è scelto di proseguire parallelamente alla strada comunale del Molino in quanto essa identifica già un tracciato visibile sia sul posto che dalle foto aeree. L'unico tratto di bosco da tagliare risulterà quindi di circa 40 metri in prossimità della località Case Ciarilli.

L'impianto sarà allacciato alla rete di Enel Distribuzione tramite una nuova trasformazione MT/BT. Tale soluzione prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- Armadio stradale di derivazione di dimensioni 180x100x35 cm
- Linea in cavo sotterraneo Al 150 mm<sup>2</sup> su strada asfaltata con riempimenti in inerte naturale e ripristini, comprese canalizzazioni e giunzioni per una lunghezza di circa 10 metri
- Linea in cavo aereo Al 35 mm<sup>2</sup>, comprensiva di due sostegni e relativa fondazioni, di lunghezza 215 metri
- Nuovo punto di trasformazione su palo o cabina secondaria Microbox
- Dispositivo di sezionamento motorizzato da palo da installare sulla linea di media tensione aerea esistente in località Case Ciarilli

## 1.2 Ubicazione del progetto

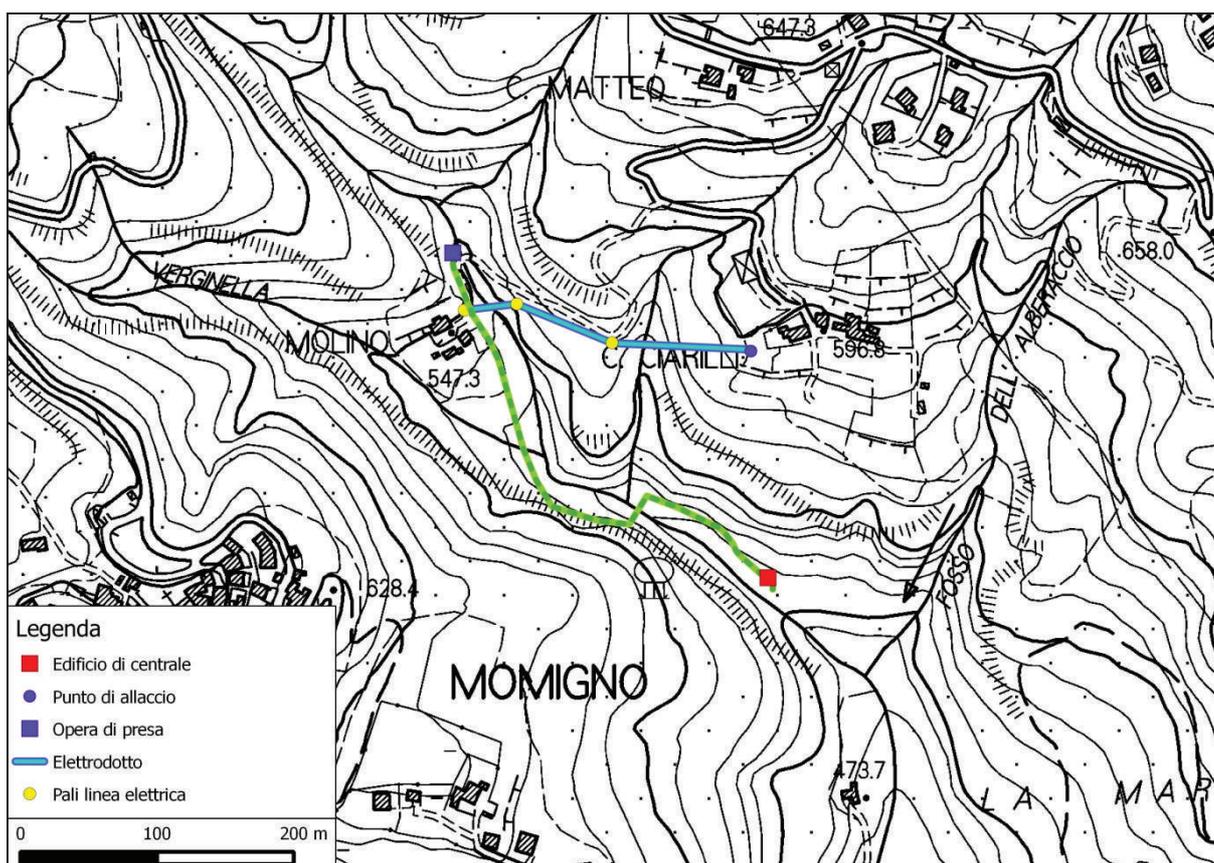
L'intervento è ubicato nel territorio comunale di Marliana, in sponda destra e sinistra del Torrente Vinci di Montagnana; cartograficamente

l'area ricade nel Foglio 262 - Elemento 020 della Carta Tecnica Regionale in  
scala 1 : 10.000 (Tabella 1, Figura 4, Figura 5 e Figura 6).

Tabella 1 – Ubicazione opera in progetto

Opera	Coordinata X (Gauss-Boaga Fuso ovest)	Coordinata Y (Gauss-Boaga Fuso ovest)	Quota (metri s.l.m.m.)
Opera di presa	1.645.818	4.870.751	553
Edificio di centrale	1.646.046	4.870.478	497
Punto di allaccio	1.646.029	4.870.667	590

Figura 4 – Ubicazione opere in progetto su C.T.R. 1 : 10.000



**Figura 5** – Briglia presso loc. Molino in corrispondenza della quale sarà realizzata l'opera di presa



**Figura 6** – Briglia in corrispondenza della quale sarà realizzato l'edificio di centrale in sponda sinistra



La presente relazione geologica è stata redatta ai sensi della seguente normativa (Tabella 2):

**Tabella 2 – Normativa**

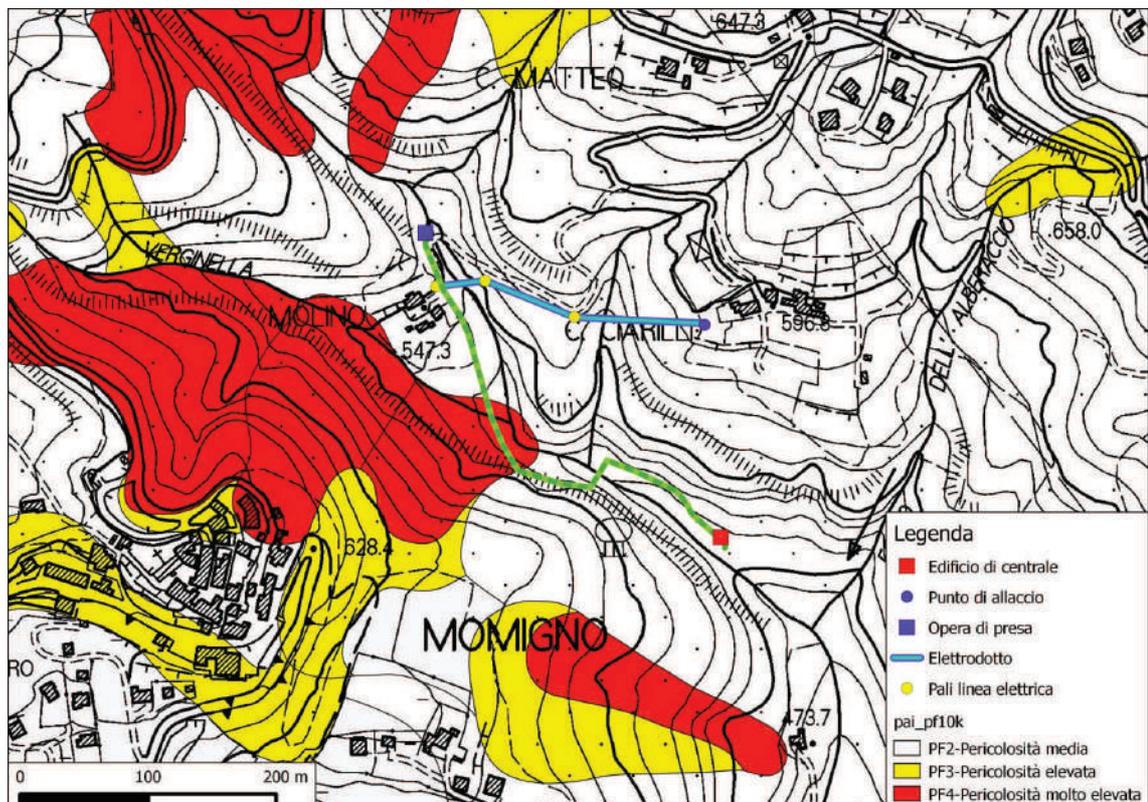
Legge Regionale 3 Gennaio 2005 n. 1	Norme per il governo del territorio
Decreto del Ministero delle infrastrutture del 14 Gennaio 2008 n. 1401	Nuove norme tecniche per le costruzioni
Circolare del Ministero LL.PP. del 2 febbraio 2009 n. 617	Istruzione per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008
Decreto del Presidente della Giunta Regionale 9 Luglio 2009 n. 36/R	Regolamento di attuazione dell'articolo 117, commi 1 e 2 della legge regionale 3 Gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio). Disciplina sulle modalità di svolgimento delle attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.
Decreto del Presidente della Giunta Regionale 27 Aprile 2007 n. 26/R	Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 Gennaio 2005 n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche
Decreto del Presidente della Giunta Regionale 25 Ottobre 2011 n. 53/R	Regolamento di attuazione dell'articolo 62 della legge regionale 3 gennaio 2005, n. 1 (Norme per il governo del territorio) in materia di indagini geologiche.
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 20/03/2003 n. 3274	Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica
Ordinanza del Presidente del Consiglio dei ministri 28 aprile 2006, n. 3519	Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone
Delibera della Giunta Regionale 26 novembre 2007 n. 841	Aggiornamento dell'elenco dei comuni a maggior rischio sismico della Toscana
Delibera della Giunta Regionale del 8 ottobre 2012 n. 878	Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14/01/2008-Revoca della DGRT 431/2006
R.D.L. 30 Dicembre 1923 n. 3267	Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani
Legge Regionale 21/03/2000 n. 39	Legge Forestale della Toscana
D.P.G.R.T. 8/8/2004 n. 48/R	Regolamento forestale dello stato
D.P.G.R.T. 16/3/2010 n. 32/R	Modifiche al regolamento emanato con decreto del Presidente della Giunta regionale 8 Agosto 2003 n. 48/R (Regolamento forestale della Toscana)
Decreto Legislativo 22 gennaio 2004 n. 42 e s.m.i.	Codice dei beni culturali e del paesaggio ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137
Legge 6 dicembre 1991 n. 394	Legge quadro sulle aree protette
Legge 9 dicembre 1998 n. 426	Nuovi interventi in campo ambientale
Legge Regionale 11 aprile 1995 n. 49	Norme sui parchi, le riserve naturali e le aree naturali protette di interesse locale

## 2 Vincoli esistenti sul territorio

### 2.1 Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio "Assetto Idrogeologico"

Relativamente alla cartografia di supporto al Piano di Bacino del Fiume Arno – Stralcio "Assetto Idrogeologico" (P.A.I.), l'area di studio **non** ricade all'interno delle aree classificate a pericolosità idraulica, mentre ricade all'interno delle aree classificate a pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante (a livello di sintesi). Come riportato nello stralcio di Figura 7, un breve tratto della condotta di adduzione è posto al piede di un movimento franoso classificato in **P.F.4** – Pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante molto elevata.

**Figura 7** – Cartografia P.A.I. Fiume Arno – Perimetrazione della aree con pericolosità da fenomeni geomorfologici di versante



Secondo l'art.10 delle Norme del PAI, nelle aree classificate a pericolosità geomorfologica molto elevata sono consentiti:

- a) interventi di consolidamento, sistemazione e mitigazione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a indagare e monitorare i processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità molto elevata, previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla conformità degli interventi con gli indirizzi dalla stessa fissati
- b) interventi necessari per la manutenzione di opere pubbliche o di interesse pubblico
- h) nuovi interventi relativi a opere pubbliche o di interesse pubblico, non diversamente localizzabili, a condizione che siano preventivamente realizzate le opere funzionali al consolidamento e alla bonifica del movimento franoso previo parere favorevole dell'Autorità di Bacino sulla conformità di tali interventi con gli indirizzi dalla stessa fissati

Prendendo infine in esame il Piano di Rischio Idraulico (PRI) dell'Arno, emerge che le opere in progetto non ricadono in aree vincolate.

## 2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Pistoia

In questo paragrafo viene esaminata la cartografia disponibile nel PTCP di Pistoia, approvato il 21 aprile 2009 con D.C.P. n.123. Il PTCP è stato aggiornato ed adeguato al piano di indirizzo territoriale (PIT) ed alla L.R. n.1/2005.

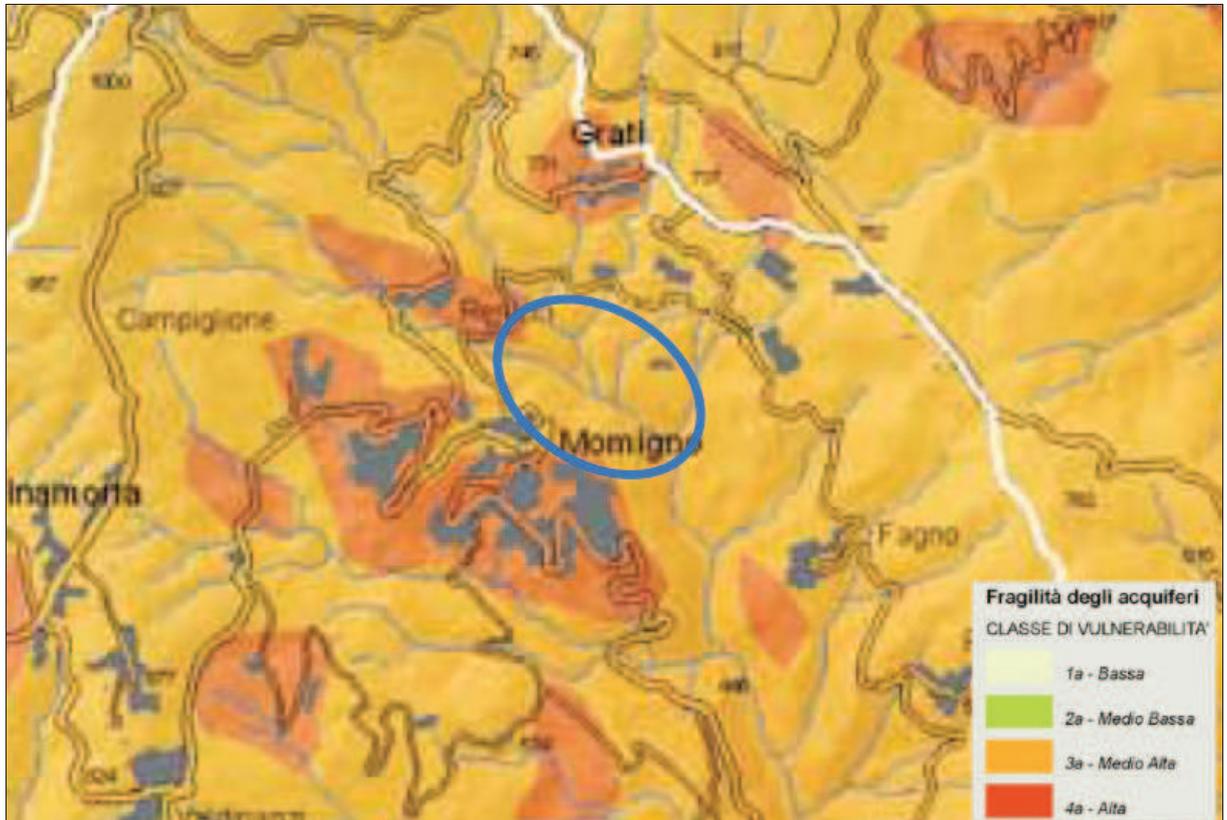
### TAV PR08- FRAGILITA' ACQUIFERI (stralcio in Figura 8)

Da questa cartografia emerge che le opere in progetto ricadono in aree a vulnerabilità degli acquiferi 3A-medio-alta. In classe 3A-medio-alta ricadono:

- Acquiferi in arenarie molto fratturate
- Acquiferi a permeabilità media con copertura ridotta o assente
- Acquiferi a permeabilità elevata con copertura a permeabilità molto bassa o nulla di spessore compreso fra 1 e 5 metri

- Acquiferi in complessi carbonatici con moderato carsismo e interstrati argillitici e/o marnosi

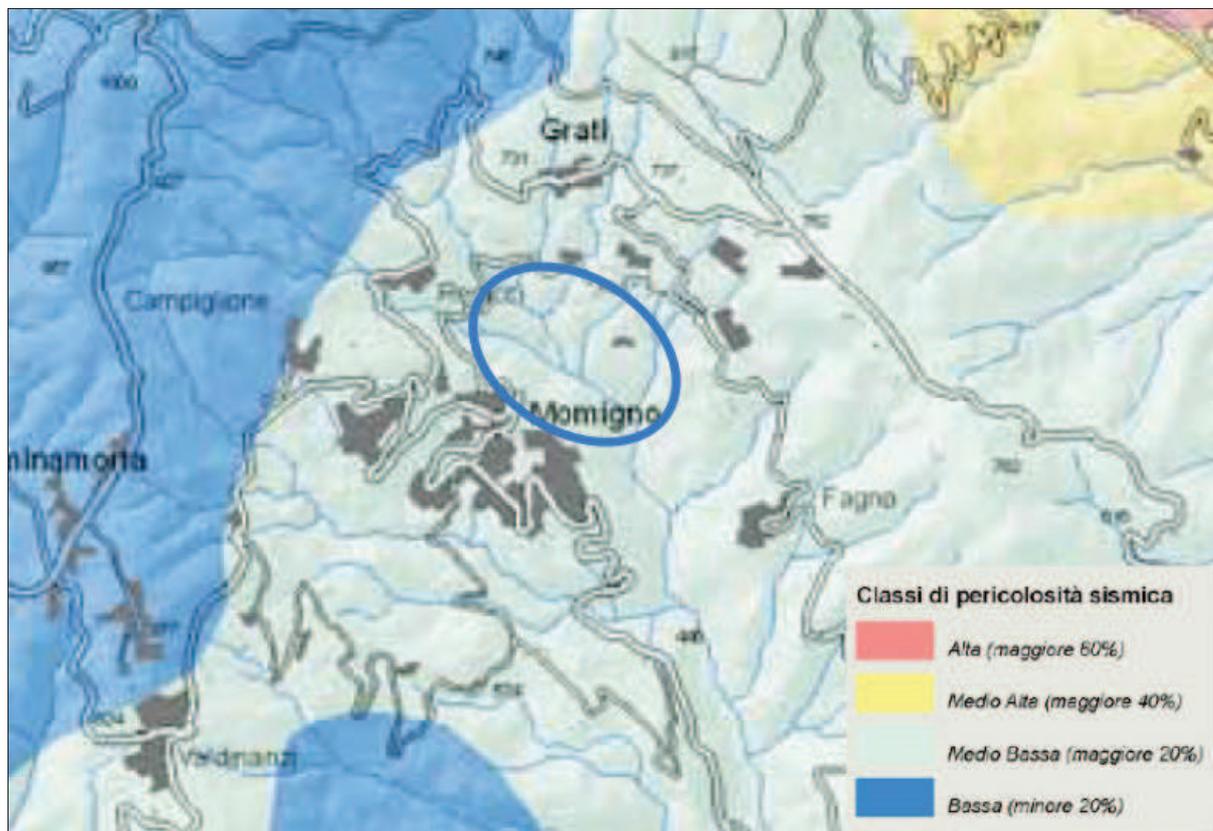
**Figura 8** – Stralcio della Carta della fragilità degli acquiferi del PTCP di Pistoia



TAV PR09- FRAGILITA' SISMICA (stralcio in Figura 9)

Da questa cartografia emerge che le opere in progetto ricadono in aree a fragilità sismica medio-bassa (maggiore 20%). Per questa classe la disciplina del Piano all'articolo 38 individua i seguenti indirizzi: in classe 2 è possibile effettuare una campagna di indagini geofisiche di superficie, qualora siano idonee le condizioni geologiche del sito.

Figura 9 – Stralcio della Carta della fragilità sismica del PTCP di Pistoia



### 2.3 Strumento Urbanistico vigente del Comune di Marliana

Il Comune di Marliana è dotato di Piano Strutturale e Regolamento Urbanistico, ai sensi della L.R. 5/1995 e della L.R. 1/2005.

Il Piano Strutturale costituisce lo strumento di pianificazione dell'intero territorio comunale, ed è finalizzato allo sviluppo sostenibile del medesimo.

TAV PG1 - CARTA DI PERICOLOSITA' PER FATTORI GEOMORFOLOGICI  
(stralcio in Figura 10)

Dall'analisi di questa cartografia risulta che:

- L'opera di presa e l'edificio di centrale ricadono in aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (G.4)

- Il primo tratto della condotta di adduzione ricade in aree a pericolosità geomorfologica media (G.2) mentre la seconda parte ricade in aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (G.4)
- L'elettrodotto interrato ricade in aree a pericolosità geomorfologica media (G.2), la seconda parte ricade in aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (G.4)
- I pali di sostegno dell'elettrodotto aereo ricadono in aree a pericolosità geomorfologica media (G.2)

Figura 10 – Piano Strutturale del Comune di Marliana - Stralcio della Carta della pericolosità geomorfologica

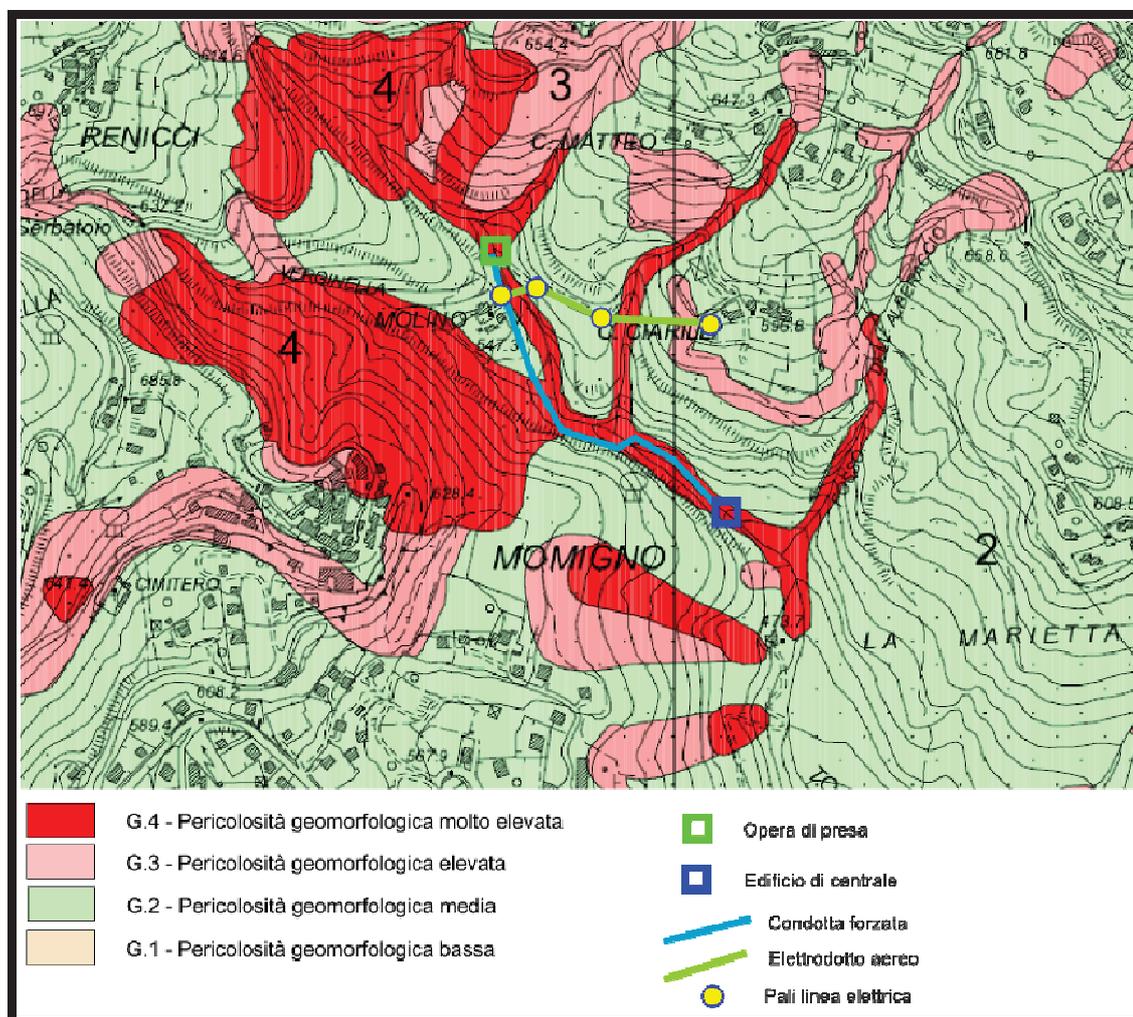
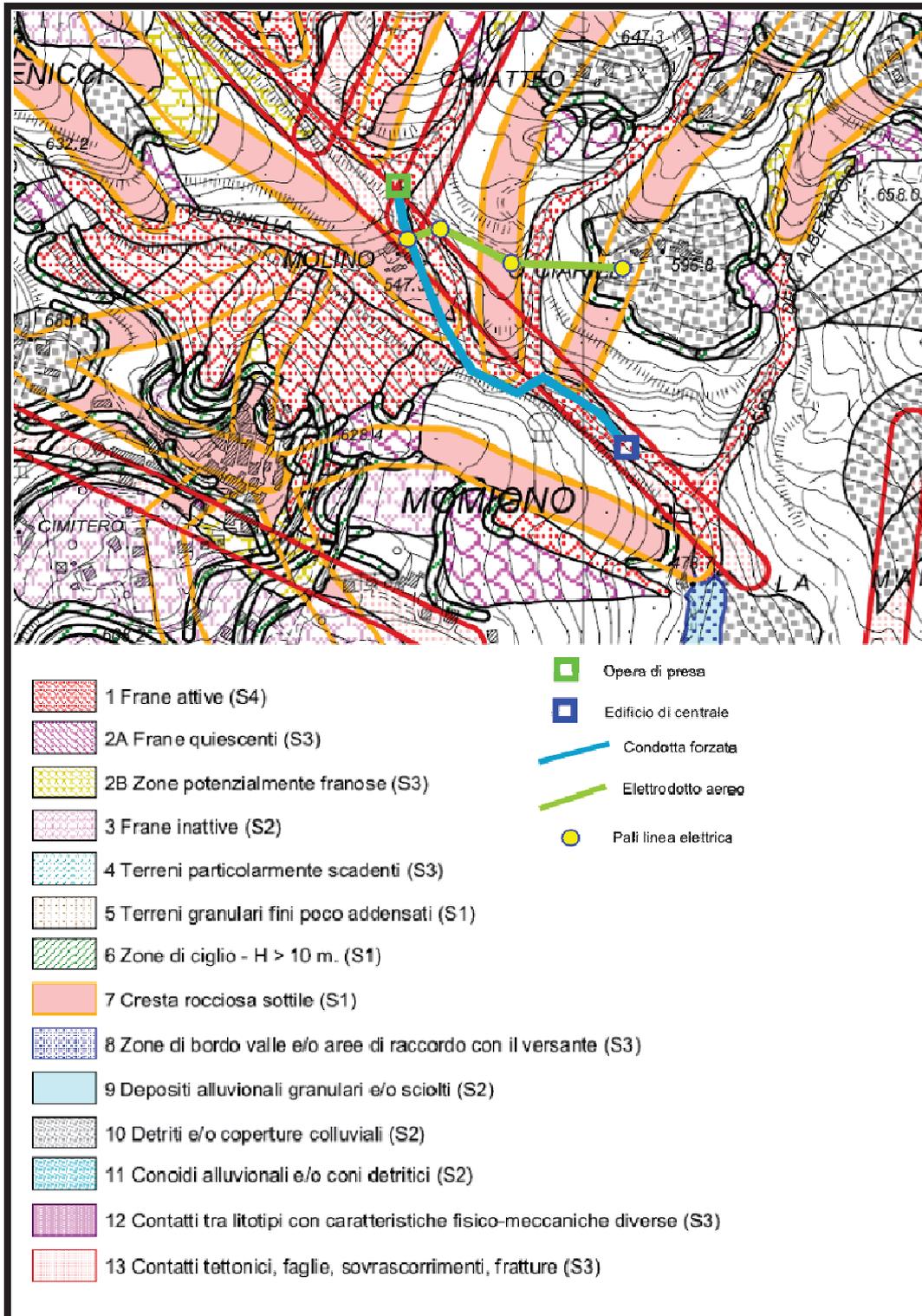


Figura 11 – Piano Strutturale del Comune di Marliana - Stralcio della Carta delle Zone a Maggior Pericolosità Sismica Locale



**TAV PG2 - CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE**  
(stralcio in Figura 11)

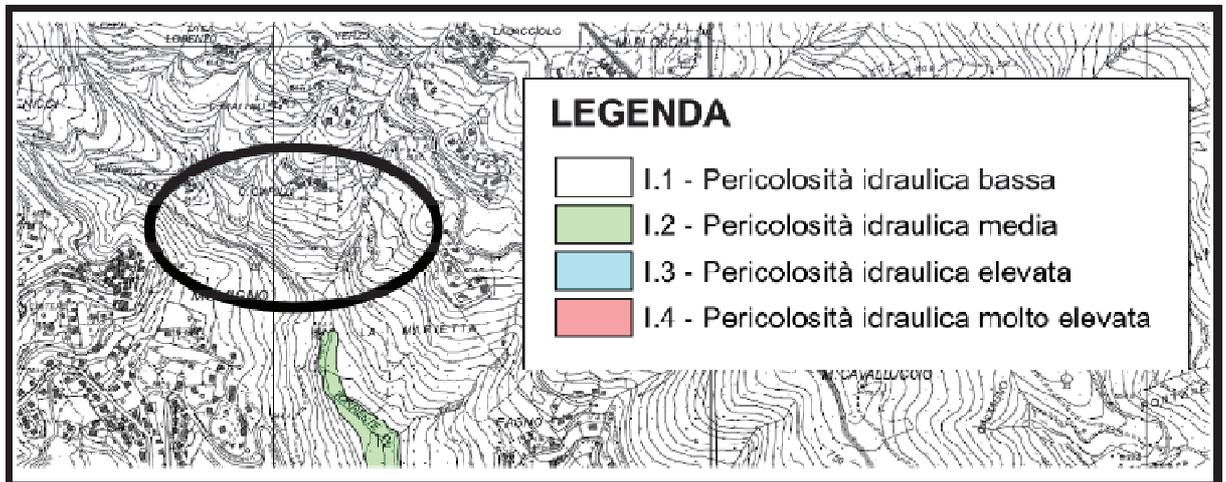
Dall'analisi di questa cartografia risulta che:

- L'opera di presa e l'edificio di centrale ricadono in aree 1-frane attive (S.4)
- La condotta forzata ricade in 1-frane attive (S.4) e 7-cresta rocciosa sottile (S.1)
- L'elettrodotto interrato ricade in 1-frane attive (S.4) e 7-cresta rocciosa sottile (S.1)
- Il pali di sostegno dell'elettrodotto aereo ricadono in aree 1-frane attive (S.4), 7-cresta rocciosa sottile (S.1), 10-detriti e/o coperture colluviali (S.2)

**TAV PG3.2 – PERICOLOSITA' IDRAULICA VINCIO** (stralcio in Figura 12)

Dall'analisi di questa cartografia risulta che le opere in progetto ricadono in classe di pericolosità idraulica bassa (I.1).

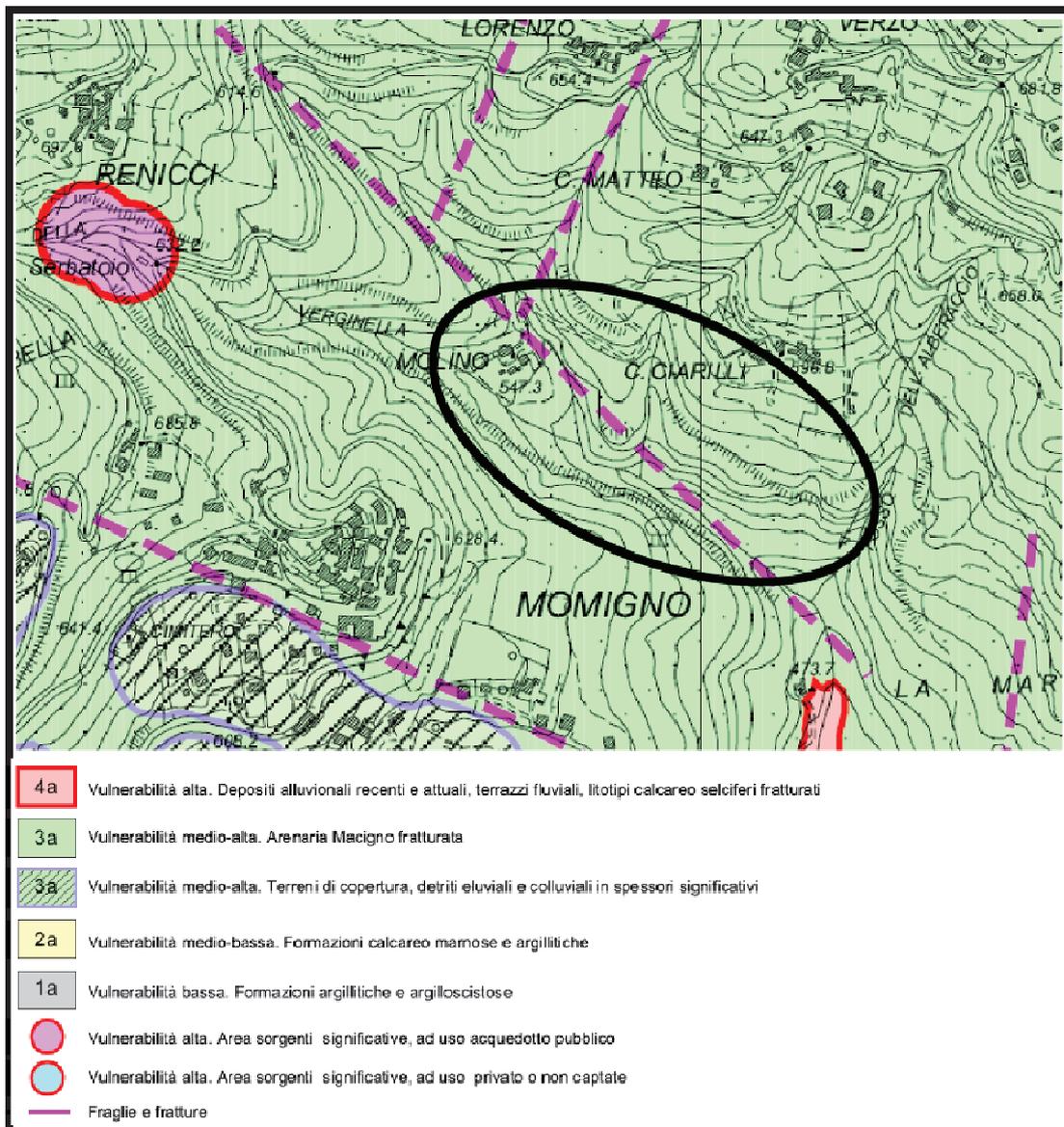
**Figura 12** – Piano Strutturale del Comune di Marliana - Stralcio della Pericolosità idraulica Vincio



TAV QCG2 – CARTA DELLA VULNERABILITA' DEGLI ACQUIFERI (stralcio in  
Figura 13)

Secondo questa cartografia risulta che le opere in progetto ricadono in  
aree classificate a vulnerabilità medio-alta afferenti all'Arenaria Macigno  
fratturata.

**Figura 13** – Piano Strutturale del Comune di Marliana - Stralcio della Carta della  
vulnerabilità degli acquiferi



## 2.4 Vincolo Idrogeologico

Le aree dove andranno a ricadere gli interventi in progetto ricadono interamente all'interno delle aree soggette a vincolo idrogeologico ai sensi della L.R. 39/2000.

### 3 Fattibilità dell'intervento

La valutazione della fattibilità degli interventi previsti dal Regolamento Urbanistico del Comune di Marliana si basa sulla classificazione delle classi di pericolosità in cui ricadono le aree oggetto di intervento.

Schematicamente, secondo gli elaborati comunali le opere in progetto ricadono nelle classi di pericolosità riportate nelle seguenti tabelle.

**Tabella 3** – Classi di pericolosità geomorfologica per le opere in progetto

<b>Opera in progetto</b>	<b>Classe di pericolosità</b>	<b>Descrizione</b>
Opera di presa	G.4	G.4-pericolosità molto elevata
Condotta di adduzione	G.2, G.4	G.2-pericolosità media G.4-pericolosità molto elevata
Edificio di Centrale	G.4	G.4-pericolosità molto elevata
Elettrodotto interrato	G.2, G.4	G.2-pericolosità media G.4-pericolosità molto elevata
Pali elettrodotto aereo	G.2	G.2-pericolosità media

**Tabella 4** – Classi di pericolosità per fenomeni di amplificazione sismica locale

<b>Opera in progetto</b>	<b>Classe di pericolosità</b>	<b>Descrizione</b>
Opera di presa	S.4	S.4-pericolosità molto elevata
Condotta di adduzione	S.1, S.4	S.1-pericolosità bassa S.4-pericolosità molto elevata
Edificio di Centrale	S.4	S.4-pericolosità molto elevata
Elettrodotto interrato	S.1, S.4	S.1-pericolosità bassa S.4-pericolosità molto elevata
Pali elettrodotto aereo	S.1, S.2, S.4	S.1-pericolosità bassa S.2-Pericolosità media S.4-pericolosità molto elevata

**Tabella 5 – Classi di pericolosità per fattori idraulici**

Opera in progetto	Classe di pericolosità	Descrizione
Opera di presa	I.1	I.1-Pericolosità bassa
Condotta di adduzione	I.1	I.1-Pericolosità bassa
Edificio di Centrale	I.1	I.1-Pericolosità bassa
Elettrodotto interrato	I.1	I.1-Pericolosità bassa
Pali elettrodotto aereo	I.1	I.1-Pericolosità bassa

A partire dall'individuazione delle classi di pericolosità geomorfologica, ZMPSL e per fattori idraulici, le norme del R.U. del Comune di Marliana sanciscono che al fine di individuare la classe di fattibilità per gli interventi previsti è possibile utilizzare la tabella generale di fattibilità inserita nel RU.

Le opere in progetto rientrano tra i nuovi interventi diretti per i quali valgono le classi di fattibilità della seguente Tabella 6.

**Tabella 6 – Tabella di fattibilità del R.U. del Comune di Marliana**

TABELLA DI FATTIBILITÀ GEOMORFOLOGICA, SISMICA E IDRAULICA		FATTIBILITÀ GEOMORFOLOGICA				FATTIBILITÀ SISMICA			FATTIBILITÀ IDRAULICA			
CLASSI DI PERICOLOSITÀ	CLASSI DI FATTIBILITÀ	PG.1	PG.2	PG.3	PG.4	PS.1/2	PS.3	PS.4	PI.1	PI.2	PI.3	PI.4
		CRITERI GENERALI DI FATTIBILITÀ NUOVI INTERVENTI (PARTE GENERALE)										
ID	Interventi diretti	2	2	3	4	-	3	4	1	2	4a	Na
IDC	Interventi diretti convenzionati	2	2	3	4	-	3	4	1	2	4a	Na
DTn	Insediamenti esistenti a prevalente destinazione turistico ricettiva	2	2	3	4	-	3	4	1	2	4a	Na

Pertanto per le opere in progetti si hanno le classi di fattibilità riportate nella seguente Tabella 7.

**Tabella 7 – Classi di fattibilità per le opere in progetto**

Opera in progetto	Fattibilità geomorfologica	Fattibilità sismica	Fattibilità idraulica
Opera di presa	4	4	1
Condotta di adduzione	2, 4	4	1
Edificio di Centrale	4	4	1
Elettrodotto interrato	2, 4	4	1
Pali elettrodotto aereo	2	4	1

Secondo il RU del Comune di Marliana si hanno le seguenti definizioni:

Fattibilità per fattori geomorfologici, idrogeologici e geotecnici

FG.2-Fattibilità con normali vincoli da precisare a livello di progetto. Interventi in pericolosità bassa. Interventi a bassa vulnerabilità in pericolosità media. Riguarda aree per le quali non si rilevano evidenti elementi di rischio.

FG.4-Fattibilità limitata. Interventi in pericolosità molto elevata. Riguarda aree a rischio elevato per la presenza di fenomeni di dissesto attivi riscontrato ipotizzando qualsiasi utilizzazione, tranne che non sia puramente conservativa o di ripristino.

Fattibilità per fattori sismici

FS.4-Fattibilità limitata. Interventi in pericolosità molto elevata.

Fattibilità per fattori idraulici

FI.1-Fattibilità senza particolari limitazioni. Interventi in pericolosità bassa. Interventi a bassa vulnerabilità in pericolosità media, elevata e molto elevata.