

## COMUNE DI SORANO (GR)

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI MINI IMPIANTO IDROELETTRICO DENOMINATO "MOLINO UBALDI"



#### RELAZIONE TECNICO-ECONOMICA

Gennaio 2017

COMMITTENTE: I CORTILI S.R.L.

Ing. Lorenzo Nuccioti



## SOMMARIO

<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>1 CARATTERISTICHE DI IMPOSTAZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>6</b>
1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ED UBICAZIONE OPERE	6
1.2 DESCRIZIONE DEL CONTESTO AMBIENTALE	7
1.3 DESCRIZIONE E DIMENSIONAMENTO DELLE OPERE	9
1.4 PORTATE UTILIZZABILI	20
1.5 POTENZA NOMINALE	21
1.6 PRODUZIONE MEDIA ANNUA ATTESA	21
1.7 GRUPPO TURBINA-GENERATORE	31
1.8 QUADRO DI CONTROLLO	34
1.9 CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA	36
<b>2 ASPETTI LOGISTICI DI CANTIERE</b>	<b>39</b>
2.1 PREDISPOSIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE	39
2.2 MOVIMENTO TERRA	40
2.3 CRONOPROGRAMMA	40
<b>3 PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE</b>	<b>41</b>
<b>4 QUANTIFICAZIONE DEI COSTI</b>	<b>42</b>
<b>5 RIPRISTINO DELLA STATO DEI LUOGHI</b>	<b>43</b>
5.1 PREMESSA	43
5.2 OPERE OGGETTO DI INTERVENTI DI RECUPERO E REINSERIMENTO	43
5.3 MODALITA' DI INTERVENTO	44
5.4 INTERVENTI DI DISMISSIONE, RIPRISTINO E RECUPERO AMBIENTALE	44
5.5 STIMA DEI COSTI DI DISMISSIONE DELLE OPERE DI REINSERIMENTO E RECUPERO AMBIENTALE	44

<b>6</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI-VINCOLI E LIMITI URBANISTICO-TERRITORIALI</b>	<b>45</b>
<b>6.1</b>	<b>DOCUMENTI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA</b>	<b>45</b>
6.1.1	PIANO ENERGETICO REGIONALE TOSCANA (PIER)	45
6.1.2	PIANO ENERGETICO AMBIENTALE DELLA PROVINCIA DI GROSSETO (PEAP)	45
<b>6.2</b>	<b>INQUADRAMENTO GIURIDICO – VINCOLI E AMBITI URBANISTICI E TERRITORIALI</b>	<b>46</b>
6.2.1	PREMESSA	46
6.2.2	RETE NATURA 2000 E AREE PROTETTE	46
6.2.3	PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO (PIT)	46
6.2.4	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)	48
6.2.5	PIANO STRUTTURALE	50
6.2.5.1	ANALISI ELABORATI DEL PIANO STRUTTURALE	52
6.2.6	REGOLAMENTO URBANISTICO	76
6.2.7	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO, AUTORITA' DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME FIORA (PAI)	76
<b>7</b>	<b>INQUINAMENTO ACUSTICO ED ELETROMAGNETICO</b>	<b>77</b>
	<b>ALLEGATI</b>	<b>78</b>
 <b>ELENCO TAVOLE</b>		
Tavola A1 – Inquadramento intervento		
Tavola A2 – Architettonico		
Tavola A2b – Tavola di cantiere		
Tavola A10a – Fondazioni impianto		
Tavola A10b – setti in C.A.		
Tavola A10c - elevazione		
 <b>ELENCO ELABORATI</b>		
Relazione tecnico-economica		
Relazione paesaggistica		
Relazione idrologica		
Previsione di impatto acustico		
Relazione geologica – Verifica del rischio idraulico		
Valutazione di compatibilità elettromagnetica		
Scheda di sintesi aspetti geologici, geofisici e geotecnici e scheda deposito Genio Civile		
A3 – Relazione tecnica generale (L.R. 1/2005)		
A 4 - Relazione materiali		
A 7 – Relazione sulle fondazioni		
A 8-A 9 – Relazione di calcolo – fascicolo dei calcoli		
A 13 – Piano di manutenzione		

## **PREMESSA**

La presente relazione è stata realizzata nell'ambito del progetto definitivo che prevede la realizzazione di una micro centrale idroelettrica (potenza < 100 kW), consistente nelle opere di derivazione dal corso d'acqua Fiume Lente, sfruttando il salto naturale di circa 6 m di una briglia esistente, senza sottensione di alveo, nel Comune di Sorano (provincia di Grosseto), con costruzione di un locale tecnico completamente interrato con volume di circa 60 m<sup>3</sup>, sviluppo planimetrico di circa 25 m<sup>2</sup> e altezza inferiore a 3 m, per l'alloggiamento dell'impianto e per la restituzione delle acque derivate allo stesso corso d'acqua.

La configurazione finale del progetto definitivo rappresenta un adeguamento alla nuova normativa della Regione Toscana, Decreto del Presidente della Giunta Regionale 16 agosto 2016, n. 61/R *"Regolamento di attuazione dell'articolo 11 commi 1 e 2 della Legge Regionale 28 dicembre 2015, n. 80 (norme in materia di difesa del suolo, di tutela delle risorse idriche e tutela della costa e degli abitati costieri) recante disposizioni per l'utilizzo razionale della risorsa idrica e per la disciplina dei procedimenti di rilascio dei titoli concessori e autorizzatori per l'uso di acqua. Modifiche al d.p.g.r. 51/R/2015, e per questo ne costituisce contestualmente variante sostanziale.*

Infatti le opere di presa, derivazione, produzione e restituzione delle acque turbinate, interesseranno solo l'area della briglia, rispetto al progetto preliminare presentato per la richiesta e l'ottenimento di concessione di derivazione, che prevedeva sottensione di alveo, al fine di rendere i progetti rispondenti alla nuova normativa della Regione Toscana, così come previsto dall'art. 5, comma 4 del d.p.g.r. n. 61/R del 16 agosto 2015.

La presente documentazione costituisce la relazione tecnica particolareggiata allegata alla domanda di AU; questo documento insieme con gli allegati tecnici richiesti da normativa fornirà ampia e logica motivazione delle scelte operate in sede di progettazione, nonché della sostenibilità economica dell'intervento.

Si sono già espletate le fasi preliminari di istruttoria per il rilascio della concessione di derivazione, con il conseguente versamento del canone di concessione; è in fase terminale anche il rilascio del titolo abilitativo (concessione di derivazione).

Perseguendo lo scopo di ottenere la migliore utilizzazione idroelettrica della risorsa, l'impostazione di progetto tende ad evitare alterazioni significative delle componenti morfologiche, ambientali e/o

paesaggistiche tali da depauperare o stravolgere gli elementi naturali o del costruito storico che concorrono a formare l'ambito peculiare della valle del Lente.

La presente relazione propone i seguenti argomenti:

- descrizione e dimensionamento delle opere;
- stima delle risorse idriche disponibili;
- verifica di coerenza dell'iniziativa con il quadro normativo-vincolistico ;
- valutazione economica dell'iniziativa.

Le tematiche geologiche verranno affrontate nella relazione allegata 'Relazione geologica e verifica del rischio idraulico, redatta dal Dott. Geol. Andrea Irsara, mentre la stima delle risorse idriche disponibili è contenuta nella relazione allegata 'Relazione idrologica' redatta dall'Ing. Lorenzo Nucciotti.

## **1. CARATTERISTICHE DI IMPOSTAZIONE DEL PROGETTO**

### **1.1 Inquadramento geografico ed ubicazione opere**

L'area d'intervento è situata nel territorio comunale di Sorano (Provincia di Grosseto), lungo il corso d'acqua Fiume Lente circa 200 m a ovest rispetto al centro abitato del capoluogo, in località Cocceria in prossimità di un vecchio fabbricato denominato Mulino Ubaldi.

L'area oggetto d'intervento, censita alla particella n. 8 del Foglio n. 120 della Mappa Catastale del Comune di Sorano.

Nella Carta topografica d'Italia l'area si trova alla tavoletta NO del IV quadrante del foglio 136, nella cartografia tecnica regionale al Foglio 333 – 3 in scala 1:25.000 ed Elemento 333.090 in scala 1:10.000, con coordinate geografiche in proiezione EPSG 25832: latitudine (Y) 4.729.310, longitudine (X) 722.204.



*Figura 1 – Estratto orto fotografico della zona in esame. Sorano rappresenta il centro abitato visibile nell'immagine*



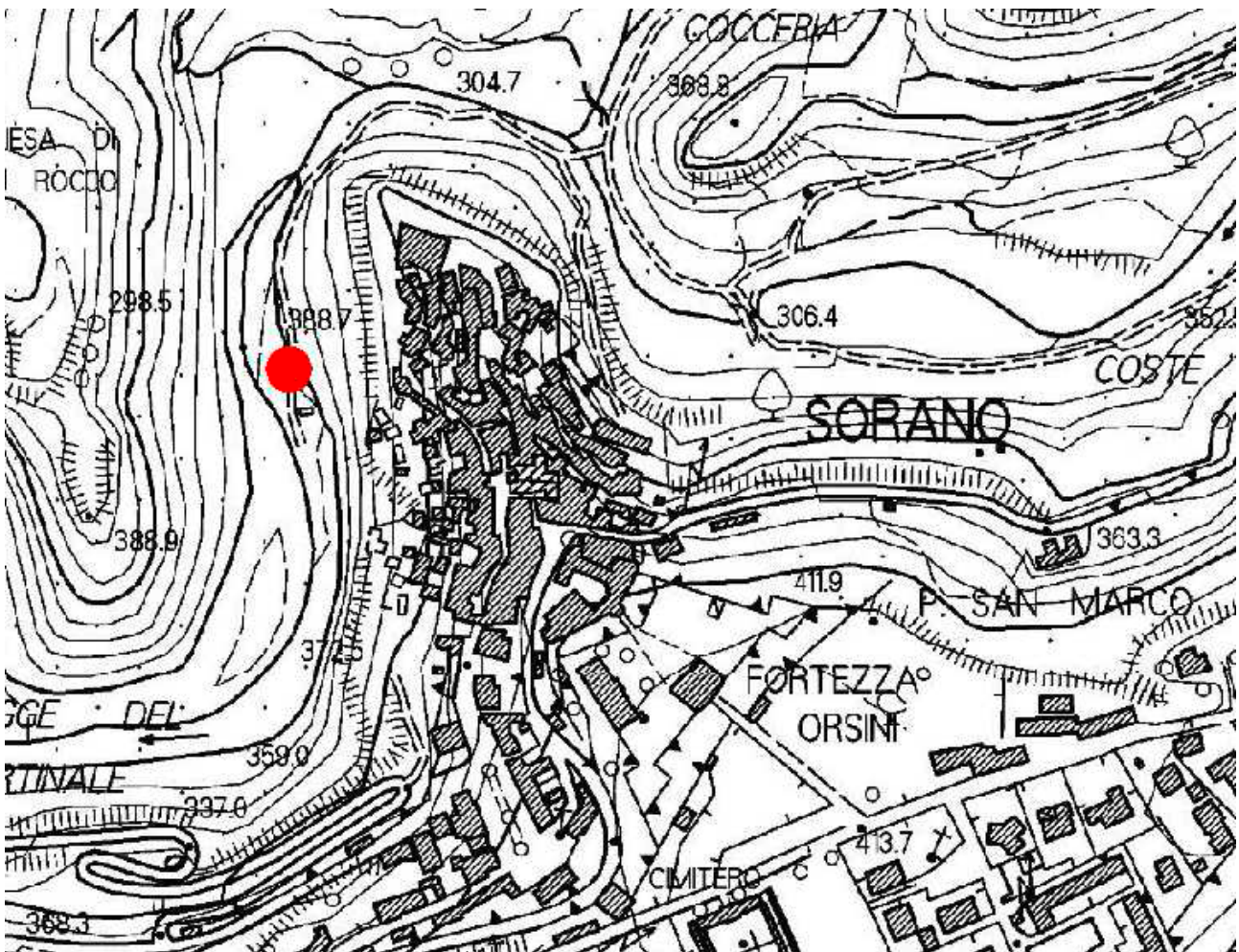


Figura 2 – C.T.R. 1:2000 (latitudine (Y) 42,68528 longitudine (X) 11.71342) con indicazione dell'area di intervento (cerchio rosso).

## 1.2 Descrizione del contesto ambientale

Il lotto si trova a quota 300 m slm ed è localizzato in prossimità della sponda sinistra del corso d'acqua Fiume Lente, appartenente al bacino idrografico, come affluente diretto, del Fiume Fiora.

il terreno oggetto d'intervento si trova lungo una fascia pianeggiante del fondovalle in sinistra idrografica del Fiume Lente, dove il corso d'acqua presenta un'ampia ansa fluviale con caratteristiche forme di deposito di barra laterale interna e di erosione lungo la sponda opposta.

Tale area caratterizzata da una serie di piccoli gradini morfologici per terrazzamenti fluviali presente una larghezza intorno a 50 m delimitata dalla sponda dell'alveo del corso d'acqua a ovest e dal piede della ripida scarpata rocciosa a est, che presenta dislivello di circa 70 m e inclinazione media di circa 70°.

Si escludono condizioni di instabilità geomorfologica data la praticamente assenza di inclinazione del terreno, non essendo interessata per un intorno significativo da area di pendio o da rotture di pendenza rilevanti, fatta eccezione per il muro in pietra costituente la briglia fluviale.

NATURA DEL TERRENO: Le formazioni affioranti nell'area per un intorno significativo, sono costituite da litologie pleistoceniche di origine vulcanica, sulle quali giacciono in discordanza lungo le maggiori incisioni fluviali, depositi continentali olocenici di origine alluvionale.

In base ai rilevamenti effettuati in sito ed ai dati ottenuti dai diversi sondaggi effettuati sotto la direzione del Dott. Geolog. Andrea Irsara, si è potuto ricostruire il seguente profilo stratigrafico del terreno:

- Strato N.1 → TERRENO DI COPERTURA (0.00m ÷ - 4.00 m dal P.C.) :

terreni di origine alluvionale e materiale detritico derivante dal disfacimento della formazione tufacea, costituiti da terreno granulare fine sabbioso o limoso con ghiaia e frammenti litici, allo stato da poco a mediamente addensato ( $N_{spt} = 4 - 10$ ) con rapido miglioramento dello stato di addensamento e delle proprietà geotecniche con la profondità. Tale litotipo costituisce il terreno oggetto di scavo e di fondazione dell'opera in progetto.

- Strato N.2 → SUBSTRATO ROCCIOSO : costituito da porzioni litoidi scarsamente alterate con due principali famiglie di giunti ad andamento subverticale, a spaziatura media per lo più con discontinuità rugose e alterate per ossidazione e passaggio delle acque di infiltrazione, con prodotto di alterazione e riempimento, nelle maggiori aperture intorno a 0.5 cm, a matrice granulare.

CATEGORIA TOPOGRAFICA: visto il contesto geologico e morfologico dell'area, come coefficiente amplificativo topografico, si è fatto riferimento alla Categoria T1.

CATEGORIA DEI TERRENI: Alla luce della situazione litostratigrafica dell'area e dei dati sismici acquisiti è possibile associare i picchi della curva H/V a discontinuità di cui è nota la profondità, ottenendo una stima delle velocità delle onde di taglio e quindi il parametro Vs30 richiesto dalle norme. Questo parametro ci permette di classificare il suolo in oggetto come B: Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti con spessori di diverse decine di metri, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di VS30 compresi tra 360 e 800 m/s (ovvero resistenza penetrometrica  $NSPT > 50$ , o coesione non drenata  $c_u < 250 \text{ kPa}$ ), come definita nella Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo delle NTC08.

FALDA ACQUIFERA: Considerati i livelli piezometrici registrati nell'area, la falda libera classificabile come acquifero poroso litoide, si trova a profondità minime nell'ordine di 30 m dal piano campagna, confinata



alla base dal substrato a bassa o molto bassa permeabilità rappresentato dalla sottostante unità idrogeologica sempre di origine vulcanica denominata Formazione di Sovana.

Pertanto, la realizzazione delle opere in progetto e delle relative fondazioni di tipo diretto non possono comportare alcuna interferenza con la falda, né alcuna modifica al regime di deflusso sotterraneo.

Il progetto prevede la restituzione in alveo delle acque derivate, non sono pertanto necessarie considerazioni riguardanti l'influenza dell'opera in progetto sull'equilibrio idrogeologico dell'area.

### 1.3 Descrizione e dimensionamento delle opere

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto micro-idroelettrico ad acqua fluente, consistente nelle opere di derivazione dal corso d'acqua Fiume Lente, sfruttando il salto naturale di circa 6 m di una briglia esistente, senza sottensione di alveo.

L'opera di presa sarà costituita da una tradizionale presa laterale e la struttura sarà posta sull'argine sinistro del suddetto fiume, immediatamente a monte di una briglia, realizzata in muratura, che crea un salto di circa 6 m.

A valle della succitata briglia, a causa dell'erosione dovuta dal deflusso naturale delle acque, si è creato un ristagno che presenta mediamente una profondità media di circa 60 cm.

Nella Mini-idraulica, termine con cui la UNIDO (Organizzazione delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Industriale) indica le centrali idroelettriche di potenza inferiore a 10 MW, vale la seguente classificazione:

- **pico** centrali  $P < 5$  kW
- **micro** centrali  $P < 100$  kW
- **mini** centrali  $P < 1.000$  kW
- **piccole** centrali  $P < 10.000$  kW

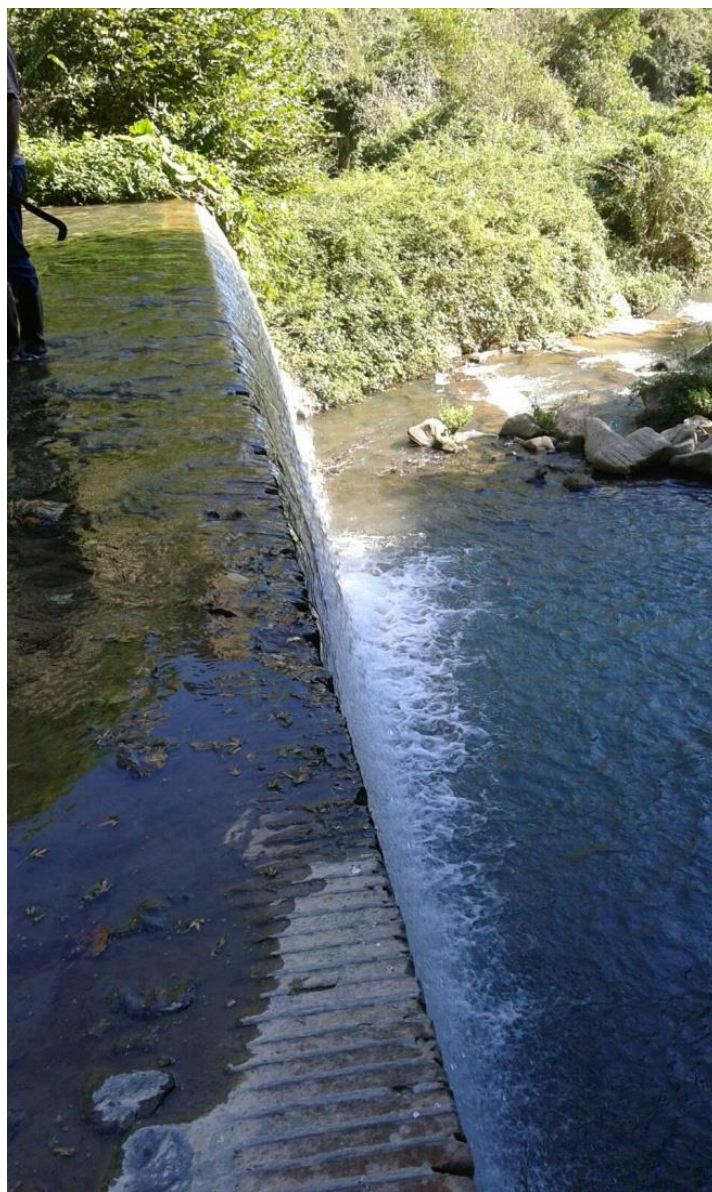
L'iniziativa, da considerarsi di utilità ed interesse pubblico, prevede una razionale utilizzazione delle risorse mediante la costruzione di un impianto ad acqua fluente con potenza inferiore a 3.000 KW classificato come "**piccola derivazione**" ai sensi del T.U. di leggi sulle acque e impianti elettrici approvato con R.D.11/12/1933 n.1775.

L'opera in progetto, che implica interventi limitati sul terreno senza costruzioni fuori terra che possono costituire ostacolo alle acque superficiali, né modifiche alla sezione d'alveo, rientra nelle definizioni di cui alle norme del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, delle classi di destinazione d'uso del territorio: A – 3) Nuovi interventi – strutture per liquidi non inquinanti e B-4) Infrastrutture nodali Energetiche.

Le opere costituenti l'impianto idroelettrico che dovranno essere realizzate sono **l'opera di presa, il canale di adduzione e l'edificio di centrale** con annessa opera di restituzione delle acque turbinate.

Di seguito si riporta la descrizione delle opere e le loro dimensioni.

Per tutti i dettagli si faccia riferimento alle tavole di progetto; di seguito si riporta un'immagine della briglia esistente.



*Figura 3 – Briglia esistente che si prevede di utilizzare per l'opera di presa dell'impianto idroelettrico*

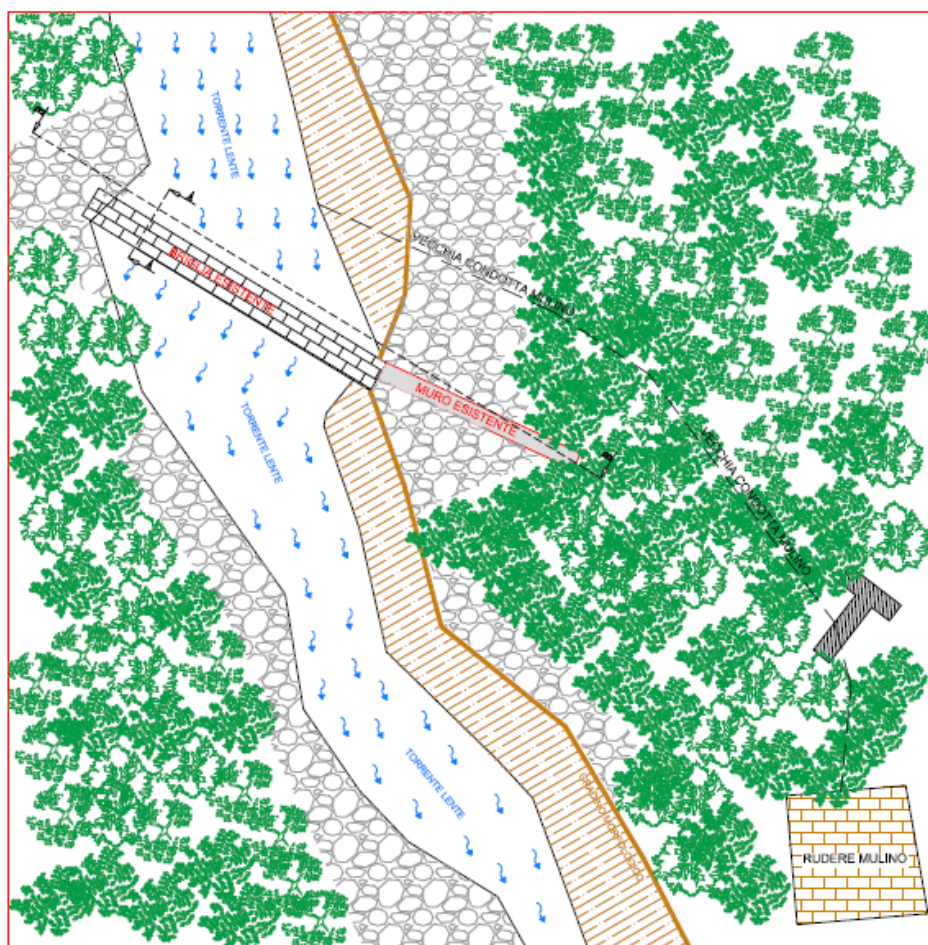


Fig. 4 - Planimetria stato di fatto

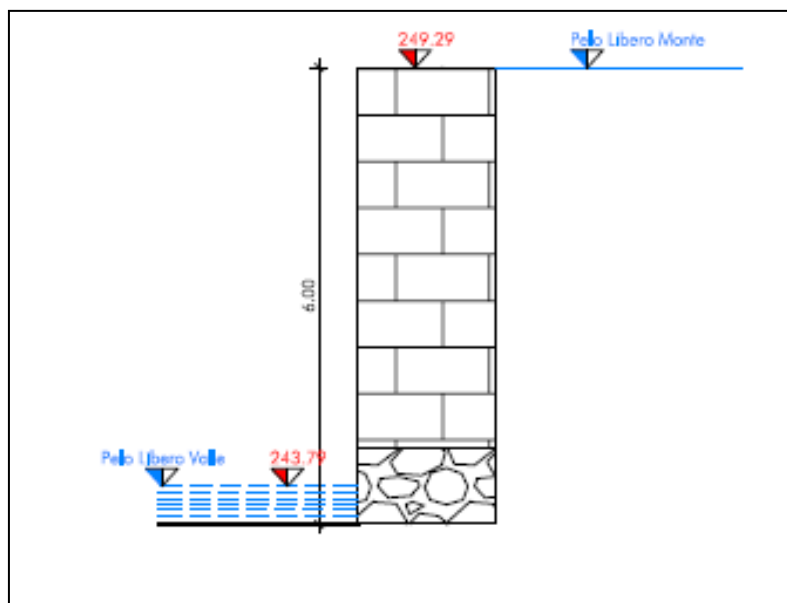


Fig. 5 – sezione longitudinale briglia

**L'opera di presa** è composta da:

- traversa di derivazione (struttura esistente, da adeguare alla funzionalità idroelettrica)
- griglia di captazione e canale di captazione
- dispositivo rilascio DMV.

La traversa di derivazione fissa è rappresentata dalla briglia esistente; nello specifico per tale struttura sono richieste alcune modifiche necessarie per adattarla al funzionamento idroelettrico richiesto. Tale modifiche consistono in:

- Pulizia e rimozione del sedimento su tutta l'estensione della gaveta;
- realizzazione luce di rilascio DMV;
- installazione griglia e canale di captazione a tergo della struttura.

La traversa di derivazione permetterà la captazione di quota parte di acqua naturalmente presente in alveo compresa fra la sommatoria di portata minima derivabile + DMV e portata massima turbinabile.

Le varie fasi di funzionamento del sistema di captazione sono:

- fino al valore di portata naturale pari al DMV, l'acqua transita nella luce rettangolare appositamente dimensionata e l'impianto risulta inattivo in quanto non avviene captazione (quota pelo libero acqua alla traversa 249,29 m s.l.m.);
- con portata maggiore, fino al valore di portata massima turbinabile, il pelo libero supera la quota corrispondente all'estradosso della griglia di captazione e l'acqua si riversa nel sottostante canale di captazione, mentre il DMV continua a transitare dalla luce rettangolare;
- quando la portata in alveo è maggiore alla sommatoria fra portata massima turbinabile e portata DMV, la portata in eccesso sfiora dal coronamento della traversa.

La captazione della portata sarà effettuata mediante una **griglia e relativo canale di captazione** posizionati immediatamente a monte della succitata briglia. La nuova struttura risulterà quasi completamente interrata nei sedimenti fluviali.

La griglia di captazione, così come progettata, si dimostra in grado di captare integralmente la portata massima derivabile con consistenti margini di sicurezza, che sono stati previsti per garantire la derivazione anche in caso di intasamento parziale della bocca di presa.

In tal senso, l'acqua captata in eccesso viene restituita in alveo immediatamente a valle della traversa tramite l'apposito sfioratore a stramazzo realizzato nel pozzetto di ispezione, consentendo l'accesso al successivo sistema di derivazione e alla turbina alla sola portata massima derivabile. Si ricorda inoltre che la

turbina idraulica è dimensionata per lavorare al massimo con la portata massima turbinabile; la portata in eccesso verrebbe in ogni caso rifiutata dal sistema di produzione.

Il funzionamento idraulico della griglia di captazione sub-orizzontale è stato analizzato mediante la metodologia indicata da Nosedà<sup>1</sup> per le correnti veloci defluenti su una griglia di fondo con barre poste longitudinalmente al flusso dell'acqua.

Si tratta sostanzialmente del tracciamento del profilo idrico di moto permanente con l'ipotesi che la corrente conservi valore costante di energia specifica lungo la griglia. L'espressione utilizzata allo scopo è la seguente:

$$\frac{dh}{ds} = \frac{2 \cdot \mu \cdot \psi \cdot \sqrt{h \cdot (e_0 - h)}}{3 \cdot h - 2 \cdot e_0}$$

dove:

- $\mu$  è il coefficiente d'efflusso;
- $\psi$  = vuoto / (vuoto + pieno) è il grado di ostruzione della griglia;
- $h$  in m è l'altezza della corrente;
- $e_0$  in m è l'energia specifica della corrente nella sezione di controllo;
- $s$  ascissa in m.

Per quanto riguarda la portata captata dalla griglia, è stata utilizzata la classica espressione per luci sotto battente. Le barre utilizzate per la realizzazione della griglia sono state assunte essere larghe 2,0 cm disposte con interasse 4,0 cm (larghezza delle fessure 2,0 cm). Il coefficiente d'efflusso è stato considerato variabile in funzione del tirante e dell'interasse fra le barre mediante l'espressione sperimentale ricavata per correnti veloci:

$$\mu = 0.78 \cdot \left( \frac{h}{i} \right)^{-0.13}$$

dove  $h$  è il tirante e  $i$  l'interasse tra le barre.

La determinazione della condizione al contorno per il tracciamento del profilo idrico sulla griglia è legata alla caratteristica dell'alveo di monte.

Sulla base delle condizioni imposte la tabella seguente riporta le variabili di calcolo.

<sup>1</sup> Dott. Ing. Nosedà, *Correnti permanenti con portata progressivamente decrescente defluenti su griglie di fondo*, pubblicato sul n. 1, 1956, "L'Energia Elettrica", e presentato al Convegno di Costruzioni Idrauliche – Roma 1954.



variabile		valore	u.m.
Portata massima derivabile	Qmax	0.500	mc/s
Larghezza griglia (perpendicolare alla corrente)	B	9.06	m
Lunghezza griglia (nel senso della corrente)	L	0.40	m
Larghezza barre	a1	0.02	m
Larghezza fessure	a2	0.02	m
Altezza critica	k	0.20	m
Livello a monte della griglia	h1	0.20	m

*Tabella 1 – Dimensionamento griglia di captazione*

Sulla base di quanto detto la griglia di captazione, così come progettata, si dimostra essere in grado di captare integralmente la portata massima derivabile di 500 l/s con corretti margini di sicurezza, che sono stati previsti per garantire la derivazione della portata sopra indicata anche in caso di intasamento parziale della bocca di presa.

Il canale posto sotto la griglia è stato dimensionato con la nota relazione di Gauckler-Strickler.

variabile		valore	u.m.
Portata di calcolo	Qmax	0.500	mc/s
Scabrezza di Strickler	Ks	60	m <sup>1/3</sup> /s
Pendenza	i	0.002	-
Lunghezza canale	Lc	9.06	m
Larghezza canale	B	0.40	m
Altezza di moto uniforme	ho	0.40	m
Altezza canale	hpg	0.70	m

*Tabella 2 – Dimensionamento canale di captazione*

In definitiva si è optato per una sezione 1,00 m x 0,40 m in grado di far defluire certamente la portata di progetto.

La **luce per il rilascio del deflusso minimo vitale** è stata posizionata al centro del canale di adduzione, in sponda sinistra ed è stata dimensionata per rilasciare il valore di DMV imposto e calcolato per legge. Inoltre il dimensionamento è tale per cui, con l'incremento della portata in alveo e del conseguente innalzamento del tirante idrico, la portata defluente a valle della traversa non sia inferiore al valore del DMV imposto e calcolato per legge: funzionerà come uno stramazzone in parete grossa e non sarà dotato di organi meccanici o manuali di regolazione: il funzionamento dipenderà unicamente dal livello idrico del corso d'acqua.

Come previsto da normativa è indispensabile il monitoraggio in continuo delle portate prelevate; si prevede di utilizzare un misuratore di deflusso ad ultrasuoni "clamp-on" installato nel tratto iniziale della condotta forzata. I dati rilevati possono essere acquisiti in continuo con un registratore di dati anche per lunghi periodi di tempo e poi trasferiti periodicamente ad un computer.

La stessa è stata dimensionata per rilasciare il valore di DMV imposto e calcolato per legge. Inoltre il dimensionamento è tale per cui, con l'incremento della portata in alveo e del conseguente innalzamento del tirante idrico, la portata defluente a valle della traversa non sia inferiore al valore del DMV imposto e calcolato per legge.

Le dimensioni del DMV sono pari a 50x180x20, tali da rilasciare in alveo un DMV pari a 100 l/sec.

La larghezza della luce rettangolare è stata dimensionata mediante la relazione di dimensionamento di una luce in parete grossa (vedasi sotto). Definita la portata da rilasciare in alveo (DMV = 100 l/s), è possibile stabilire le dimensioni del dispositivo secondo la formula seguente:

$$Q = \mu \cdot L \cdot h \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

dove  $\mu$  costituisce il coefficiente di efflusso, mentre L e h si riferiscono alle caratteristiche dimensionali della luce stessa. Il coefficiente di efflusso assume la forma valida per "spigolo vivo verso monte":

$$\mu = \mu_0 \cdot \left[ 0,7 + 0,185 \cdot \left( \frac{h}{s} \right) \right]$$

con:

- $\mu_0 = \frac{2}{3} \cdot \mu'$  dove  $\mu' = 0,61$  è il coefficiente di efflusso delle luci;
- s in metri è lo spessore dello stramazzo (pari allo spessore della traversa).

La fenditura, di larghezza pari a 0,50 m e battente pari a 0,20 m, funzionerà come uno stramazzo in parete grossa e non sarà dotato di organi meccanici o manuali di regolazione: il funzionamento dipenderà unicamente dal livello idrico del corso d'acqua.

variabile	simbolo	valore	u.m.
QDMV	Q	100.00	l/s
$\mu$	$\mu$	0.284	-
h stramazzo	h pg	0.20	m
spessore stramazzo	s pg	1.80	m
velocità di deflusso	v	0.40	m/s
L stramazzo	L pg	1.80	m

*Tabella 3 – Dimensionamento luce rilascio DMV*

Al termine del canale di captazione, in sinistra idraulica, partirà il **canale di adduzione**, che sarà realizzato in C.A. gettato in opera. I paramenti verticali avranno un'altezza massima di 2.90 m con uno spessore di 20 cm. Il suddetto canale avrà uno sviluppo longitudinale di circa 6.25 m ed una larghezza netta di 1.60m. I paramenti verticali verranno interrati in modo da ottenere strutture fuori terra per un massimo di 20 cm, a seconda della modellazione del terreno.

Il canale di adduzione dell'opera di presa sarà dotato, lato corso d'acqua, di una griglia a maglie larghe verticali per evitare l'ingresso di materiale grossolano all'interno del canale di adduzione e di una paratoia di presa a valle lato canale/vasca.

Dopo la paratoia di presa è stato previsto un canale/vasca che costituirà l'alloggiamento dello sgrigliatore. Questa vasca sarà da svuotare periodicamente durante le operazioni di manutenzione in funzione dei periodi di maggior portata di sedimenti causati dai periodi particolarmente piovosi.

Nel canale di adduzione compreso tra il canale/ vasca sghiaiatrice e l'ingresso nella camera di carico è stata prevista una grigliatura fine attraverso uno sgrigliatore a catena munito di nastro trasportatore per allontanare verso un cassone di raccolta il materiale grigliato.

La **centrale idroelettrica** sarà costituita da due locali interrati separati, accessibili :

- vasca di carico con fondo inclinato avente funzione di vasca dissabbiatrice e paratoia dissabbiatrice lato corso d'acqua da aprire all'occorrenza per liberare depositi di sabbia;
- sala macchina e alloggiamento quadri di macchina, previsti completamente sotto l'attuale piano di campagna. Questo locale sarà accessibile tramite botola in metallo colorata di verde scuro, per meglio mimetizzarsi con la vegetazione circostante, e scaletta metallica dal p.c. .

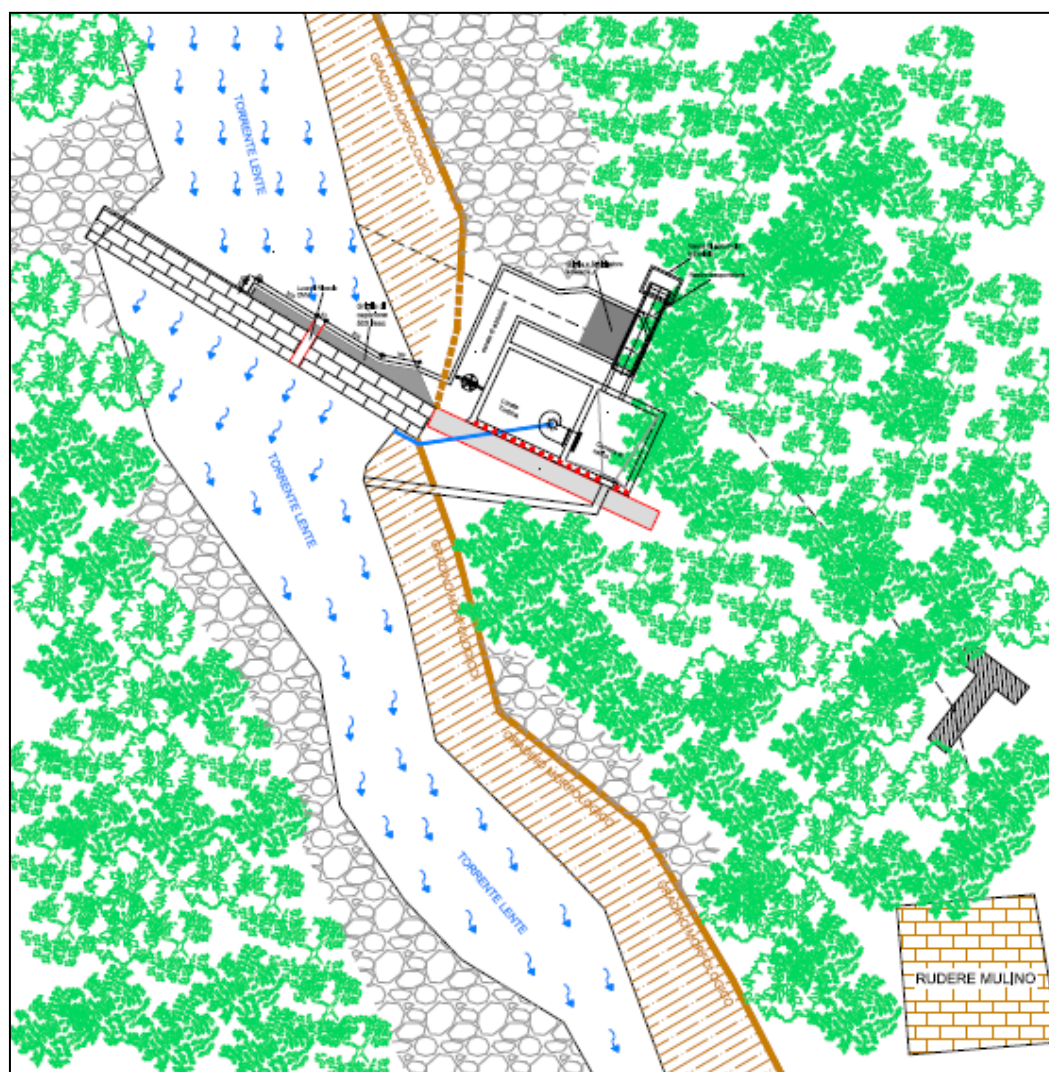


Fig. 6 – Planimetria stato di progetto

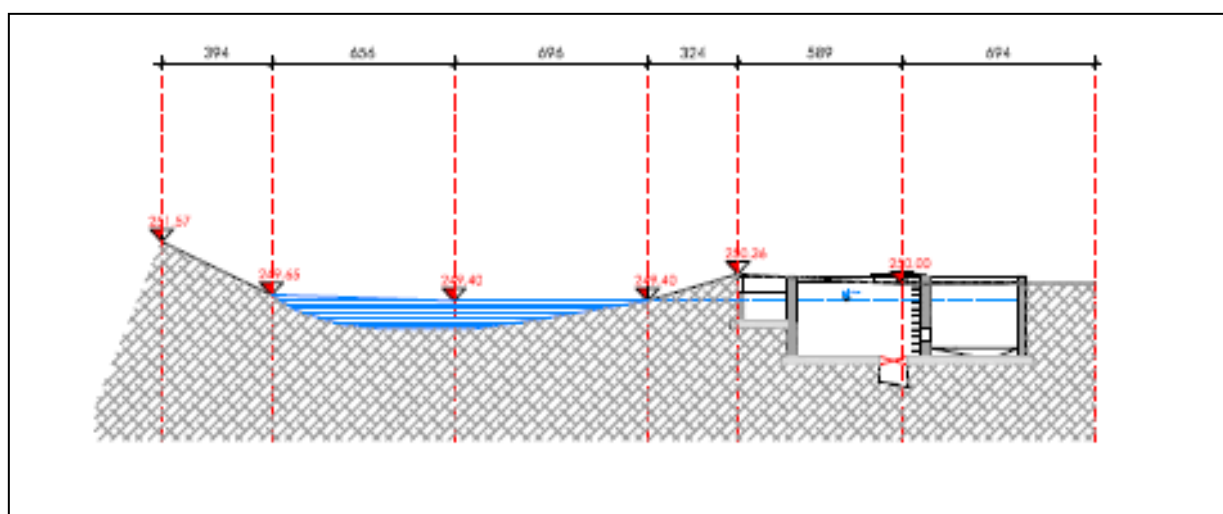


Figura 7 – Sezione del locale centrale con vista a valle della briglia con il vano di alloggiamento della turbina e lo scarico di restituzione della acque turbinate

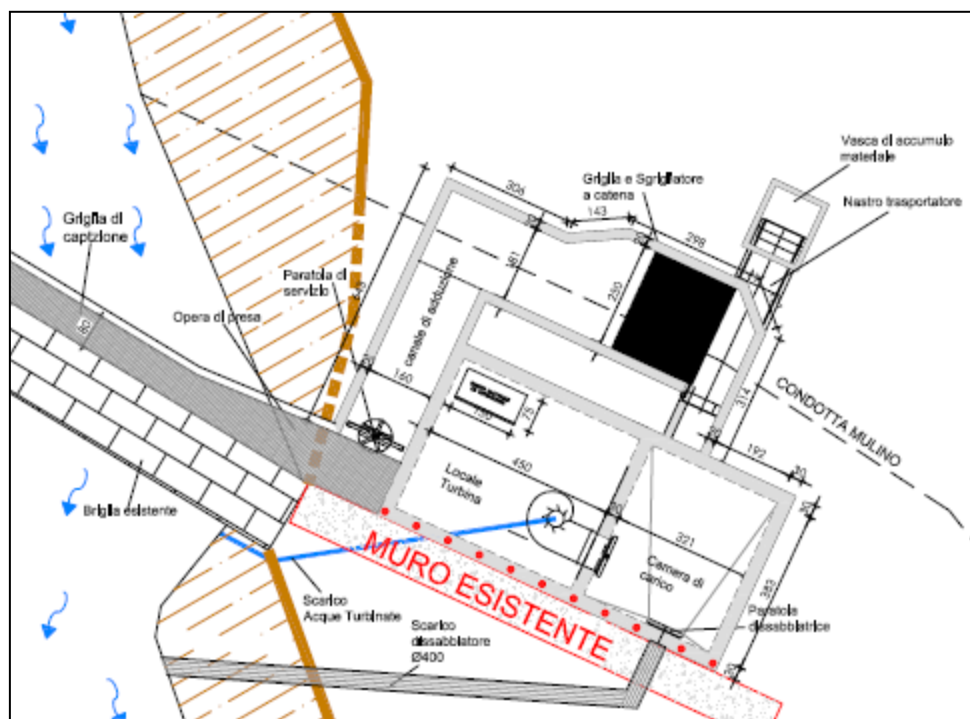


Fig. 8 – Pianta impianto di progetto piano terra

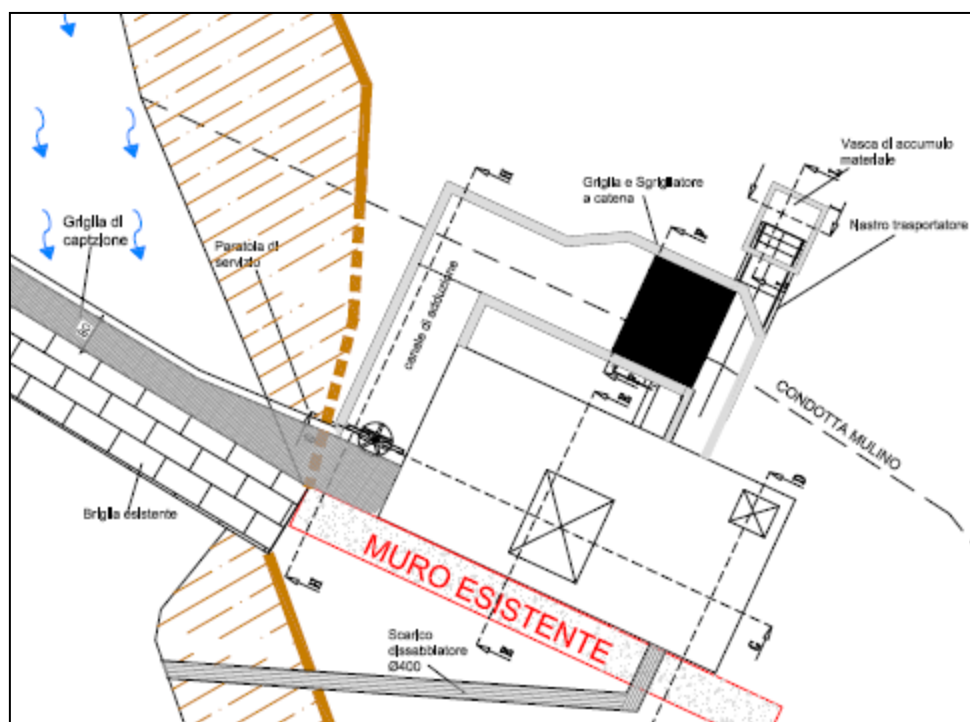


Fig. 9 – Pianta impianto di progetto copertura



Il diffusore della turbina avrà un tratto sub orizzontale interrato, fino al raggiungimento del greto del torrente a valle della briglia, ed un tratto verticale che scaricherà le acque turbinata al piede della briglia stessa.

Questo consentirà la comunicazione dell'acqua di restituzione dalla turbina con l'acqua del laghetto esistente al piede della briglia, che peraltro continuerà ad essere costantemente alimentato dal Deflusso Minimo Vitale rilasciato a monte della briglia.

Per la realizzazione del pozzo e del canale, si procederà con la trivellazione di un preforo del diametro di 800 mm, che verrà poi incamiciato tramite un tubo in acciaio del diametro di 550 mm debitamente ancorato alle pareti del substrato.

Tutto l'impianto sarà posizionato a monte di un gradino morfologico dell'altezza di circa 1.00 m rispetto al pelo libero dell'acqua e risulterà praticamente interrato nella quasi totalità (solo in qualche tratto, a seconda della modellazione del terreno, avrà un'altezza massima di 20 cm).

Siccome questo verrà a ridosso di un muro contro terra che rappresenta la continuazione della briglia, onde evitare dissesti e problemi statici dello stesso durante le fasi di scavo e messa in opera, si provvederà alla realizzazione di una serie di micropali  $\phi 160$  che verranno poi annegati all'interno della parete del contiguo locale turbina.

Si riporta di seguito una descrizione circa le **opere in C.A.** che costituiscono l'impianto:

**1. Canale di adduzione:** questo sarà realizzato in C.A. gettato in opera. I paramenti verticali avranno un'altezza massima di 2.90 m con uno spessore di 20 cm. Il suddetto canale avrà uno sviluppo longitudinale di circa 6.25 m ed una larghezza netta di 1.60m. I paramenti verticali verranno interrati in modo da ottenere strutture fuori terra per un massimo di 20 cm, a seconda della modellazione del terreno;

**2. Canale sgrigliatore:** verrà realizzato in C.A. gettato in opera. Gli elementi verticali saranno costituiti da setti dello spessore di 20 cm con un'altezza pari a 2.90 m. La larghezza netta equivale a 2.50 m; all'interno di tale canale sarà alloggiata una griglia ed uno sgrigliatore a catena atti a setacciare il materiale più grossolano, nonché un nastro trasportatore atto ad allontanarlo dalla struttura ed evitare che questo si introduca nella camera di carico;

**3. Camera di carico:** opera completamente interrata è la prima camera del corpo principale del locale macchine ed ha la funzione di separare, per decantazione, la frazione più sottile del residuo solido presente nell'acqua prima che questa entri nella turbina. Tale modulo avrà una pianta pressoché rettangolare con lati rispettivamente di 3.21 m e 3.83 m. Sarà composta da setti in C.A. gettato in opera dello spessore di 30 cm ed un'altezza pari a 2.90 m;

**4. Sala Macchina:** Anche in questo caso le pareti saranno realizzate con setti in C.A. gettato in opera dello spessore di 30 cm ed un'altezza pari a 2.90 m. In pianta avrà una forma rettangolare di lati rispettivamente 4.50 m e 3.83 m.

Al contrario delle strutture descritte ai Punti 1) - 2) , che non saranno dotate di solaio di copertura, le ultime due (Camera di carico e Camera turbina) saranno dotate di un solaio di copertura realizzato tramite una soletta piena in C.A. gettato in opera dello spessore di 20 cm.

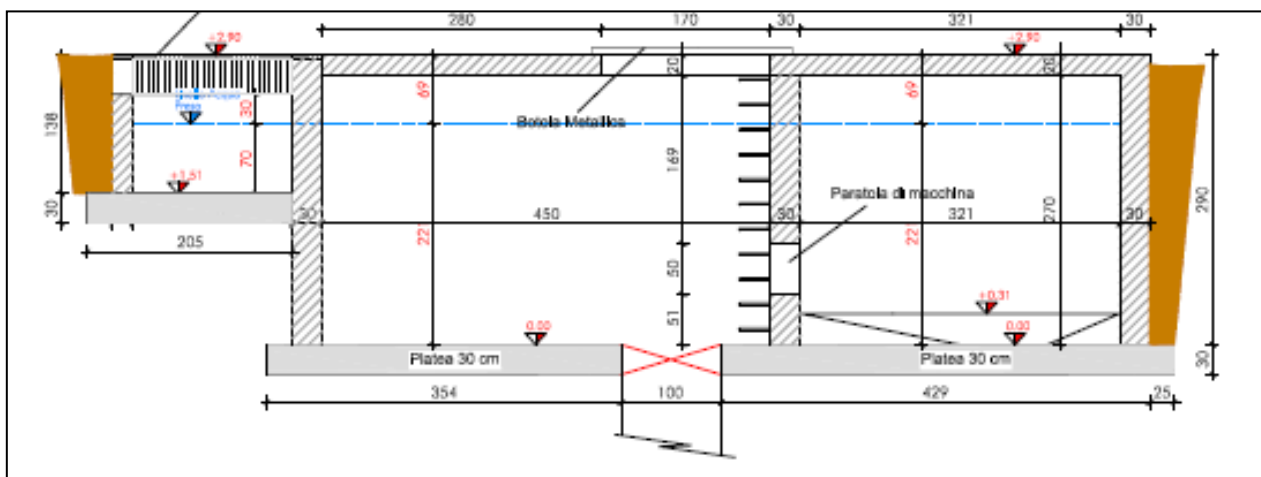


Fig. 10 – Sezione edificio centrale

L'apparato fondale dell'intera struttura sarà rappresentato da platee in C.A. gettato in opera dello spessore di 30 cm attestato a quote differenti, a seconda delle esigenze di ogni singolo modulo.

### 1.4 Portate utilizzabili

Gli elementi conclusivi dell'analisi idrologica allegata alla presente documentazione (vedasi allegato relazione idrologica) possono essere così riassunti:

- in corrispondenza della sezione di chiusura di interesse ed in generale lungo tutto il corso del F. Lente e del T. Meleta non sono presenti stazioni di misura delle portate;
- le misure di portata, a carattere puntuale, hanno evidenziato una portata di magra, utile ai fini della progettazione esecutiva dell'impianto, pari a 567 l/sec;
- poiché la determinazione delle portate naturali alla sezione di presa utile ai fini delle verifiche di fattibilità tecnico-economica dell'impianto **si deve basare comunque su una serie significativa di**

**dati e non alle misure puntuali effettuate, in quanto non statisticamente significative per definizione**, si è reso indispensabile identificare una stazione idrometrica dotata di serie storiche di misure al fine di poter determinare l'andamento delle portate medie giornaliere transitanti presso la sezione di presa: la scelta è caduta sulla stazione "Fiora a Ponte di Pitigliano", così come meglio descritto nella relazione idrologica allegata alla presente documentazione.

Gli elementi conclusivi dell'analisi idrologica allegata alla presente documentazione (vedasi allegato relazione idrologica) possono essere così riassunti:

Superficie bacino imbrifero sotteso	23,50	Kmq
Portata media naturale all'opera di presa	516,10	l/s
Portata turbinabile massima	500,00	l/s
DMV in concessione	100,00	l/s

La quota di sfioro all'opera di presa è di 249,45. La quota del pelo libero dell'acqua all'interno della vasca di carico di 249,40 m s.l.m. e la restituzione delle acque turbinate alla quota di circa 243,40 m s.l.m. Il salto utile sarà quindi di 6 m.

### 1.5 Potenza nominale

La potenza nominale è pari a:

$$P_{\text{nom}} [\text{kW}] = Q_{\text{media turbinabile}} [\text{l/s}] * H [\text{m}] / 102 = 290,70 * 6,00 / 102 = 17,10 \text{ kW}$$

### 1.6 Produzione media annua attesa

La tabella seguente riporta il calcolo della produzione annua attesa considerato l'anno idrologico medio, rendimento prossimo a 86% e circa costante (condizione tipica per questa tipologia di turbine) e le perdite di carico totali dell'impianto.

gg	Qnat [l/s]	DMV [l/s]	Qdisp [l/s]	Qturb [l/s]	salto netto	rendimento netto	potenza netta	Prod [kWh]
1	8920	100	8820	500	6,00	0,86	25,29	607,06
2	8220	100	8120	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
3	7520	100	7420	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
4	6820	100	6720	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
5	6120	100	6020	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
6	5420	100	5320	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
7	4720	100	4620	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
8	4020	100	3920	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
9	3320	100	3220	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
10	1920	100	1820	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
11	1903	100	1802,86	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
12	1886	100	1785,72	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
13	1869	100	1768,58	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
14	1851	100	1751,44	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
15	1834	100	1734,3	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
16	1817	100	1717,16	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
17	1800	100	1700,02	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
18	1783	100	1682,88	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
19	1766	100	1665,74	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
20	1749	100	1648,6	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
21	1731	100	1631,46	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
22	1714	100	1614,32	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
23	1697	100	1597,18	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
24	1680	100	1580,04	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
25	1663	100	1562,9	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
26	1646	100	1545,76	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
27	1629	100	1528,62	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
28	1611	100	1511,48	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
29	1594	100	1494,34	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
30	1577	100	1477,2	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
31	1560	100	1460,06	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
32	1543	100	1442,92	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
33	1526	100	1425,78	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
34	1509	100	1408,64	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
35	1492	100	1391,5	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
36	1474	100	1374,36	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
37	1457	100	1357,22	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
38	1440	100	1340,08	500	6,00	0,86	25,29412	607,06

39	1423	100	1322,94	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
40	1406	100	1305,8	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
41	1389	100	1288,66	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
42	1372	100	1271,52	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
43	1354	100	1254,38	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
44	1337	100	1237,24	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
45	1320	100	1220,1	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
46	1303	100	1202,96	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
47	1286	100	1185,82	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
48	1269	100	1168,68	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
49	1252	100	1151,54	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
50	1234	100	1134,4	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
51	1217	100	1117,26	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
52	1200	100	1100,12	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
53	1183	100	1082,98	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
54	1166	100	1065,84	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
55	1149	100	1048,7	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
56	1132	100	1031,56	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
57	1114	100	1014,42	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
58	1097	100	997,28	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
59	1080	100	980,14	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
60	1063	100	963	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
61	1046	100	945,86	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
62	1029	100	928,72	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
63	1012	100	911,58	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
64	994	100	894,44	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
65	977	100	877,3	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
66	960	100	860,16	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
67	943	100	843,02	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
68	926	100	825,88	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
69	909	100	808,74	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
70	892	100	791,6	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
71	874	100	774,46	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
72	857	100	757,32	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
73	840	100	740,18	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
74	823	100	723,04	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
75	806	100	705,9	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
76	789	100	688,76	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
77	772	100	671,62	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
78	754	100	654,48	500	6,00	0,86	25,29412	607,06



79	737	100	637,34	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
80	720	100	620,2	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
81	703	100	603,06	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
82	686	100	585,92	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
83	669	100	568,78	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
84	652	100	551,64	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
85	634	100	534,5	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
86	617	100	517,36	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
87	600	100	500,22	500	6,00	0,86	25,29412	607,06
88	583	100	483,08	483,08	6,00	0,86	24,43816	586,52
89	566	100	465,94	465,94	6,00	0,86	23,57108	565,71
90	549	100	448,8	448,8	6,00	0,86	22,704	544,90
91	531	100	431	431	6,00	0,86	21,80353	523,28
92	529	100	428,72	428,72	6,00	0,86	21,68819	520,52
93	526	100	426,44	426,44	6,00	0,86	21,57285	517,75
94	524	100	424,16	424,16	6,00	0,86	21,45751	514,98
95	522	100	421,88	421,88	6,00	0,86	21,34216	512,21
96	520	100	419,6	419,6	6,00	0,86	21,22682	509,44
97	517	100	417,32	417,32	6,00	0,86	21,11148	506,68
98	515	100	415,04	415,04	6,00	0,86	20,99614	503,91
99	513	100	412,76	412,76	6,00	0,86	20,8808	501,14
100	510	100	410,48	410,48	6,00	0,86	20,76546	498,37
101	508	100	408,2	408,2	6,00	0,86	20,65012	495,60
102	506	100	405,92	405,92	6,00	0,86	20,53478	492,83
103	504	100	403,64	403,64	6,00	0,86	20,41944	490,07
104	501	100	401,36	401,36	6,00	0,86	20,30409	487,30
105	499	100	399,08	399,08	6,00	0,86	20,18875	484,53
106	497	100	396,8	396,8	6,00	0,86	20,07341	481,76
107	495	100	394,52	394,52	6,00	0,86	19,95807	478,99
108	492	100	392,24	392,24	6,00	0,86	19,84273	476,23
109	490	100	389,96	389,96	6,00	0,86	19,72739	473,46
110	488	100	387,68	387,68	6,00	0,86	19,61205	470,69
111	485	100	385,4	385,4	6,00	0,86	19,49671	467,92
112	483	100	383,12	383,12	6,00	0,86	19,38136	465,15
113	481	100	380,84	380,84	6,00	0,86	19,26602	462,38
114	479	100	378,56	378,56	6,00	0,86	19,15068	459,62
115	476	100	376,28	376,28	6,00	0,86	19,03534	456,85
116	474	100	374	374	6,00	0,86	18,92	454,08
117	472	100	371,72	371,72	6,00	0,86	18,80466	451,31
118	469	100	369,44	369,44	6,00	0,86	18,68932	448,54

119	467	100	367,16	367,16	6,00	0,86	18,57398	445,78
120	465	100	364,88	364,88	6,00	0,86	18,45864	443,01
121	463	100	362,6	362,6	6,00	0,86	18,34329	440,24
122	460	100	360,32	360,32	6,00	0,86	18,22795	437,47
123	458	100	358,04	358,04	6,00	0,86	18,11261	434,70
124	456	100	355,76	355,76	6,00	0,86	17,99727	431,93
125	453	100	353,48	353,48	6,00	0,86	17,88193	429,17
126	451	100	351,2	351,2	6,00	0,86	17,76659	426,40
127	449	100	348,92	348,92	6,00	0,86	17,65125	423,63
128	447	100	346,64	346,64	6,00	0,86	17,53591	420,86
129	444	100	344,36	344,36	6,00	0,86	17,42056	418,09
130	442	100	342,08	342,08	6,00	0,86	17,30522	415,33
131	440	100	339,8	339,8	6,00	0,86	17,18988	412,56
132	438	100	337,52	337,52	6,00	0,86	17,07454	409,79
133	435	100	335,24	335,24	6,00	0,86	16,9592	407,02
134	433	100	332,96	332,96	6,00	0,86	16,84386	404,25
135	431	100	330,68	330,68	6,00	0,86	16,72852	401,48
136	428	100	328,4	328,4	6,00	0,86	16,61318	398,72
137	426	100	326,12	326,12	6,00	0,86	16,49784	395,95
138	424	100	323,84	323,84	6,00	0,86	16,38249	393,18
139	422	100	321,56	321,56	6,00	0,86	16,26715	390,41
140	419	100	319,28	319,28	6,00	0,86	16,15181	387,64
141	417	100	317	317	6,00	0,86	16,03647	384,88
142	415	100	314,72	314,72	6,00	0,86	15,92113	382,11
143	412	100	312,44	312,44	6,00	0,86	15,80579	379,34
144	410	100	310,16	310,16	6,00	0,86	15,69045	376,57
145	408	100	307,88	307,88	6,00	0,86	15,57511	373,80
146	406	100	305,6	305,6	6,00	0,86	15,45976	371,03
147	403	100	303,32	303,32	6,00	0,86	15,34442	368,27
148	401	100	301,04	301,04	6,00	0,86	15,22908	365,50
149	399	100	298,76	298,76	6,00	0,86	15,11374	362,73
150	396	100	296,48	296,48	6,00	0,86	14,9984	359,96
151	394	100	294,2	294,2	6,00	0,86	14,88306	357,19
152	392	100	291,92	291,92	6,00	0,86	14,76772	354,43
153	390	100	289,64	289,64	6,00	0,86	14,65238	351,66
154	387	100	287,36	287,36	6,00	0,86	14,53704	348,89
155	385	100	285,08	285,08	6,00	0,86	14,42169	346,12
156	383	100	282,8	282,8	6,00	0,86	14,30635	343,35
157	381	100	280,52	280,52	6,00	0,86	14,19101	340,58
158	378	100	278,24	278,24	6,00	0,86	14,07567	337,82

159	376	100	275,96	275,96	6,00	0,86	13,96033	335,05
160	374	100	273,68	273,68	6,00	0,86	13,84499	332,28
161	371	100	271,4	271,4	6,00	0,86	13,72965	329,51
162	369	100	269,12	269,12	6,00	0,86	13,61431	326,74
163	367	100	266,84	266,84	6,00	0,86	13,49896	323,98
164	365	100	264,56	264,56	6,00	0,86	13,38362	321,21
165	362	100	262,28	262,28	6,00	0,86	13,26828	318,44
166	360	100	260	260	6,00	0,86	13,15294	315,67
167	358	100	257,72	257,72	6,00	0,86	13,0376	312,90
168	355	100	255,44	255,44	6,00	0,86	12,92226	310,13
169	353	100	253,16	253,16	6,00	0,86	12,80692	307,37
170	351	100	250,88	250,88	6,00	0,86	12,69158	304,60
171	349	100	248,6	248,6	6,00	0,86	12,57624	301,83
172	346	100	246,32	246,32	6,00	0,86	12,46089	299,06
173	344	100	244,04	244,04	6,00	0,86	12,34555	296,29
174	342	100	241,76	241,76	6,00	0,86	12,23021	293,53
175	339	100	239,48	239,48	6,00	0,86	12,11487	290,76
176	337	100	237,2	237,2	6,00	0,86	11,99953	287,99
177	335	100	234,92	234,92	6,00	0,86	11,88419	285,22
178	333	100	232,64	232,64	6,00	0,86	11,76885	282,45
179	330	100	230,36	230,36	6,00	0,86	11,65351	279,68
180	328	100	228,08	228,08	6,00	0,86	11,53816	276,92
181	326	100	225,8	225,8	6,00	0,86	11,42282	274,15
182	323	100	223	223	6,00	0,86	11,28118	270,75
183	322	100	221,89	221,89	6,00	0,86	11,22502	269,40
184	321	100	220,78	220,78	6,00	0,86	11,16887	268,05
185	320	100	219,67	219,67	6,00	0,86	11,11272	266,71
186	319	100	218,56	218,56	6,00	0,86	11,05656	265,36
187	317	100	217,45	217,45	6,00	0,86	11,00041	264,01
188	316	100	216,34	216,34	6,00	0,86	10,94426	262,66
189	315	100	215,23	215,23	6,00	0,86	10,88811	261,31
190	314	100	214,12	214,12	6,00	0,86	10,83195	259,97
191	313	100	213,01	213,01	6,00	0,86	10,7758	258,62
192	312	100	211,9	211,9	6,00	0,86	10,71965	257,27
193	311	100	210,79	210,79	6,00	0,86	10,66349	255,92
194	310	100	209,68	209,68	6,00	0,86	10,60734	254,58
195	309	100	208,57	208,57	6,00	0,86	10,55119	253,23
196	307	100	207,46	207,46	6,00	0,86	10,49504	251,88
197	306	100	206,35	206,35	6,00	0,86	10,43888	250,53
198	305	100	205,24	205,24	6,00	0,86	10,38273	249,19

199	304	100	204,13	204,13	6,00	0,86	10,32658	247,84
200	303	100	203,02	203,02	6,00	0,86	10,27042	246,49
201	302	100	201,91	201,91	6,00	0,86	10,21427	245,14
202	301	100	200,8	200,8	6,00	0,86	10,15812	243,79
203	300	100	199,69	199,69	6,00	0,86	10,10196	242,45
204	299	100	198,58	198,58	6,00	0,86	10,04581	241,10
205	297	100	197,47	197,47	6,00	0,86	9,989659	239,75
206	296	100	196,36	196,36	6,00	0,86	9,933506	238,40
207	295	100	195,25	195,25	6,00	0,86	9,877353	237,06
208	294	100	194,14	194,14	6,00	0,86	9,8212	235,71
209	293	100	193,03	193,03	6,00	0,86	9,765047	234,36
210	292	100	191,92	191,92	6,00	0,86	9,708894	233,01
211	291	100	190,81	190,81	6,00	0,86	9,652741	231,67
212	290	100	189,7	189,7	6,00	0,86	9,596588	230,32
213	289	100	188,59	188,59	6,00	0,86	9,540435	228,97
214	287	100	187,48	187,48	6,00	0,86	9,484282	227,62
215	286	100	186,37	186,37	6,00	0,86	9,428129	226,28
216	285	100	185,26	185,26	6,00	0,86	9,371976	224,93
217	284	100	184,15	184,15	6,00	0,86	9,315824	223,58
218	283	100	183,04	183,04	6,00	0,86	9,259671	222,23
219	282	100	181,93	181,93	6,00	0,86	9,203518	220,88
220	281	100	180,82	180,82	6,00	0,86	9,147365	219,54
221	280	100	179,71	179,71	6,00	0,86	9,091212	218,19
222	279	100	178,6	178,6	6,00	0,86	9,035059	216,84
223	277	100	177,49	177,49	6,00	0,86	8,978906	215,49
224	276	100	176,38	176,38	6,00	0,86	8,922753	214,15
225	275	100	175,27	175,27	6,00	0,86	8,8666	212,80
226	274	100	174,16	174,16	6,00	0,86	8,810447	211,45
227	273	100	173,05	173,05	6,00	0,86	8,754294	210,10
228	272	100	171,94	171,94	6,00	0,86	8,698141	208,76
229	271	100	170,83	170,83	6,00	0,86	8,641988	207,41
230	270	100	169,72	169,72	6,00	0,86	8,585835	206,06
231	269	100	168,61	168,61	6,00	0,86	8,529682	204,71
232	267	100	167,5	167,5	6,00	0,86	8,473529	203,36
233	266	100	166,39	166,39	6,00	0,86	8,417376	202,02
234	265	100	165,28	165,28	6,00	0,86	8,361224	200,67
235	264	100	164,17	164,17	6,00	0,86	8,305071	199,32
236	263	100	163,06	163,06	6,00	0,86	8,248918	197,97
237	262	100	161,95	161,95	6,00	0,86	8,192765	196,63
238	261	100	160,84	160,84	6,00	0,86	8,136612	195,28

239	260	100	159,73	159,73	6,00	0,86	8,080459	193,93
240	259	100	158,62	158,62	6,00	0,86	8,024306	192,58
241	258	100	157,51	157,51	6,00	0,86	7,968153	191,24
242	256	100	156,4	156,4	6,00	0,86	7,912	189,89
243	255	100	155,29	155,29	6,00	0,86	7,855847	188,54
244	254	100	154,18	154,18	6,00	0,86	7,799694	187,19
245	253	100	153,07	153,07	6,00	0,86	7,743541	185,84
246	252	100	151,96	151,96	6,00	0,86	7,687388	184,50
247	251	100	150,85	150,85	6,00	0,86	7,631235	183,15
248	250	100	149,74	149,74	6,00	0,86	7,575082	181,80
249	249	100	148,63	148,63	6,00	0,86	7,518929	180,45
250	248	100	147,52	147,52	6,00	0,86	7,462776	179,11
251	246	100	146,41	146,41	6,00	0,86	7,406624	177,76
252	245	100	145,3	145,3	6,00	0,86	7,350471	176,41
253	244	100	144,19	144,19	6,00	0,86	7,294318	175,06
254	243	100	143,08	143,08	6,00	0,86	7,238165	173,72
255	242	100	141,97	141,97	6,00	0,86	7,182012	172,37
256	241	100	140,86	140,86	6,00	0,86	7,125859	171,02
257	240	100	139,75	139,75	6,00	0,86	7,069706	169,67
258	239	100	138,64	138,64	6,00	0,86	7,013553	168,33
259	238	100	137,53	137,53	6,00	0,86	6,9574	166,98
260	236	100	136,42	136,42	6,00	0,86	6,901247	165,63
261	235	100	135,31	135,31	6,00	0,86	6,845094	164,28
262	234	100	134,2	134,2	6,00	0,86	6,788941	162,93
263	233	100	133,09	133,09	6,00	0,86	6,732788	161,59
264	232	100	131,98	131,98	6,00	0,86	6,676635	160,24
265	231	100	130,87	130,87	6,00	0,86	6,620482	158,89
266	230	100	129,76	129,76	6,00	0,86	6,564329	157,54
267	229	100	128,65	128,65	6,00	0,86	6,508176	156,20
268	228	100	127,54	127,54	6,00	0,86	6,452024	154,85
269	226	100	126,43	126,43	6,00	0,86	6,395871	153,50
270	225	100	125,32	125,32	6,00	0,86	6,339718	152,15
271	224	100	124,21	124,21	6,00	0,86	6,283565	150,81
272	223	100	123,1	123,1	6,00	0,86	6,227412	149,46
273	222	100	121,99	121,99	6,00	0,86	6,171259	148,11
274	220	100	120	120	6,00	0,86	6,070588	145,69
275	219	100	118,88	118,88	6,00	0,86	6,013929	144,33
276	218	100	117,76	117,76	6,00	0,86	5,957271	142,97
277	217	100	116,64	116,64	6,00	0,86	5,900612	141,61
278	216	100	115,52	115,52	6,00	0,86	5,843953	140,25



279	214	100	114,4	114,4	6,00	0,86	5,787294	138,90
280	213	100	113,28	113,28	6,00	0,86	5,730635	137,54
281	212	100	112,16	112,16	6,00	0,86	5,673976	136,18
282	211	100	111,04	111,04	6,00	0,86	5,617318	134,82
283	210	100	109,92	109,92	6,00	0,86	5,560659	133,46
284	209	100	108,8	108,8	6,00	0,86	5,504	132,10
285	208	100	107,68	107,68	6,00	0,86	5,447341	130,74
286	207	100	106,56	106,56	6,00	0,86	5,390682	129,38
287	205	100	105,44	105,44	6,00	0,86	5,334024	128,02
288	204	100	104,32	104,32	6,00	0,86	5,277365	126,66
289	203	100	103,2	103,2	6,00	0,86	5,220706	125,30
290	202	100	102,08	102,08	6,00	0,86	5,164047	123,94
291	201	100	100,96	100,96	6,00	0,86	5,107388	122,58
292	200	100	99,84	99,84	6,00	0,86	5,050729	121,22
293	199	100	98,72	98,72	6,00	0,86	4,994071	119,86
294	198	100	97,6	97,6	6,00	0,86	4,937412	118,50
295	196	100	96,48	96,48	6,00	0,86	4,880753	117,14
296	195	100	95,36	95,36	6,00	0,86	4,824094	115,78
297	194	100	94,24	94,24	6,00	0,86	4,767435	114,42
298	193	100	93,12	93,12	6,00	0,86	4,710776	113,06
299	192	100	92	92	6,00	0,86	4,654118	111,70
300	191	100	90,88	90,88	6,00	0,86	4,597459	110,34
301	190	100	89,76	89,76	6,00	0,86	4,5408	108,98
302	189	100	88,64	88,64	6,00	0,86	4,484141	107,62
303	188	100	87,52	87,52	6,00	0,86	4,427482	106,26
304	186	100	86,4	86,4	6,00	0,86	4,370824	104,90
305	185	100	85,28	85,28	6,00	0,86	4,314165	103,54
306	184	100	84,16	84,16	6,00	0,86	4,257506	102,18
307	183	100	83,04	83,04	6,00	0,86	4,200847	100,82
308	182	100	81,92	81,92	6,00	0,86	4,144188	99,46
309	181	100	80,8	80,8	6,00	0,86	4,087529	98,10
310	180	100	79,68	79,68	6,00	0,86	4,030871	96,74
311	179	100	78,56	78,56	6,00	0,86	3,974212	95,38
312	177	100	77,44	77,44	6,00	0,86	3,917553	94,02
313	176	100	76,32	76,32	6,00	0,86	3,860894	92,66
314	175	100	75,2	75,2	6,00	0,86	3,804235	91,30
315	174	100	74,08	74,08	6,00	0,86	3,747576	89,94
316	173	100	72,96	72,96	6,00	0,86	3,690918	88,58
317	172	100	71,84	71,84	6,00	0,86	3,634259	87,22
318	171	100	70,72	70,72	6,00	0,86	3,5776	85,86

319	170	100	69,6	69,6	6,00	0,86	3,520941	84,50
320	168	100	68,48	68,48	6,00	0,86	3,464282	83,14
321	167	100	67,36	67,36	6,00	0,86	3,407624	81,78
322	166	100	66,24	66,24	6,00	0,86	3,350965	80,42
323	165	100	65,12	65,12	6,00	0,86	3,294306	79,06
324	164	100	64	64	6,00	0,86	3,237647	77,70
325	163	100	62,88	62,88	6,00	0,86	3,180988	76,34
326	162	100	61,76	61,76	6,00	0,86	3,124329	74,98
327	161	100	60,64	60,64	6,00	0,86	3,067671	73,62
328	160	100	59,52	59,52	6,00	0,86	3,011012	72,26
329	158	100	58,4	58,4	6,00	0,86	2,954353	70,90
330	157	100	57,28	57,28	6,00	0,86	2,897694	69,54
331	156	100	56,16	56,16	6,00	0,86	2,841035	68,18
332	155	100	55,04	55,04	6,00	0,86	2,784376	66,83
333	154	100	53,92	53,92	6,00	0,86	2,727718	65,47
334	153	100	52,8	52,8	6,00	0,86	2,671059	64,11
335	152	100	51,68	51,68	6,00	0,86	2,6144	62,75
336	151	100	50,56	50,56	6,00	0,86	2,557741	61,39
337	149	100	49,44	49,44	6,00	0,86	2,501082	60,03
338	148	100	48,32	48,32	6,00	0,86	2,444424	58,67
339	147	100	47,2	47,2	6,00	0,86	2,387765	57,31
340	146	100	46,08	46,08	6,00	0,86	2,331106	55,95
341	145	100	44,96	44,96	6,00	0,86	2,274447	54,59
342	144	100	43,84	43,84	6,00	0,86	2,217788	53,23
343	143	100	42,72	42,72	6,00	0,86	2,161129	51,87
344	142	100	41,6	41,6	6,00	0,86	2,104471	50,51
345	140	100	40,48	40,48	6,00	0,86	2,047812	49,15
346	139	100	39,36	39,36	6,00	0,86	1,991153	47,79
347	138	100	38,24	38,24	6,00	0,86	1,934494	46,43
348	137	100	37,12	37,12	6,00	0,86	1,877835	45,07
349	136	100	36	36	6,00	0,86	1,821176	43,71
350	135	100	34,88	34,88	6,00	0,86	1,764518	42,35
351	134	100	33,76	33,76	6,00	0,86	1,707859	40,99
352	133	100	32,64	32,64	6,00	0,86	1,6512	39,63
353	132	100	31,52	31,52	6,00	0,86	1,594541	38,27
354	130	100	30,4	30,4	6,00	0,86	1,537882	36,91
355	129	100	29	29	6,00	0,86	1,467059	35,21
356	128	100	27,88	27,88	6,00	0,86	1,4104	33,85
357	127	100	26,76	26,76	6,00	0,86	1,353741	32,49
358	126	100	25,64	25,64	6,00	0,86	1,297082	31,13

359	125	100	24,52	24,52	6,00	0,86	1,240424	29,77
360	123	100	23,4	23,4	6,00	0,86	1,183765	28,41
361	122	100	22,28	22,28	6,00	0,86	1,127106	27,05
362	121	100	21,16	21,16	6,00	0,86	1,070447	25,69
363	120	100	20,04	20,04	6,00	0,86	1,013788	24,33
364	119	100	18,92	18,92	6,00	0,86	0,957129	22,97
365	118	100	17,8	17,8	6,00	0,86	0,900471	21,61

media	642,93	100	542,93	383,40				
tot								117.769,85

### 1.7 Gruppo turbina-generatore

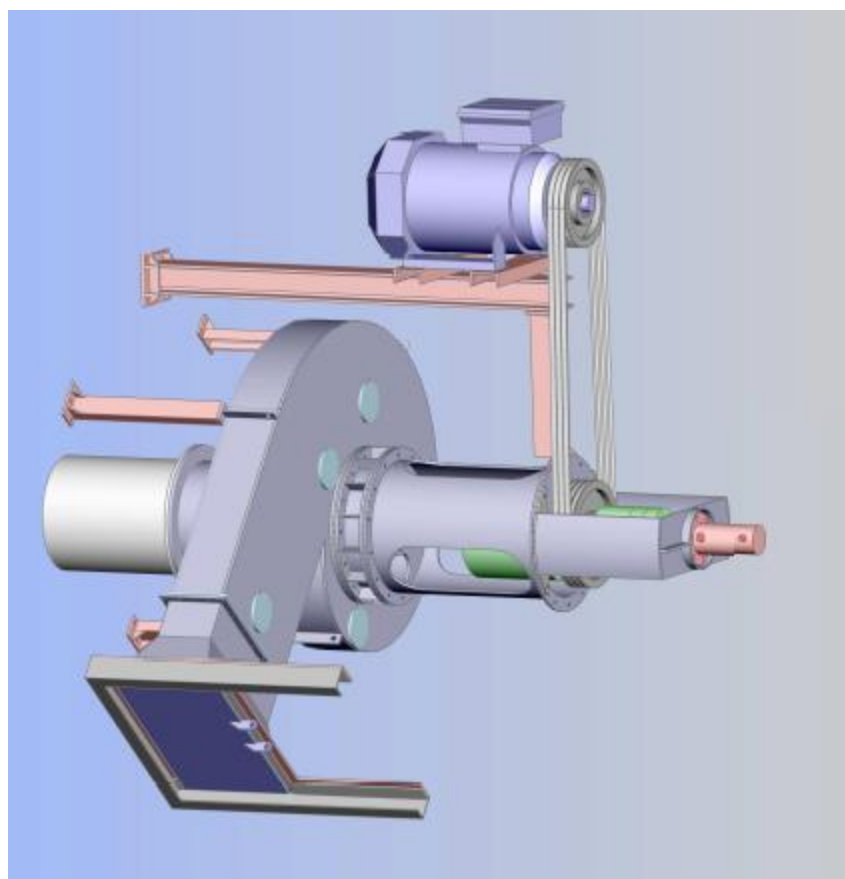


Fig. 11 – immagine gruppo turbina-generatore

In base ai dati di progetto indicati, la microcentrale idroelettrica in progetto è composta da un gruppo **turbina Kaplan** monoregolante con adduzione radiale 480-200-R, con le seguenti caratteristiche:

- Turbina Kaplan a singola regolazione
- Tipo **480-200-M** ad asse verticale accoppiamento con moltiplicatore
- Portata massima **1000 l/s**
- Potenza nominale erogata ad asse turbina **32,1 kW**
- Velocità di rotazione **770 giri/min.**
- Velocità di fuga **1200 giri/min.**

Il **generatore** sarà asincrono con le seguenti caratteristiche:

- potenza nominale 37 kW
- tensione 400 V
- frequenza 50 Hz
- velocità nominale 1.000 giri/min
- forma costruttiva B 3
- grado di protezione IP55
- classe di isolamento F

**Accessori:**

- n° 3 sonde di temperatura Pt100 negli avvolgimenti e nelle cave;
- n° 2 sonde di temperatura Pt100 nei cuscinetti.

Carico 100% 75% 50% 25%, secondo normativa IEC.

**Moltiplicatore di giri**

Moltiplicatore meccanico di adeguata potenza, atto ad elevare il numero di giri della turbina, per un corretto accoppiamento con il generatore, rapporto di moltiplica = 1 : 1.299.

**DESCRIZIONE TECNICA**

**Chiocciola adduzione**

La chiocciola di adduzione e contenimento dell'acqua sarà realizzata a forma di spirale a sezione costante, realizzata con lamiere d'acciaio di forte spessore. Il coperchio avente funzione di distributore sarà flangiato sulla cassa a spirale, realizzato in acciaio con le pale direttici saldate nell'immediata vicinanza dell'imbocco acqua nella camera della ruota motrice.

Bullonata sulla carpenteria di sostegno della chiocciola, vi troverà sede anche il supporto del generatore.

**Mantello della ruota**

Mantello d'alloggiamento della ruota in acciaio.

L'interno del mantello sarà tornito di precisione per avere il gioco minimo tra pale della ruota e mantello compatibilmente con le esigenze di funzionamento, onde ridurre al minimo le perdite per fuga di acqua. La tornitura sarà cilindrica nella parte a monte dell'asse di rotazione delle pale, mentre sarà sferica nella parte a valle del suddetto asse.

### **Ruota Kaplan**

La ruota Kaplan avrà le seguenti caratteristiche:

- mozzo in acciaio forgiato, fuso o ricavato da pieno;
- 4 pale girevoli in acciaio inox;
- ogiva in acciaio saldato;
- meccanismi interni di comando della rotazione delle pale in acciaio legato;
- boccole e ralle di scorrimento in bronzo;
- guarnizioni di tenuta.

Ultimato l'assemblaggio in officina saranno eseguiti i seguenti lavori :

- prove di tenuta;
- equilibratura statica secondo UNI 4218 - ISO 1940
- prove funzionali del comando pale.

### **Gomito di scarico o tronco conico**

Costruito in lamiera d'acciaio saldata, completo di trattamenti protettivi, di cornici, flange e ferri di ancoraggio. Il gomito di scarico potrà essere sostituito con uno scarico a tronco di cono.

### **Dispositivo di comando della rotazione delle pale della girante**

Il dispositivo di comando delle pale sarà composto dai seguenti elementi principali:

- servomotore inserito sulla parte superiore;
- asta di comando delle pale collegante il servomotore ai meccanismi interni al mozzo ruota in acciaio legato;
- bussole di guida dell'asta in bronzo autolubrificante;
- sistema di rilevazione della posizione delle pale tramite il servomotore.

### **Albero turbina**

Albero turbina in acciaio forgiato 39NiCrMo3 con cava per il passaggio dell'asta di comando per le pale giranti.

### **Tenuta centrale**

La tenuta sull'albero turbina sarà realizzata tramite doppia tenuta marina, elastomerica di facile sostituzione senza rimuovere l'asse della turbina.

### **Centralina oleodinamica**

Si tratta di un gruppo di pompaggio ed accumulo d'olio in pressione, dimensionato per alimentare i servomotori di comando della girante e della paratoia di macchina durante l'esercizio normale e in grado di chiudere il distributore in caso di emergenza anche con pompa ferma.

Sarà composta principalmente dai seguenti elementi :

- serbatoio in lamiera d'acciaio elettrosaldate ed opportunamente verniciato completo di termometro, termostato per massima temperatura olio, indicatore visivo di livello olio, livellostato per controllo minimo livello olio, termoresistenza per controllo temperatura;
- gruppo di pompaggio dell'olio comprendente una pompa a cilindrata fissa mossa da motore asincrono trifase;
- valvola di massima pressione per la protezione dell'impianto oleodinamico;
- gruppo di filtraggio dell'olio in mandata completo di indicatore di intasamento elettrico e visivo;
- accumulatore olio-azoto con capacità adeguata all'esercizio normale e alla chiusura della turbina in caso di emergenza;
- elettrovalvole per il controllo della posizione dei servomotori della turbina;
- elettrovalvola di emergenza;
- Pressostato per il controllo di funzionamento gruppo di pompaggio ed accumulo;
- 1 manometro per il controllo visivo della pressione.

#### **Altri dispositivi**

La turbina comprenderà i seguenti dispositivi:

- rilevatore di velocità con captatori su ruota dentata;
- tubazioni per il collegamento degli impianti oleodinamici;
- trasduttori analogici.

### **1.8 Quadro di controllo**

Il quadro elettrico di controllo e comando è stato progettato per il governo della microcentrale idroelettrica in funzionamento in parallelo con la rete elettrica nazionale. E' previsto il funzionamento in manuale o in automatico.

Nel funzionamento in manuale si possono effettuare tutte le operazioni di inserzione / disinserione del parallelo (sempre controllando la presenza della rete e delle altre protezioni presenti) regolazione della portata.



Nel funzionamento in automatico la chiusura viene effettuata solo dopo un controllo globale dell'impianto e se non ci sono anomalie in corso. La successiva regolazione della potenza generata può essere eseguita su predisposizione manuale oppure in relazione al controllo di altri parametri.

Il quadro è costruito secondo le vigenti norme CEI. L'armadio è in lamiera verniciata.

#### **Dati tecnici**

- Tensione nominale: 400V 50Hz
- Potenza controllata: 37,5 kW

#### **Caratteristiche principali**

- Interruttore di parallelo composto da interruttore magnetotermico motorizzato o teleruttore.
- Interruttore automatico o contattore con funzioni di rinalzo.
- Protezione per autoproduttore in b.t. modello adeguato alla normativa CEI 0-21 di min.max. tensione e min.max.frequenza e relative disposizioni AEEG completa di certificato di taratura.
- Strumento digitale multifunzione per misura di tensione, corrente, potenza attiva, potenza reattiva,  $\cos\phi$ , frequenza ed altri parametri elettrici.
- Pannello operatore con visualizzazione allarmi e possibilità di modifica parametri variabili sul programma (touch screen).
- Batteria condensatori di rifasamento tale da soddisfare le richieste di  $\cos\phi$  del gruppo.
- Sezionatore e teleruttore per inserimento batteria condensatori.
- Batteria di rifasamento.
- Sistema a PLC di gestione di tutte le funzioni di controllo e regolazione.
- Dispositivo lampeggiante presenza tensione.
- Relè potenza inversa.
- Interruttori magnetotermici modulari di protezione servizi e comandi.
- Parametri controllati:
  - minima tensione batterie
  - minima e massima tensione
  - minima e massima frequenza
  - minimo e massimo livello o pressione condotta
  - altri parametri da definire
- Energia ausiliaria: fornita da accumulatori elettrici o UPS.
- Sistema di telesegnalazione e teleallarme.
- Peso: 250 kg circa.
- Dimensioni indicative: 1200x600x2000 mm.
- Apparecchiatura progettata e costruita secondo normativa EN 60439-1 e CEI 11-20.

## **1.9 Connessione alla rete elettrica**

La connessione alla rete elettrica nazionale avverrà secondo quanto indicato nel preventivo di connessione con codice di rintracciabilità TICA n. 131306375, fornito da Enel Distribuzione, distributore locale di zona.

La **SOLUZIONE TECNICA** prevede:

- Esecuzione della linea di E-Distribuzione
- Caratteristiche costruttive dell'impianto di E-Distribuzione
- Esecuzione della linea di connessione dal misuratore E-Distribuzione alla centrale di produzione
- Caratteristiche costruttive della linee di connessione dal misuratore di E- Distribuzione alla centrale di produzione.

### **Esecuzione della linea di E-Distribuzione**

La linea a bassa tensione in cavo sotterraneo, 220/380 V esistente, che alimenta il centro storico di Sorano, è sufficiente per la potenza di connessione della centrale idroelettrica prevista.

E' necessario solo collegarsi al cavo esistente ed installare un contenitore per l'istallazione del misuratore di scambio in adiacenza agli altri contenitori già esistenti.

### **Caratteristiche costruttive dell'impianto di E-Distribuzione**

Posa di un misuratore in contenitore predisposto.

### **Esecuzione della linea di connessione dal misuratore di E-Distribuzione alla centrale di produzione**

Linea a bassa tensione 220/380V, in parte in cavo sotterraneo sulla strada vicinale "Via del mulino", in parte ancorata sulle strutture in elevazione ed in parte su proprietà privata della lunghezza totale di 30 metri circa.

### **Caratteristiche costruttive della linee di connessione dal misuratore di E- Distribuzione alla centrale di produzione**

Scavo e posa di tubo per l'infilaggio del cavo a bassa tensione.

Riempimento con materiale di risulta.

Posizionamento di nastro segnalazione cavi elettrici.

Le **AUTORIZZAZIONI** sono costituite da:

- Impianto di connessione di E-Distribuzione
- Impianto collegamento dal misuratore alla centrale

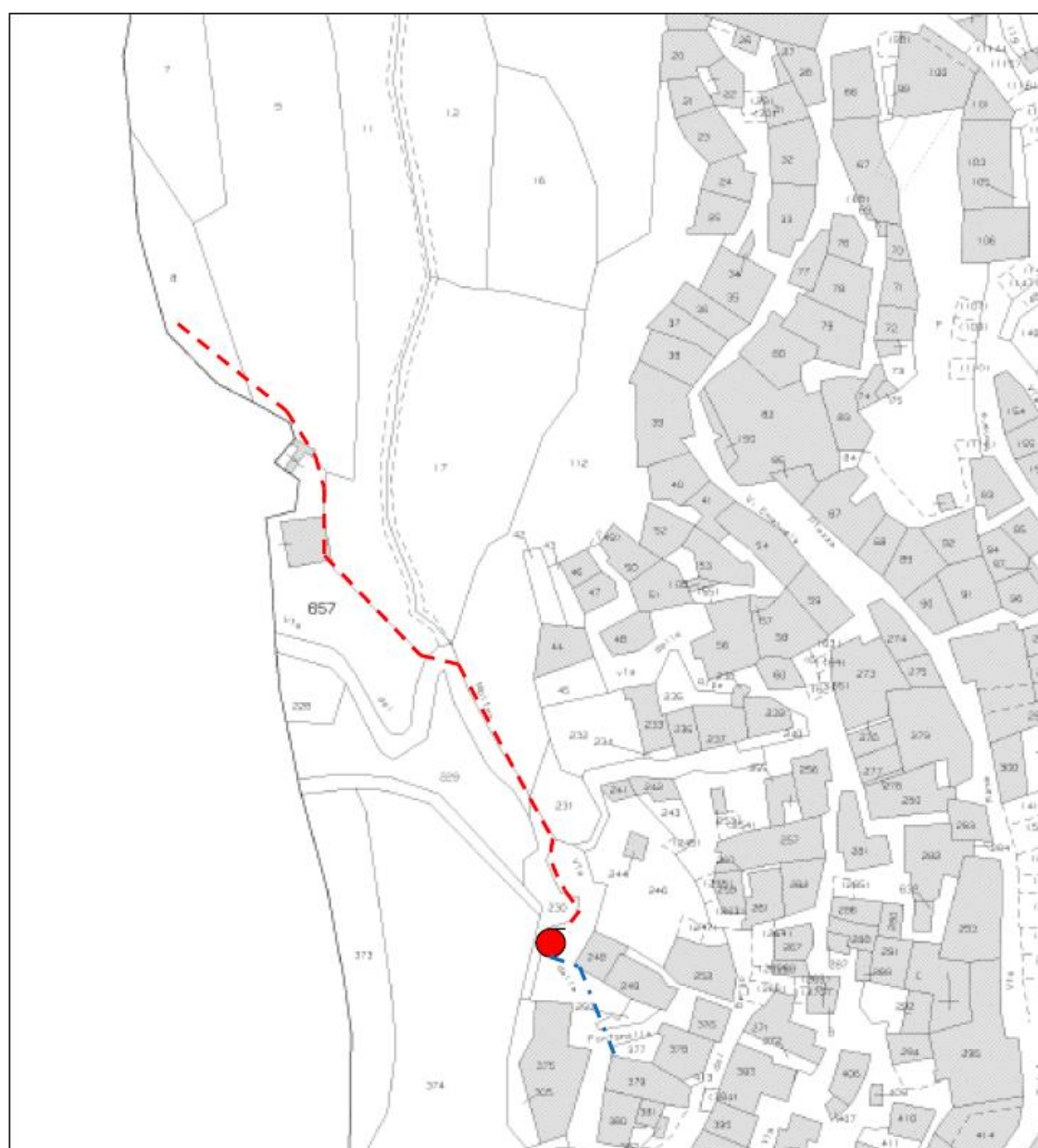
#### **Impianto di connessione di E-Distribuzione**

Non sono previsti impianti nuovi ma solo l'installazione del contenitore per il sezionamento ed il misuratore come indicato nella planimetria allegata.

#### **Impianto collegamento dal misuratore alla centrale**

La linea a bassa tensione in cavo sotterraneo verrà posizionata, in parte sulla strada pubblica “via del mulino” ed in parte sulla proprietà di cui esiste l'autorizzazione del proprietario

In alcuni punti particolari, per il superamento dei dislivelli, la linea sarà ancorata sulle strutture in elevazioni esistenti.



- - - - - *Elettrodotto Enel sotterraneo esistente bassa tensione*
- *Alloggiamento misuratore Enel (punto di consegna)*
- - - - - *Linea privata da realizzare, parte in cavo sotterraneo, parte ancorata su strutture in elevazione, di collegamento centrale di produzione*

Fig. 12 – Planimetria con le opere di E-Distribuzione e le opere private

Gli ALLEGATI sono costituiti da:

- Preventivo E-Distribuzione TICA n°131306375 (allegato 1)
- Accettazione del preventivo E-Distribuzione (allegato 2)
- Schema elettrico unifilare (allegato 6).

## **2. ASPETTI LOGISTICI DI CANTIERE**

### **2.1 Predisposizione delle aree di cantiere**

La realizzazione delle opere in progetto comporterà la predisposizione di idonee aree di cantiere da adibire nei pressi dell'opera di presa e della centrale; tale aree sarà idonee ad ospitare la maggior parte delle lavorazioni, i materiali, gli strumenti e le macchine, i wc, nonché gli uffici di cantiere.

Le aree previste per la fase di cantierizzazione sono individuate nella tavola di progetto "planimetria di cantiere", Tav. A2 bis.

L'area oggetto dell'intervento mostra una zona piuttosto pianeggiante e priva di vegetazione con una superficie di circa 1000 mq. Ciò consente di ridurre al minimo l'impatto delle lavorazioni propedeutiche la messa in opera della struttura di progetto.

Come pista di accesso al cantiere si sfrutterà un sentiero proveniente da Nord che si dirama dalla Strada Provinciale Pitigliano - Santa Fiora, percorrendo complessivamente circa 800 m prima di arrivare nell'area in cui si svolgeranno le operazioni di cantiere. Il suddetto sentiero risulta già carrabile e con un fondo atto al transito di mezzi da lavoro. Dopo circa 400 m dalla diramazione con la Strada Provinciale si renderà necessario la messa in opera di un guado temporaneo "a corda molle" per l'attraversamento del Fiume Lente.

Questo consisterà nel posizionare n. 5 tubi in acciaio autoportanti della dimensione di 500 mm cad. L'accostamento di tali elementi, affiancato dalla posa in opera di materiale granulare compattato (Ghiaia), permetterà di realizzare un attraversamento di larghezza sufficiente all'attraversamento e contemporaneamente garantirà il regolare deflusso delle acque.

La natura della suddetta struttura permette, una volta terminato l'intervento di progetto, la completa reversibilità, con un ripristino completo dei luoghi.

La vicinanza alla viabilità provinciale e secondaria consente un più massiccio ricorso a mezzi mobili per il trasporto dei materiali alle aree di lavorazione, in modo da limitare allo stretto indispensabile la dimensione delle aree di stoccaggio degli stessi all'interno del perimetro di cantiere; altro elemento

favorevole per la riduzione degli impatti sullo stato dei luoghi va ricercato nelle operazioni di rifornimento di carburante delle macchine operatrici: l'utilizzo di mezzi mobili lungo la rete stradale esistente non richiede infatti stoccaggio di carburanti nelle aree di cantiere prevenendo così potenziali accidentali fuoriuscite o sversamenti degli stessi con conseguenti effetti negativi sulle matrici suolo, flora ed acque superficiali e/o sotterranee.

## 2.2 Movimento terra

Riguardo ai movimenti di terreno, il progetto prevede l'esecuzione di fronti di scavo non permanenti con sbancamenti localizzati alla ristretta area d'intervento e finalizzati alla realizzazione del manufatto nonché alla necessaria pista di accesso provvisoria nelle fasi di cantiere, per un volume di terreno movimentato nell'ordine di 80 mc nelle fasi di cantiere per lo scavo oggetto della costruzione del locale tecnico completamente interrato; al termine dei lavori si prevede il ripristino dello stato dei luoghi con utilizzo dello stesso terreno di risulta degli scavi.

Riguardo ai riporti del terreno di risulta degli scavi per i lavori di ripristino dello stato dei luoghi nell'area circostante il manufatto in progetto, si dovrà procedere con gli opportuni accorgimenti in funzione della stabilità dei terreni stessi; quindi, una volta preparate le aree d'imposta tramite scotico della fascia di terreno vegetale, il deposito dei terreni di risulta degli scavi, dai quali dovranno essere separate eventuali frazioni litoidi di maggiori dimensioni, dovrà essere effettuato per fasce successive con conseguente immediata azione di costipamento, in modo da assicurarne il graduale compattamento.

Al termine dei lavori, le aree interessate dovranno essere opportunamente inerbite con essenze vegetali autoctone adeguate e oggetto di opere di regimazione delle acque superficiali e di filtrazione in modo di assicurare il drenaggio delle acque di ruscellamento provenienti da monte e quindi evitare fenomeni di ristagno idrico e imbibizione o saturazione dei terreni di copertura.

Il terreno di risulta degli scavi in eccesso rispetto al volume riutilizzato in sito, dovrà essere trasportato in altro sito autorizzato per il deposito o smaltito in discarica secondo le prescrizioni di cui al D.Lgs. 4/2008, considerate le prescrizioni dettate dalle Norme di Piano Assetto Idrogeologico per l'area in oggetto.

## 2.3 Cronoprogramma

Si stima che la durata dei lavori per la realizzazione dell'impianto in progetto, dalla posa del cantiere alla chiusura dello stesso, possa raggiungere circa i 3 mesi.



Si segnala che la durata dei lavori è funzione non solo delle tempistiche di fornitura dei macchinari e della disponibilità dell'impresa che esegue i lavori ma anche delle tempistiche dell'iter autorizzativo; per questo il cronoprogramma dei lavori riportato di seguito ha carattere indicativo.

ATTIVITA'	DURATA												
		MESE 1				MESE 2				MESE 3			
	SETTIMANE												
ALLESTIMENTO CANTIERE													
OPERA DI PRESA													
CENTRALE DI PRODUZIONE													
POSA TURBINA													
ELETTRODOTTO DI CONNESSIONE													
VERIFICHE E COLLAUDO													

Tabella 1 – Cronoprogramma lavori (alla voce opera di presa si considerano anche le lavorazioni inerenti la derivazione fino alla vasca di carico)

### **3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE**

Il corretto funzionamento di un impianto idroelettrico, come quello in progetto, necessita di un piano di gestione e manutenzione nel quale vengano previsti interventi periodici di manutenzione ordinaria e straordinaria realizzati da personale specializzato.

Per l'accesso al cantiere, per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione ordinaria dell'impianto, verrà utilizzata la viabilità già esistente che si sviluppa per circa 800 m, con accesso dalla strada provinciale Pitigliano - Santa Fiora.

La periodicità e le modalità dell'intervento vengono stabilite sulla base del periodo stagionale ed all'occorrenza di eventi meteorici straordinari. Nella tabella seguente vengono indicate tutte le operazioni di manutenzione con frequenza e tempi di intervento previsti.

#### **Sistema di captazione**

#### **Manutenzione ordinaria**

Con fermo impianto, pulizia del canale e della griglia di presa mediante chiusura paratoia di derivazione e apertura della paratoia di sghiaio.

Pulizia del dissabbiatore mediante chiusura paratoia di derivazione e apertura

	canale dissabbiatore: tale materiale potrebbe infatti compromettere il buon funzionamento del sistema di produzione.
	<b>Manutenzione straordinaria</b>
	Eventuale sostituzione o riparazione paratoie sistema di derivazione.
<b>Paratoie per scarichi e protezione condotta</b>	<b>Manutenzione ordinaria</b>
	Verifica annuale dello stato delle paratoie
	<b>Manutenzione straordinaria</b>
	= "Sistema di captazione"
<b>Sala macchine</b>	<b>Manutenzione ordinaria</b>
	Valutazione annuale dello stato di decadimento del locale
	<b>Manutenzione straordinaria</b>
	Nessuna
<b>Apparecchiature elettromeccaniche e di telecontrollo</b>	<b>Manutenzione ordinaria</b>
	Controllo annuale delle apparecchiature elettromeccaniche e di telecontrollo
	<b>Manutenzione straordinaria</b>
	Immediata sostituzione- aggiornamento in caso di necessità. Tuttavia la durata di tali apparecchiature e sistemi tecnologici viene assicurata dalle ditte fornitrici per tutta la durata dell'impianto

Tabella 2 – Piano di manutenzione delle opere

#### **4. QUANTIFICAZIONE DEI COSTI**

E' previsto un investimento per la realizzazione del progetto pari a circa € 28.000 iva esclusa, per le opere edili, oltre a circa € 90.000 per la turbina e il sistema di automazione, considerando i prezzi di riferimento per le lavorazioni e le forniture già scontate del ribasso ottenibile in sede di appalto.

Nell'allegato 4 (computo metrico) si riporta il dettaglio di spesa dei lavori edili.

## **5. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI**

### **5.1 Premessa**

Il presente paragrafo definisce gli interventi necessari per il reinserimento ed il recupero ambientale dei luoghi interessati dalle opere previste nel presente progetto, ai sensi dell'Art 12 del D.Lgs. 29 dicembre 2003 n° 387, con le modalità previste dalle linee guida approvate con D.M. 10 settembre 2010, il quale cita, all'art. 13 comma 1, lettera a), che "Il ripristino, per gli impianti idroelettrici, è sostituito da misure di reinserimento e recupero ambientale."

La presente relazione fornisce dunque le indicazioni necessarie per la definizione delle modalità e tipologia di dismissione delle opere in progetto, nonché le modalità di smaltimento del materiale utilizzato al termine della concessione per l'esercizio dell'impianto.

Nel seguito vengono precisate le opere della derivazione in progetto che saranno oggetto degli interventi di reinserimento, i lavori da eseguire, il piano di dismissione ed i costi relativi.

### **5.2 Opere oggetto di interventi di recupero e reinserimento**

Le linee guida per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili, approvate con il D.M. dello Sviluppo Economico 10 settembre 2010, prevedono, in caso di dismissione di impianti idroelettrici, l'adozione di misure di reinserimento e di recupero ambientale.

In generale, la dismissione di un impianto idroelettrico riguarda la fattispecie prevista dall'Art. 25 del R.D. n°1775/1933 e precisamente, la scadenza, la decadenza o la rinuncia della concessione.

In tali circostanze, le opere di raccolta, di regolazione, di trasporto e di scarico dell'acqua derivata, sono generalmente conferite alla Pubblica Amministrazione o al Demanio Idrico in condizioni di perfetta funzionalità e sicurezza.

Per quanto sopra, le misure di reinserimento e di recupero ambientale della derivazione idroelettrica in progetto riguardano soltanto le opere e le infrastrutture non devolvibili gratuitamente alla Pubblica Amministrazione. Per tutte le altre opere idrauliche, di imbocco, adduzione e scarico dell'acqua derivata che restano nella libera disponibilità della Pubblica Amministrazione, sono previsti interventi di chiusura e separazione fisica rispetto alle opere circostanti.

### 5.3 Modalità di intervento

Le modalità e tempistiche di rimozione dei materiali, attrezzature e quant'altro presente nei luoghi e nelle aree oggetto di riferimento, sono dettate dalla tipologia del materiale da rimuovere e, precisamente, dall'opportunità che detti materiali possano essere riutilizzati e recuperati ovvero destinati allo smaltimento.

Naturalmente il piano di dismissione proposto dovrà essere concordato e condiviso con gli Enti Competenti, al fine di raggiungere gli obiettivi di riconversione delle aree alle condizioni ante operam, nel rispetto dei vincoli ambientali, normativi e legislativi vigenti.

Tutte le operazioni avverranno tramite operai specializzati e saranno sviluppate nel rispetto delle normative vigenti al momento dell'esecuzione.

### 5.4 Interventi di dismissione, ripristino e recupero ambientale

Si prevede la completa rimozione della griglia dell'opera di presa e l'allontanamento del materiale, che potrebbe essere riutilizzato in altri impianti o essere conferito in discarica autorizzata.

E' inoltre previsto il ripristino della briglia esistente allo stato ante-operam, con chiusura del canale di derivazione.

Verranno riempite con terreno di riporto tutte le opere interraste come la vasca di carico e la sala macchine. Verrà infine smontata ed allontanata tutta la strumentazione e i macchinari presenti all'interno della centrale.

### 5.5 Stima dei costi di dismissione e delle misure di reinserimento e recupero ambientale

In allegato 5 è riportata un computo metrico con elenco delle opere da eseguire e relativi costi, per gli interventi di dismissione, ripristino, reinserimento e recupero ambientale dello stato dei luoghi, sulla base della previsione dello stato di consistenza delle strutture allo scadere della durata della concessione, considerando, pertanto, una vita utile dell'impianto di 30 anni.

## **6. RIFERIMENTI NORMATIVI-VINCOLI E LIMITI URBANISTICO-TERRITORIALI**

### **6.1 Documenti di Pianificazione Energetica**

#### **6.1.1. Piano Energetico Regionale Toscana (PIER)**

Il Piano di Indirizzo Energetico Regionale si pone come obiettivi "irrinunciabili" quello di avere il 20% di energia prodotta da fonti rinnovabili e di ridurre i consumi del 20% entro l'anno 2020. Inoltre il Piano ipotizza che la regione Toscana sia in grado di fare di meglio, stabilendo che **"l'obiettivo quantitativo per la Toscana è quello di creare le condizioni per produrre fino al 50% di energia elettrica attraverso l'uso di fonti rinnovabili"**. Un altro obiettivo specifico si riferisce alla volontà di ridurre del 20% le emissioni di gas serra all'anno 2020. **Le azioni necessarie al fine di perseguire questi fondamentali obiettivi sono dei contributi alle F.E.R. e favorire lo sviluppo di energie alternative, tra cui l'idroelettrico**, il cui obiettivo è una crescita del 31%. Il potenziale energetico di questa tipologia è ancora importante, tuttavia solo per **impianti di piccola taglia**, in quanto hanno un **ottimo rapporto impatti ambientali/producibilità annua**. A conferma di questo il P.I.E.R. ha stimato una previsione di sviluppo dell'idroelettrico di ulteriori 100 MW di potenza installata e di circa 230 GWh di produzione rispetto alla situazione attuale. La produzione di energia dall'idroelettrico è pertanto prevista in crescita, dagli attuali 710 GWh annui fino ad arrivare al 2020 ad una produzione di 942 GWh annui su tutto il territorio toscano.

La previsione di Piano è perfettamente in linea con i parametri fissati dal decreto Burden Sharing per il 2020, per raggiungere i quali bisognerà incrementare la produzione rispetto al 2011 di 357 GWh.

**L'impianto in progetto si colloca tra le tipologie privilegiate dal Piano Energetico Regionale, apportando vantaggi dal punto di vista della produzione da fonti rinnovabili e della riduzione delle emissioni nell'atmosfera.**

#### **6.1.2 Piano Energetico Ambientale della Provincia di Grosseto (PEAP)**

Il P.E.A.P., approvato con Deliberazione del 16/04/2009, è stato pubblicato sul B.U.R.T. n. 13 (parte seconda) del 31/03/2010; esso ha come obiettivi **"il raggiungimento dell'obiettivo di incremento delle fonti energetiche rinnovabili nei rispettivi territori"**. Il P.E. A..P. ha effettuato analisi sui consumi energetici e delle emissioni, individuando obiettivi di sostenibilità e definizione delle azioni per raggiungerli,

stima delle **potenzialità delle fonti rinnovabili sul territorio**, il tutto per diminuire le emissioni che possono alterare il clima e soprattutto incrementare l'autosufficienza del Territorio.

La produzione di energia idroelettrica all'interno della Provincia di Grosseto è molto bassa: la poca piovosità unita all'assenza di grandi bacini rende complicata la realizzazione di impianti di media-grande taglia. **Si aprono, però, notevoli possibilità per nuovi impianti di piccola/piccolissima taglia come quello in esame.**

## 6.2 Inquadramento giuridico – Vincoli e ambiti urbanistici e territoriali

### 6.2.1 Premessa

L'area oggetto d'intervento è sottoposta ai seguenti vincoli territoriali:

- Vincolo paesaggistico in riferimento al D.Lgs. 42/2004
- Zona sismica 3 (fascia B) ai sensi della D.G.R.T. 431/2006 e D.G.R. 878/2012.

Si rimanda all'allegata relazione geologica per le valutazioni e le conclusioni sulla fattibilità sismica, geologica e idraulica.

### 6.2.2 Rete Natura 2000 e Aree Protette

Sia all'interno del territorio comunale di Sorano che nei comuni di cintura non risultano censite aree protette appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC-Siti di Importanza Comunitaria e ZPS-Zone di Protezione Speciale).

### 6.2.3 Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT)

Il Piano di indirizzo territoriale con valenza di piano paesaggistico (di seguito 'PIT') costituisce il quadro di riferimento per la programmazione e la pianificazione a livello regionale; con Deliberazione Consiglio Regionale del 27 marzo 2015 n. 37 il PIT è stato integrato.

Ai fini del presente lavoro sono stati consultati gli elaborati del Documento di Piano del PIT, dai quali emerge, per il sito specifico in esame:

- Il territorio comunale di Sorano ricade **nell'ambito di paesaggio n. 20 – Bassa Maremma e ripiani tufacei**;



- ai sensi dell'art. 136 D.lgs n. 42/2004 il sito di progetto ricade all'interno del vincolo n. 210\_1971dec **"zona dell'abitato sita nel territorio del Comune di Sorano"**. La motivazione:

*[...] ha notevole interesse pubblico perché, per i suoi valori estetici e paesistici dovuti alla sua omogeneità architettonica e alle colline e vallate vicine ricche di vegetazione, delimitate da alte scogliere di tufo alternate da folte macchie di diverse specie quercine, costituisce un quadro naturale assai singolare e suggestivo, godibile da molti punti di vista e belvedere accessibili al pubblico.*

Questo vincolo comporta l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore a qualsiasi titolo, dell'immobile ricadente nella località vincolata, di presentare alla competente soprintendenza, per la preventiva approvazione, qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa.

- **Relativamente alle zone tutelate per legge ex. art. 142 del D.lgs n. 42/2004:** Le aree di previsto intervento ricadono in oggetto di tutela secondo quanto definito all'art. 142 del D.Lgs del 22 gennaio 2004, n. 42 ss.mm.ii. **'Codice dei beni culturali e del paesaggio**, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137'; in particolare secondo quanto previsto:
  - **alla lettera c) – i fiumi, i torrenti ed i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;**
  - **alla lettera m) – zone di interesse archeologico**

**Queste sono zone tutelate anche dagli articoli 8 e 16 dall'elaborato 7B del PIT.**

All'interno delle aree tutelate di cui alla lettera c, è ammessa la realizzazione di impianti per la produzione di energia, a condizione che:

- 1 - mantengano la relazione funzionale e quindi le dinamiche naturali tra il corpo idrico e il territorio di pertinenza fluviale;
- 2 - siano coerenti con le caratteristiche morfologiche proprie del contesto e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico;
- 3 - non compromettano le visuali connotate da elevato valore estetico percettivo;
- 4 - non modifichino i caratteri tipologici e architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario;
- 5 - non occludano i varchi e le visuali panoramiche, da e verso il corso d'acqua, che si aprono lungo le rive e dai tracciati accessibili al pubblico e non concorrano alla formazione di fronti urbani continui.

Nella fascia di rispetto, ai fini del corretto assetto idraulico, così come determinato dall'art. 36 comma 3 del PIT, sono fatte salve tutte le opere idrauliche, le opere di attraversamento del corso d'acqua, gli interventi trasversali di captazione e restituzione delle acque, nonché gli adeguamenti di infrastrutture esistenti senza avanzamento verso il corso d'acqua, a condizione che si attuino le precauzioni necessarie per la riduzione del rischio idraulico relativamente alla natura dell'intervento ed il contesto territoriale.

**La realizzazione di interventi negli immobili e nelle aree di interesse paesaggistico, ricadenti nei beni paesaggistici indicati nell'art. 134 del Codice, tutelati per legge, a termini dell'art. 142, e in base alla legge ai sensi degli articoli 136, 143, comma 1, lettera d) e 157, è subordinata al rilascio dell'autorizzazione paesaggistica in base alle disposizioni dettate con l'art. 146 del Codice.**

**Nei successivi paragrafi saranno ampiamente discusse e motivate le opere in progetto, a dimostrazione che queste sono in linea con tutti i vincoli paesaggistici.**

#### 6.2.4 Piano di Indirizzo di Coordinamento Provinciale (PTCP)

L'opera in progetto, che implica interventi limitati sul terreno senza costruzioni fuori terra che possono costituire ostacolo alle acque superficiali, né modifiche alla sezione d'alveo, rientra nelle definizioni di cui alle norme del Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Grosseto, delle classi di destinazione d'uso del territorio: A – 3) Nuovi interventi – strutture per liquidi non inquinanti e B-4) Infrastrutture nodali -Energetiche.

Nella tavola 3 – Morfologia Territoriale:

- con riferimento alle identità morfologiche territoriali, il sito è ubicato nell'ambito dei rilievi tufacei, sistema RT1 (Altopiano del tufo);
- con riferimento alle emergenze morfo-ambientali le opere in progetto si situano in Aree a Ridotto Potenziale Antropico A.R.P.A. IG29 (Valle del Lente).

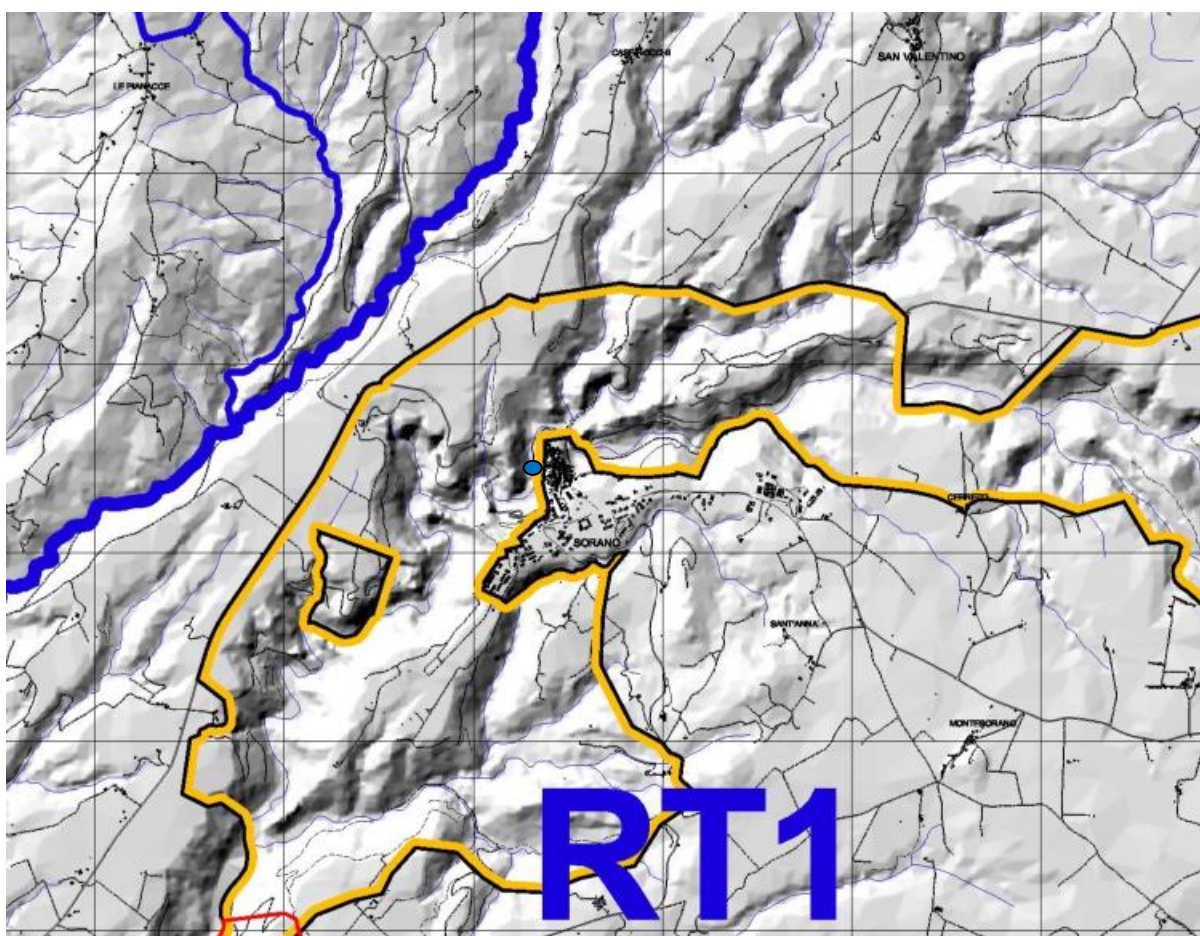


Fig. 8 – Estratto cartografico della tavola PTCP 3 con indicazione (cerchio pieno blu) del sito di previsto intervento. Di seguito la legenda di interesse.

IDENTITÀ MORFOLOGICHE TERRITORIALI		EMERGENZE MORFO-AMBIENTALI	
<b>R</b>	Ambito (A.M.T.):	<b>Aree a Gestione Speciale (A.G.S.):</b>	
	<i>I - Isole</i>	<b>Parchi e Riserve Nazionali</b>	
	<i>Pr - Promontori</i>	<b>Parco Regionale, Riserve e Parchi Provinciali</b>	
	<i>C - Coste</i>	<b>Aree a Tutela Specifica (A.T.S.):</b>	
	<i>Pi - Pianure</i>	<b>SIR - SIC - ZPS</b>	
	<i>Cp - Colline plioceniche</i>	<b>SIR - ZPS</b>	
	<i>R - Rilievi antiappenninici</i>	<b>SIR - SIC</b>	
	<i>Rt - Ripiani tufacei</i>	<b>SIR</b>	
<b>R3</b>	Sistema (Si.M.T.)	<b>Aree Contigue</b>	
<b>R3.3</b>	Unità (U.M.T.)	<b>Aree a Ridotto Potenziale Antropico (A.R.P.A.)</b>	

Dal punto di vista attuativo, il PTCP si concretizza mediante l'attuazione della disciplina contenuta nelle Norme Tecniche di Attuazione. Il P.T.C. trova principalmente attuazione attraverso:

- **I Piani Strutturali dei Comuni;**

- I Piani Provinciali di Settore;
- Gli accordi di programma, stipulati per l'attuazione di interventi a valenza sovracomunale.

### 6.2.5 Il Piano Strutturale

Di particolare importanza, ai fini della presente iniziativa, appare quanto definito all'art. 12 della Disciplina di Piano (Principi di governo del territorio):

*3. Al fine quindi di preservare il valore complessivo del territorio collinare il Piano Strutturale coordinato, in coerenza con quanto indicato dalla Convenzione europea del paesaggio e nel rispetto della normativa nazionale e regionale che vi danno applicazione, stabilisce che le trasformazioni urbanistiche ed edilizie siano ammissibili solo alle seguenti condizioni:*

- *se ne rilevi la funzionalità strategica sotto il profilo paesistico, ambientale, culturale, economico e sociale;*
- *ne sia dimostrata l'efficacia di lungo periodo rispetto agli obiettivi di innovazione e di conservazione della qualità del paesaggio che si intendono conseguire;*
- *ne sia verificata la compatibilità con gli elementi ed i valori degli ambiti di paesaggio, così come individuati nella disciplina statutaria del presente Piano Strutturale coordinato, in coerenza con quanto espresso dalle Direttive del PIT regionale all'art. 21;*
- *sia dimostrato che gli interventi di trasformazione per usi commerciali, per servizi, per la formazione, per la ricerca, per il turismo e per il tempo libero siano parte integrante di quelli agricolo-forestali e capaci di concorrere alla tutela ed alla riqualificazione degli insediamenti esistenti.*

Inoltre, al successivo articolo 31 si specifica che:

#### *Art. 31 Il risparmio energetico*

*1. Obiettivo del Piano Strutturale è il risparmio energetico da conseguire sia attraverso la riduzione e razionalizzazione degli attuali consumi sia attraverso **l'incentivazione dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili**. Costituiscono riferimento normativo gli indirizzi del Piano Energetico Regionale ed il Piano Energetico Provinciale (DCP n. 13 del 4.2.2003) a cui anche il Regolamento Urbanistico e gli altri atti di governo del territorio dovranno attenersi nella definizione delle misure di abbattimento dei consumi energetici.*

Poco oltre, l'art. 31bis disciplina la produzione da fonti di energia rinnovabile:

*1. Il presente articolo disciplina la produzione di energia da fonti alternative definendo regole in relazione alle diverse caratteristiche delle risorse utilizzate e ai possibili effetti prodotti sul paesaggio.*

...

#### *4. Energia Idroelettrica*

*La produzione di energia idroelettrica attraverso impianti mini-hydro dovrà discendere da procedure concertative tra Regione, Province ed Autorità di Bacino al fine di stabilire la fattibilità di tali impianti e le modalità di derivazione di acque pubbliche a tali fini, in base a quanto stabilito dal P.I.E.R.*

Il PS articola il territorio nei sistemi territoriali; l'area oggetto di intervento appartiene al **sistema territoriale denominato Tufo**. Questi vengono ulteriormente articolati in sub-sistemi territoriali che

assumono il valore di ambiti di riferimento sia per la declinazione delle strategie territoriali che per la disciplina statuaria dei paesaggi. I sub-sistemi territoriali coincidono con i sub-ambiti di paesaggio in coerenza con i contenuti paesaggistici del PIT.

Il sistema territoriale Tufo si articola nei seguenti sub sistemi territoriali:

- 1. gli speroni ed i rilievi del tufo
- 2. i territori agricoli di Pitigliano e Sorano
- 3. i territori rurali delle lingue e dei Pianori tufacei
- 4. il Pianoro di S. Quirico
- 5. i territori di Manciano.

Relativamente al patrimonio territoriale (capo IV della Disciplina di Piano), l'art. 33 individua le **risorse identitarie del territorio**, ovvero sia le risorse che concorrono a definire in maniera prevalente i caratteri storici, sociali, culturali, economici e paesaggistici dei sistemi territoriali considerati:

- i centri storici del tufo: Pitigliano, Sorano e Sovana
- i centri storici di crinale:
- il patrimonio archeologico e vie cave
- il ghetto ebraico di Pitigliano e le testimonianze della presenza ebraica a Sorano
- le sorgenti termali
- le formazioni boscate delle gole del tufo
- il corso del fiume Fiora;
- il corso del fiume Lente ed i suoi affluenti principali.

### 6.2.5.1 Analisi elaborati del Piano Strutturale

Entrando ora nello specifico degli **elaborati del PS**, ed in particolare le tavole del quadro conoscitivo di **livello d'ambito**, si osserva che:

## 1 TAVOLA QC1 'IL SISTEMA DELLE RISORSE AMBIENTALI' :

### Indicazioni:

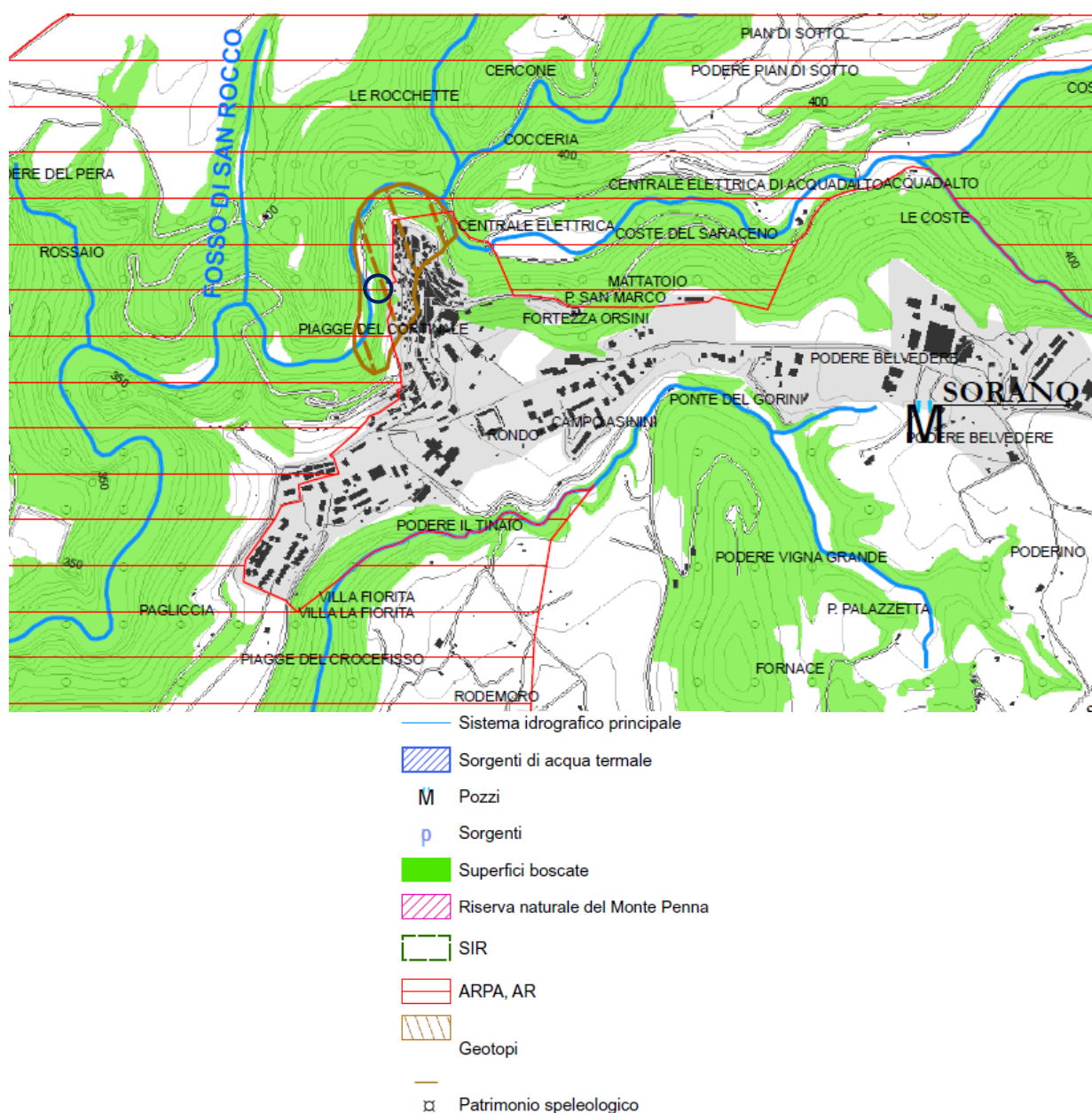


Figura 9 – Estratto della tavola QC1 del PS comunale e relativa legenda. All'interno del cerchio blu le opere in progetto.



## **Considerazioni sulle opere in progetto ed eventuali opere di mitigazione:**

- l'impianto in esame si trova al limite delle zone di superfici boscate. L'area interessata dalle opere si trova infatti all'interno dell'area di sedime, priva di piante ad alto fusto. Le opere, ivi compresi i lavori di cantierizzazione, non comporteranno l'abbattimento di piante ad alto fusto, in quanto verrà utilizzata una pista già esistente e sufficientemente larga da permettere l'accesso anche ai mezzi di cantiere.



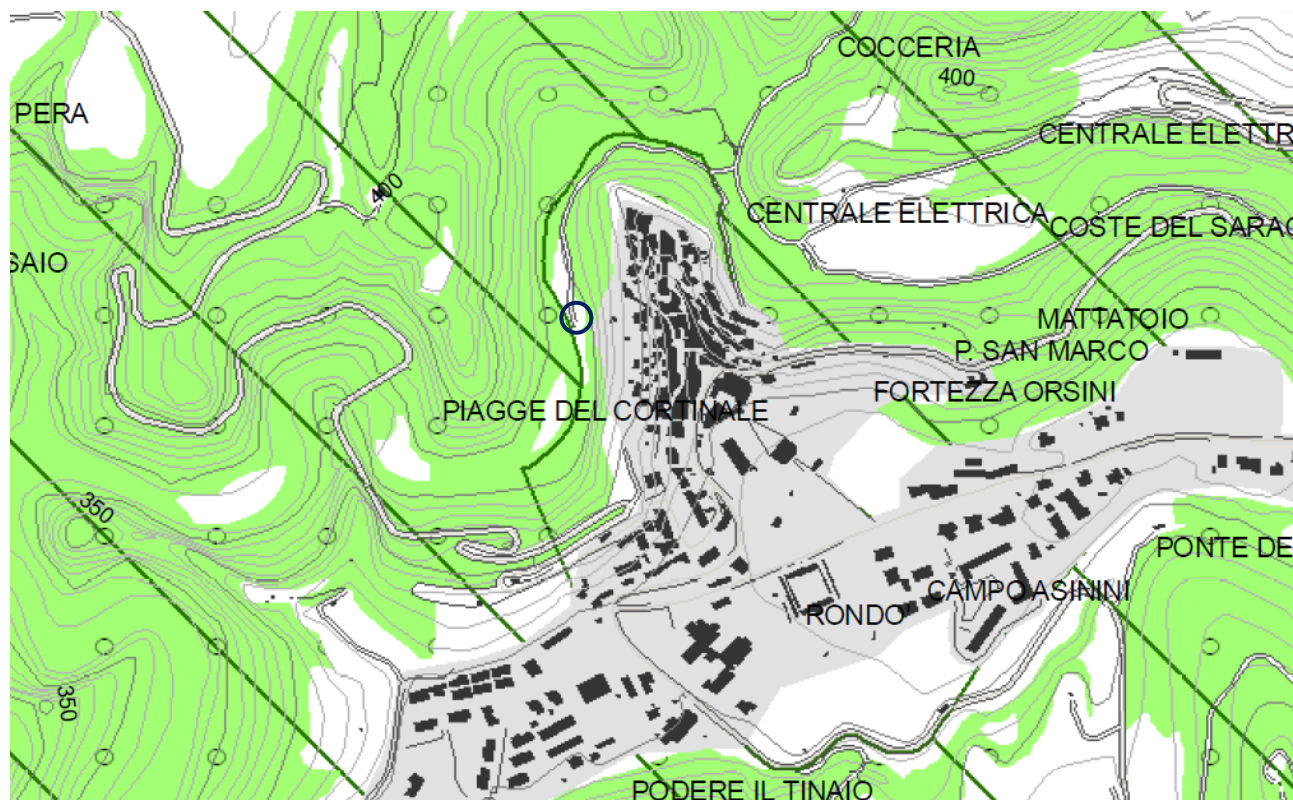
*Figura 10 – area di intervento*

- **l'impianto rientra in aree A.R.P.A .già descritte in precedenza per il PTCP.** L'area si inserisce quindi in un'area a ridotto potenziale antropico; nell'area è presente solo un ex mulino diruto e le opere della centrale saranno completamente interrato. Emergeranno da pochi cm a un massimo di 20 cm, i paramenti murari delimitanti il canale di adduzione, a seconda della modellazione del terreno. Le opere quindi saranno in linea con il rispetto della destinazione dell'area che continuerà ad essere a ridotto potenziale antropico, sia per il basso impatto visivo ed ambientale dell'opera, sia per il basso fabbisogno manutentivo dell'impianto.
- l'impianto in esame si trova al limite dell'area del geotopo della rupe tufacea di Sorano. Le opere non interesseranno gli affioramenti rocciosi (tufo) su cui insiste il centro storico di Sorano e la distanza e la profondità delle aree di scavo, sono tali da non compromettere la stabilità degli affioramenti circostanti.



## 2 TAVOLA QC4A 'VINCOLI AMBIENTALI RELATIVI ALLE RISORSE NATURALI'

### Indicazioni:



#### ZONE DI TUTELA E DI RISPETTO DELLE SORGENTI

200 m dalle captazioni

#### ZONE DI SALVAGUARDIA DELLE SORGENTI TERMALI



#### VINCOLI RELATIVI AGLI ASPETTI IDROGEOLOGICI

Aree boscate vincolate ai sensi  
della L.R. 39 del 21/03/2000

R.D. 3267/23

#### VINCOLI RELATIVI ALLE CONCESSIONI MINERARIE

Concessioni minerarie attive

#### VINCOLI RELATIVI ALLE AREE PERCORSE DA FUOCO

8 Vincolate ai sensi dell'art. 76  
della L.R. 39 del 21/03/2000

#### Siti di Importanza Regionale (SIR)

NOME	CODICE
Foreste del Siele e del Pigelletto di Piancastagnaio	IT5190013
Alto corso del Fiume Fiora	IT51A0019
Monte Penna, Bosco della Fonte e Monte Civitella	IT51A0020

Figura 11 – Estratto dalla tavola QC4a del PS comunale e relativa legenda. Evidenziata da cerchiature blu l'area effettivamente interessata dall'intervento.

### **Considerazioni sulle opere in progetto ed eventuali opere di mitigazione:**

- Si osserva che l'impianto in esame si trova al limite delle zone di **superfici boscate**. L'area interessata dalle opere si trova infatti all'interno dell'area di sedime, priva di piante ad alto fusto. Le opere, ivi compresi i lavori di cantierizzazione, non comporteranno l'abbattimento di piante ad alto fusto, in quanto verrà utilizzata una pista già esistente e sufficientemente larga da permettere l'accesso anche ai mezzi di cantiere.

### 3 TAVOLA QC4B 'VINCOLI PAESAGGISTICI'

#### Indicazioni:

Si evidenzia:

- la presenza di **ambito che costituisce risorsa archeologica individuato dal piano strutturale;**
- ambito tutelato per legge secondo D.lgs. n.42/2004, art. 142, primo comma, lettera C (i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna).

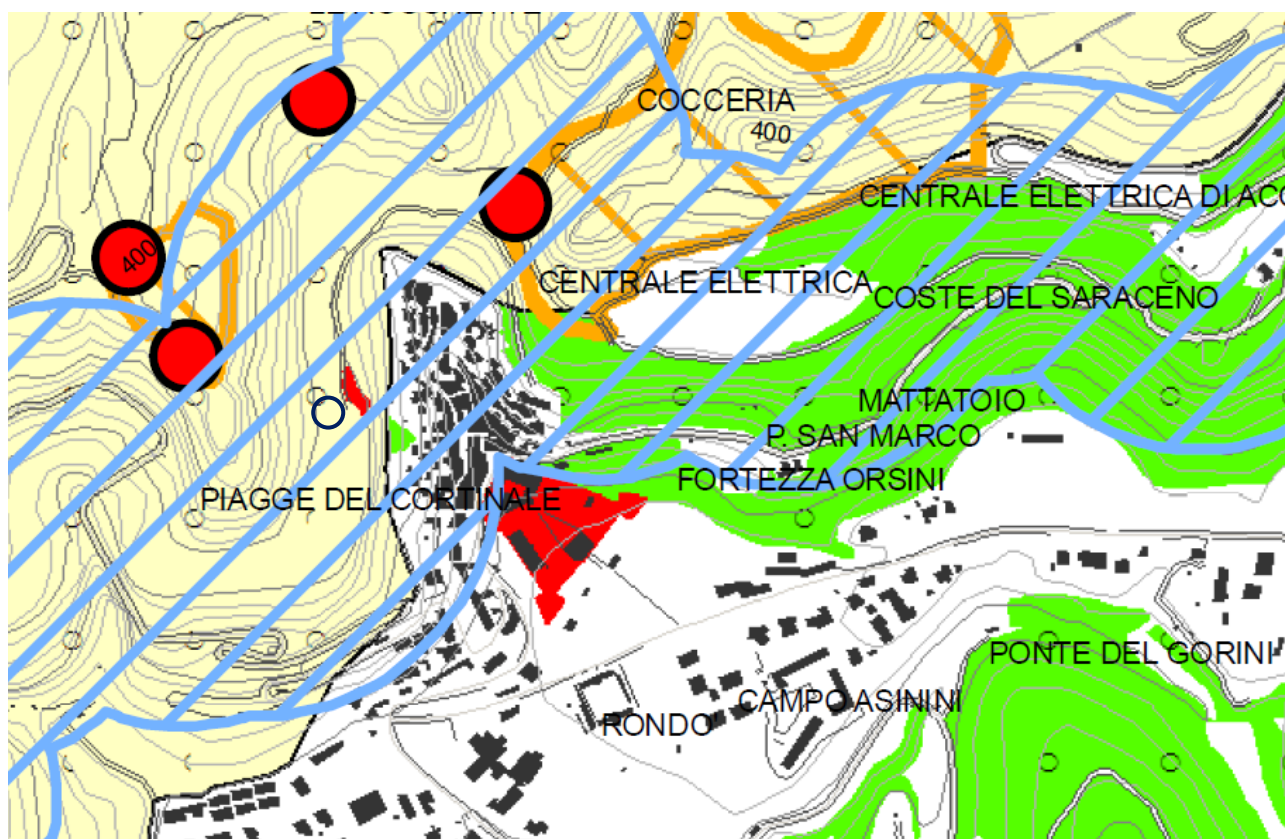













Figura 12 – Estratto della tavola QC4b del PS comunale e, nella pagina seguente, legenda di riferimento. In blu (cerchio vuoto) l'area interessata dalle opere in progetto.

-  D. Lgs. 42/2004 –Art. 10 (archeologico)
-  D. Lgs. 42/2004 –Art. 10 (architettonico)
-  D. Lgs. 42/2004 –Art. 136, 1° comma (ex lege 1497/39)
-  D. Lgs. 42/2004 –Art. 142, 1° comma, lettera c
-  D. Lgs. 42/2004 –Art. 142, 1° comma, lettera h
-  D. Lgs. 42/2004 – Art. 142, 1° comma, lettera g
-  D. Lgs. 42/2004 – Art. 142, 1° comma, lettera m  
così come definite nell'ambito della formazione  
del Piano Paesaggistico Regionale
-  Ambiti e siti che costituiscono risorsa archeologica
-  individuati dal piano
-  Zone di interesse archeologico individuate nel PTC della  
Provincia di Grosseto ai sensi del DCR 296/88
-  Edifici "pubblici" tutelati ope legis ai sensi  
dell'art. 4 "ex lege" 1089/1939

### **Considerazioni sulle opere in progetto ed eventuali opere di mitigazione:**

Per quanto riguarda i vincoli istituiti ai sensi del D.lgs n. 42/2004 (ambito tutelato per legge secondo D.lgs. n.42/2004, art. 142, primo comma, lettera C **(i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna)**), si richiede specifica autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146.

Nella fascia di rispetto, ai fini del corretto assetto idraulico, così come determinato dall'art. 36 comma 3 del PIT, sono fatte salve tutte le opere idrauliche, le opere di attraversamento del corso d'acqua, gli interventi trasversali di captazione e restituzione delle acque, nonché gli adeguamenti di infrastrutture esistenti senza avanzamento verso il corso d'acqua, a condizione che si attuino le precauzioni necessarie per la riduzione del rischio idraulico relativamente alla natura dell'intervento ed il contesto territoriale.

Per quanto riguarda gli obiettivi da rispettare il progetto ha tenuto conto di:

Non creare alcuna interferenza con la falda, né alcuna modifica al regime di deflusso sotterraneo.

Infatti, in virtù del livello idrico del corso d'acqua oggetto della derivazione, che si mantiene con una buona portata anche nel periodo di magra, e data la composizione granulometrica dei terreni adiacenti la sponda fluviale oggetto d'intervento, si ritiene che i terreni oggetto di scavo siano interessati da un cospicua

circolazione idrica del sottosuolo, di cui si dovrà tenere conto nella realizzazione di fronti di scavo provvisori per la costruzione del vano tecnico.

Riguardo le possibili interferenze dell'opera in progetto sull'equilibrio idrogeologico dell'area, la realizzazione dell'intervento previsto non può comportare alcuna interferenza con la falda, né alcuna modifica al regime di deflusso sotterraneo tramite una significativa riduzione dei tempi di percolazione delle acque superficiali e del suolo verso la falda, che avviene lungo le fratture e per porosità dell'ammasso roccioso sottostante i terreni oggetto di scavo di origine alluvionale.

Con riferimento alla normativa vigente in materia di opere di derivazione per uso idroelettrico, il progetto prevede la restituzione in alveo delle acque derivate e non nel sottosuolo, non sono pertanto necessarie considerazioni riguardanti l'influenza dell'opera in progetto sulle caratteristiche geometriche della falda e sulle proprietà chimico fisiche delle acque presenti nel sottosuolo.

Rispetto alla adeguatezza con le prescrizioni di cui all'art. 8 delle norme P.A.I., le aree di pertinenza fluviale possono essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva o contestuale esecuzione di interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni risultante da idonei studi idrologici e idraulici, acquisito il parere favorevole dell'Ente competente; tali interventi, non devono incrementare il livello di rischio in altre aree e non aumentare i picchi di piena a valle.

Riguardo all'ambito A di cui alla D.C.R. 230/1996, in tali aree sono consentite le opere idrauliche o di attraversamento del corso d'acqua, gli interventi trasversali di captazione e restituzione delle acque, e gli adeguamenti di infrastrutture esistenti senza avanzamento verso il corso d'acqua a condizione che si attuino le precauzioni necessarie per la riduzione del rischio idraulico rispetto alla natura dell'intervento.

Premesso che le opere in progetto non possono costituire alcun ostacolo al naturale deflusso del corso d'acqua nemmeno in caso di fenomeni di sormonto, dato che il manufatto in progetto risulterà completamente interrato senza modifiche significative al profilo della scarpata, sono state verificate le attuali condizioni di rischio idraulico dell'area, mediante la stima della portata di massima piena per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Il risultato delle indagini (vedi relazione geologica) è che la realizzazione dell'intervento in progetto non comporta l'insorgere o l'incremento di situazione di rischio idraulico nell'area o in aree adiacenti, e risulta fattibile senza necessità di realizzare opere idrauliche finalizzate alla messa in sicurezza dell'area; tuttavia nella progettazione delle opere di derivazione si dovrà tenere conto del rischio elevato a cui è sottoposta la piana alluvionale oggetto dell'intervento, dimostrata dai valori di portata paragonabili della massima piena e di colmo.

- il progetto è in linea con gli obiettivi contenuti nella disciplina di Piano per la tutela della risorsa idrica: rispetto del Deflusso Minimo Vitale in concessione, mantenimento e miglioramento della qualità delle acque superficiali, in quanto il materiale di natura non vegetale (plastica,

vetro, ecc..) eventualmente raccolto dallo sgrigliatore, sarà raccolto e smaltito in discarica autorizzata; verranno conservate e mantenute le preesistenti strutture (briglia e argine), senza modificarne l'aspetto e la consistenza.

- Con riferimento alla normativa vigente in materia di opere di derivazione per uso idroelettrico, il progetto prevede la restituzione in alveo delle acque derivate e non nel sottosuolo, non sono pertanto necessarie considerazioni riguardanti l'influenza dell'opera in progetto sull'equilibrio idrogeologico dell'area e in particolare sulle caratteristiche geometriche e qualitative della falda di subalveo lungo il corso d'acqua;
- Le opere realizzate non modificano in modo sostanziale l'aspetto attuale dell'area in quanto il locale centrale sarà interrato. L'impianto sarà realizzato senza sottensione di alveo e le acque derivate (con portata autorizzata in sede di concessione e con il rispetto del DMV) alla sommità della briglia, saranno restituite immediatamente in alveo al piede della stessa, non modificando in questo modo la portata naturale del corso d'acqua;
- Durante le opere non saranno abbattuti alberi di alto fusto e al termine delle fasi di cantiere sarà ripristinata la vegetazione cespugliosa autoctona;
- Sarà così mantenuto il *"corridoio ecologico "* *attraverso la tutela di una fascia fluviale finalizzata al mantenimento vegetazione autoctona e facilitando il più possibile la rinaturalizzazione spontanea delle rive e delle sue immediate vicinanze;*

Secondo l'elaborato 8b del PIT (Disciplina dei Beni paesaggistici), articolo 8, lettera g delle prescrizioni, è ammessa la realizzazione di impianti per la produzione di energia, a condizione che:

- 1 - mantengano la relazione funzionale e quindi le dinamiche naturali tra il corpo idrico e il territorio di pertinenza fluviale: l'opera completamente interrata e la derivazione senza sottensione di alveo, non altera le dinamiche naturali del corso idrico;
- 2 - siano coerenti con le caratteristiche morfologiche proprie del contesto e garantiscano l'integrazione paesaggistica, il mantenimento dei caratteri e dei valori paesaggistici, anche con riferimento a quelli riconosciuti dal Piano Paesaggistico: l'opera completamente interrata non altera la morfologia dell'area e mantiene intatti i caratteri paesaggistici dell'area;
- 3 - non compromettano le visuali connotate da elevato valore estetico percettivo; le opere completamente interrate non compromettono le visuali da e per i punti panoramici del centro storico;
- 4 - non modifichino i caratteri tipologici e architettonici del patrimonio insediativo di valore storico ed identitario: la centrale sarà completamente interrata e il canale di derivazione ricalcherà la funzione del canale di derivazione preesistente che alimentava il vecchio mulino adiacente;

5 - non occludano i varchi e le visuali panoramiche, da e verso il corso d'acqua, che si aprono lungo le rive e dai tracciati accessibili al pubblico e non concorrano alla formazione di fronti urbani continui: le opere completamente interrato non compromettono le visuali da e per i punti panoramici del centro storico.

**L'area oggetto dell'intervento si colloca all'interno della zona di interesse archeologico individuata dal PTC della Provincia di Grosseto ai sensi del DCR 296/88.**

**In coerenza con il quadro conoscitivo del PIT ed in considerazione della potenzialità di ritrovamenti archeologici**, al fine di non compromettere l'integrità del patrimonio archeologico esistente, qualunque intervento che comporti operazioni di scavo sarà effettuato previa trasmissione del relativo progetto alla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana che esprimerà, nei termini di legge, le proprie valutazioni; decorso tale termine si potrà procedere con i lavori. E' fatto comunque salvo quanto prescritto dagli articoli 95 e 96 del D.Lgs 163/2006 per i lavori sottoposti all'applicazione del suddetto decreto.

Nello specifico della presente iniziativa il parere della Soprintendenza sarà richiesto all'interno del procedimento, specificando fin d'ora la disponibilità alla assistenza agli scavi ai sensi della normativa di settore.



#### 4 **TAVOLA ST2A - 'STRUTTURA TERRITORIALE PAESAGGISTICA'**

##### **Indicazioni:**

Le opere in esame si situano in:

- **Valori estetico percettivi**
  - La relazione visiva tra morfologia degli speroni di tufo, la vegetazione ed i nuclei storici;
  - Tratti di strada e punti panoramici;
- **Valori storico culturali**
  - Siti ed aree archeologiche (vie cave e Necropoli di Sorano);
- **Valori relativi alla qualità ambientale**
  - Il corso del fiume Lente ed i suoi affluenti.
  - Le formazioni lineari in corrispondenza delle valli incise nel tufo

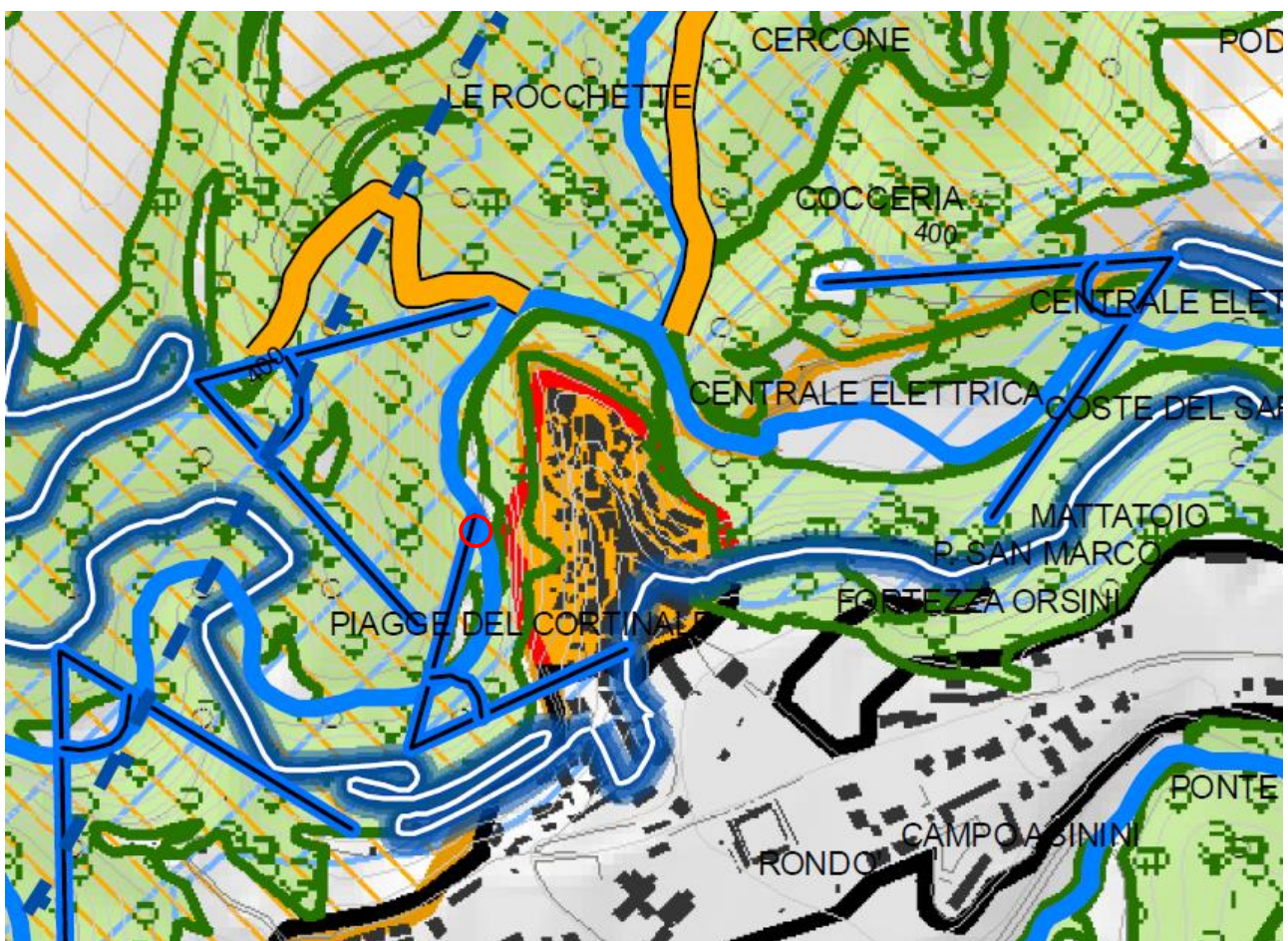









Figura 13 – Estratto dalla tavola ST2a del PS e relativa legenda (v. sotto). In rosso (cerchio vuoto) l'area interessata dalle opere in progetto.












### Valori estetico-percettivi

- 1  L'alternanza di profonde gole con vegetazione igrofila a pianori coltivati
  - 2  L'organizzazione del territorio rurale a campi chiusi
  - 3  La diversificazione del mosaico agrario in prossimità dei nuclei rurali
  - 4  I calanchi di Sorano e Castell'Azzara
-  La relazione visiva tra morfologia degli speroni di tufo di Sorano e Pitigliano, la vegetazione ed i nuclei storici
-  - Pino secolare e zona circostante (D.M. 10/10/1958)  
- Zona sita nel comune di Castell'Azzara (D.M. 01/07/1967)
-  Tratti di strada e punti panoramici








elaborazioni cartografiche e allestimento grafico



### Valori storico-culturali

-  I centri e nuclei storici (Sorano, Pitigliano, Castell'Azzara, Montorio, Montevitozzo, S.G. delle Contee, C.Ottieri, S. Valentino, Sovana)
-  I nuclei rurali (Montebuono, Poggio Montone, Querciolaia, Pratolungo, Cerretino)
-  Patrimonio rurale diffuso
- Siti ed aree archeologiche:
  - Necropoli di Poggio Prisca, Poggio Felceto, Poggio Stanziale
  - Necropoli di Pitigliano
-  - Monte Rosello - Valle Bona
- Insediamento rupestre di Vitozza
- Abitato e Necropoli di Poggio Buco - le Sparne
- Necropoli Follonia
-  La zona residenziale di viale Brigate Partigiane (Sorano)
-  Chiesa di Santa Maria dell'Aquila
-  Il patrimonio di archeologia industriale legato all'attività mineraria
-  Villa Sforzesca
-  Rocca Silvana
- Gli edifici di servizio realizzati dalle compagnie minerarie (asilo, ambulatorio)
- Pino secolare e zona circostante (D.M. 10/10/1958)
- Nucleo antico di Pitigliano e zona circostante (D.M. 01/07/1967)
- Zona panoramica sita in comune di Sorano (D.M. 28/07/1971)
- Zona dell'abitato di Sovana e colline e vallate vicine (D.M. 18/05/1975)
- Zona del centro storico di Montorio ed area circostante nel comune di Sorano (D.M. 21/07/1977)
- Zona sita nel comune di Castell'Azzara (D.M. 01/07/1967)

### Valori relativi alla qualità ambientale

-  - Le formazioni lineari in corrispondenza delle valli incise nel tufo
-  - La vegetazione che ricopre le colline a Sovana (D. Lgs. 42/2004 - Art. 142, 1° comma lettera g)
-  - Le formazioni boscate con struttura lineare che si collocano sulla sommità dei ripiani tufacei e lungo le piccole valli incise dai corsi d'acqua minori (D. Lgs. 42/2004 - Art. 142, 1° comma lettera g)
-  - Le formazioni boscate a ceduo e le formazioni ripariali incluse all'interno del SIR-Zps 119 (D. Lgs. 42/2004 - Art. 142, 1° comma lettera g)
-  - I boschi che compongono i beni di uso civico (D. Lgs. 42/2004 - Art. 142, 1° comma lettere h e g)
-  - Gli ecosistemi forestali inseriti all'interno del SIR 99 (D. Lgs. 42/2004 - Art. 142, 1° comma lettera g)
-  - Il sistema ambientale della Riserva del Monte Penna (D.Lgs. 42/2004 - art. 142, 1° comma lettere h e g)
- Pino secolare e zona circostante (D.M. 10/10/1958)
- Nucleo antico di Pitigliano e zona circostante (D.M. 01/07/1967)
- Zona panoramica sita in comune di Sorano (D.M. 28/07/1971)
- Zona dell'abitato di Sovana e colline e vallate vicine (D.M. 18/05/1975)
- Zona del centro storico di Montorio ed area circostante nel comune di Sorano (D.M. 21/07/1977)
- Zona sita nel comune di Castell'Azzara (D.M. 01/07/1967)
- Il corso del fiume Lente ed i suoi affluenti (Procchio, Meleta)
- Il sistema dei fossi intorno a Sovana (fosso delle Madonnelle, fosso del Belvedere, fosso del Castel Sereno, fosso della Calesina, fosso della Colonia, fosso Picciolana)

## **Considerazioni sulle opere di progetto ed eventuali opere di mitigazione:**

Va specificato che sebbene, da un punto di vista cartografico, le opere siano situate nei pressi di tratti di strada e punti di vista panoramici, nella realtà l'impianto verrà realizzato sul fondovalle e pertanto la sua realizzazione non potrà dunque andare ad interferire con le visuali panoramiche ivi riconosciute che si aprono alla spettacolarità della rupe di Sorano. La zona della briglia è invece visibile da alcuni punti panoramici che si affacciano dal centro storico di Sorano; per questo, al fine di mitigare l'impatto visivo, le opere in progetto (locale centrale) saranno completamente interrato. Anche i paramenti murari delimitanti il canale, che emergeranno fuori terra da pochi cm a un massimo di 20 cm, di adduzione, a seconda della modellazione del terreno, non altereranno l'aspetto visivo dell'area.

Le botole di accesso al locale centrale interrato, saranno realizzate in metallo colorate di verde scuro, per meglio mimetizzarsi con la vegetazione circostante. A copertura e protezione del canale di adduzione sarà inserita una griglia metallica al fine di impedire che rami, pietre ed animali finiscano al suo interno.

L'area in esame si colloca all'interno di un'area cartografata per la presenza di siti ed aree archeologiche. Per quanto riguarda la salvaguardia e la valorizzazione dei siti archeologici della zona, per quanto concerne l'esecuzione degli scavi, sarà richiesto, all'interno del procedimento, il parere della Soprintendenza, specificando fin d'ora la disponibilità alla assistenza agli scavi ai sensi della normativa di settore.

Per quanto riguarda la salvaguardia della qualità ambientale del corso del Fiume Lente e dei suoi affluenti (Meleta e Procchio), il progetto ha tenuto conto di:

Non creare alcuna interferenza con la falda, né alcuna modifica al regime di deflusso sotterraneo. Infatti, in virtù del livello idrico del corso d'acqua oggetto della derivazione, che si mantiene con una buona portata anche nel periodo di magra, e data la composizione granulometrica dei terreni adiacenti la sponda fluviale oggetto d'intervento, si ritiene che i terreni oggetto di scavo siano interessati da un cospicua circolazione idrica del sottosuolo, di cui si dovrà tenere conto nella realizzazione di fronti di scavo provvisori per la costruzione del vano tecnico.

Riguardo le possibili interferenze dell'opera in progetto sull'equilibrio idrogeologico dell'area, la realizzazione dell'intervento previsto non può comportare alcuna interferenza con la falda, né alcuna modifica al regime di deflusso sotterraneo tramite una significativa riduzione dei tempi di percolazione delle acque superficiali e del suolo verso la falda, che avviene lungo le fratture e per porosità dell'ammasso roccioso sottostante i terreni oggetto di scavo di origine alluvionale.

Con riferimento alla normativa vigente in materia di opere di derivazione per uso idroelettrico, il progetto prevede la restituzione in alveo delle acque derivate e non nel sottosuolo, non sono pertanto necessarie considerazioni riguardanti l'influenza dell'opera in progetto sulle caratteristiche geometriche della falda e sulle proprietà chimico fisiche delle acque presenti nel sottosuolo.

- il progetto è in linea con gli obiettivi contenuti nella disciplina di Piano per la tutela della risorsa idrica: rispetto del Deflusso Minimo Vitale in concessione, mantenimento e miglioramento della qualità delle acque superficiali, in quanto il materiale di natura non vegetale (plastica, vetro, ecc..) eventualmente raccolto dallo sgrigliatore, sarà raccolto e smaltito in discarica autorizzata; verranno conservate e mantenute le preesistenti strutture (briglia e argine), senza modificarne l'aspetto e la consistenza.
- Con riferimento alla normativa vigente in materia di opere di derivazione per uso idroelettrico, il progetto prevede la restituzione in alveo delle acque derivate e non nel sottosuolo, non sono pertanto necessarie considerazioni riguardanti l'influenza dell'opera in progetto sull'equilibrio idrogeologico dell'area e in particolare sulle caratteristiche geometriche e qualitative della falda di subalveo lungo il corso d'acqua;
- Le opere realizzate non modificano in modo sostanziale l'aspetto attuale dell'area in quanto il locale centrale sarà interrato. L'impianto sarà realizzato senza sottensione di alveo e le acque derivate (con portata autorizzata in sede di concessione e con il rispetto del DMV) alla sommità della briglia, saranno restituite immediatamente in alveo al piede della stessa, non modificando in questo modo la portata naturale del corso d'acqua;
- Durante le opere non saranno abbattuti alberi di alto fusto e al termine delle fasi di cantiere sarà ripristinata la vegetazione cespugliosa autoctona;
- Sarà così mantenuto il *"corridoio ecologico "* *attraverso la tutela di una fascia fluviale finalizzata al mantenimento vegetazione autoctona e facilitando il più possibile la rinaturalizzazione spontanea delle rive e delle sue immediate vicinanze.*

Sebbene da un punto di vista cartografico le opere ricadano all'interno dei valori relativi alla qualità ambientale delle formazioni lineari in corrispondenza delle valli incise nel tufo, l'area interessata dal progetto si trova al limite delle aree boscate.

## **5 TAVOLA SSL1 - 'SUB-SISTEMI E LE REGOLE D'USO'**

### **Indicazioni:**

Passando ora alle strategie di livello locale la tavola SSL1 'Sub-sistemi e le regole d'uso indica, per il sito di progetto:

- sub-sistemi territoriali e sub-ambiti di paesaggio n. 1 – gli speroni ed i rilievi del tufo (art. 38 della Disciplina del Piano);
- ambiti con rilevanti caratteri di naturalità – il sistema delle acque e delle forre (artt. 21-32 della Disciplina di Piano)
- ambiti che costituiscono risorsa archeologica;
- punto panoramico lungo la strada di collegamento Sorano-Elmo;
- UTOE Sorano;
- Aree connotate da degrado: distacco di materiale tufaceo in corrispondenza delle scarpate sub-verticali a corona del centro storico di Sorano.

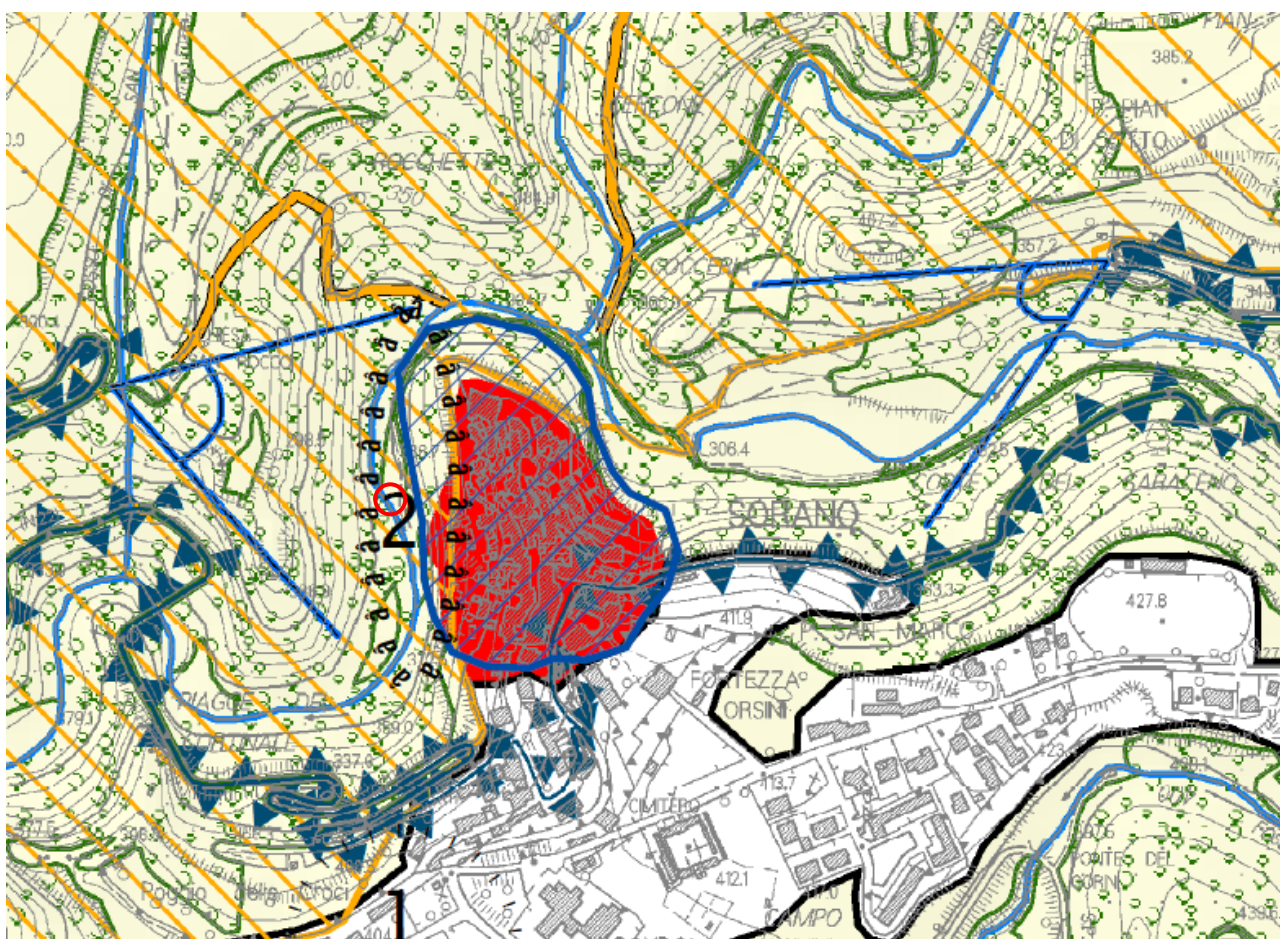


Figura 142 – Estratto della tavola SSL1 del PS comunale e, di seguito, relativa legenda. In blu (cerchio rosso) le opere in progetto.

## LEGENDA

Confine comunale



Centri abitati



I sub-sistemi territoriali e sub-ambiti di paesaggio

1. Gli speroni ed i rilievi del tufo (art. 38 della Disciplina di Piano)
2. I territori agricoli di Pitigliano e Sorano (art. 39 della Disciplina di Piano)
3. I territori rurali delle lingue e dei pianori tufacei (art. 40 della Disciplina di Piano)
4. Il pianoro di San Quirico (art. 41 della Disciplina di Piano)
6. I territori collinari dell'alta valle del Fiora (art. 43 della Disciplina di Piano)
7. Il massiccio del Monte Penna e del Monte Civitella (art. 44 della Disciplina di Piano)
8. I pianori agricoli di Castell'Azzara (art. 45 della Disciplina di Piano)
9. I calanchi di Castell'Azzara e Sorano (art. 46 della Disciplina di Piano)



UTOE

UTOE Sorano (Cerreto-Montesorano)

UTOE San Quirico

UTOE Sovana

UTOE Elmo-Montebuono-S.Valentino (Pratolungo)

UTOE Castell'Ottieri - Montorio - Montevitozzo - S.Giovanni delle Contee



Ambiti con rilevanti caratteri di naturalità

SIR-ZPS 119 Alto corso del Fiora (artt. 32-39-42 della disciplina di piano)



SIR 120 Monte Penna, Bosco della fonte e Monte Civitella (art. 44)

Il sistema delle acque e delle forre (artt. 21-32-38-39 della Disciplina di Piano)



Ambiti con carattere di ruralità

Aree a prevalente funzione agricola



Aree a esclusiva funzione agricola



### VALORI

Beni paesaggistici (ex art. 136 - D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.)



Ambiti che costituiscono risorsa archeologica



I siti minerari di interesse archeologico (Miniera di Montebuono)



I centri storici di Sorano e Sovana



La zona residenziale di Viale Brigate Partigiane a Sorano



I centri storici di crinale (San Valentino Castell'Ottieri, Montevitozzo, Montorio, San Giovanni delle Contee)



I nuclei rurali (Montebuono, Ronzinami, Cerretino, Pratolungo, Montesorano, Cerreto, S. Anna)



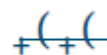
Area dei calanchi con presenza di vegetazione lungo gli impluvi





### Strade panoramiche:

- Il tratto di strada provinciale di Pitigliano-Santa Fiora.
- Il tratto di strada provinciale di Pian della Madonna che collega Pitigliano a Sovana.
- Il tratto di strada provinciale che collega la strada provinciale dal bivio di Pratolungo a S. Valentino.
- Le strade di collegamento Sorano-Elmo e Sorano-Sforzesca, in prossimità del centro storico di Sorano.
- La strada bianca con filari di cipressi che conduce a Casa Ripa a sud di Sovana.
- La strada provinciale Pitigliano-Santa Fiora dal bivio per Castell'Ottieri e il bivio per Onano e lungo la strada di connessione tra la provinciale e San Valentino.
- La strada panoramica che conduce a Montebuono.
- La strada provinciale che da Selvena raggiunge Castell'Azzara circondando l'intero perimetro del massiccio Civitella-Elmo.



### Punti di vista panoramici che si aprono:

- Lungo la provinciale Pitigliano-Santa Fiora verso il monte Elmo e verso i territori rurali del tufo.
- Lungo la provinciale di Pian della Madonna i territori rurali caratterizzati dalla presenza di vigneti ed oliveti.
- Lungo la provinciale che collega la strada provinciale dal bivio di Pratolungo a S. Valentino verso i territori rurali di Sorano e Pitigliano, così come dal nucleo di S. Valentino.
- Lungo Le strade di collegamento Sorano-Elmo e Sorano-Sforzesca, in prossimità del centro storico di Sorano verso la rupe di Sorano.
- Lungo La strada bianca che conduce a Casa Ripa verso il centro abitato di Sovana.
- Lungo la strada panoramica che conduce a Montebuono verso Sorano.
- Lungo la strada provinciale che da Selvena raggiunge Castell'Azzara circondando l'intero perimetro del massiccio Civitella-Elmo visuali sia verso la Val di Paglia fino a Radicofani che verso Sorano e il Lazio, Pitigliano e le colline dell'Albegna.



La relazione tra geo-morfologia, vegetazione ed insediamento storico propria degli speroni di tufo su cui sorgono i centri di Sorano e di Pitigliano rappresenta una unicità sotto il profilo estetico-percettivo



### Il cospicuo patrimonio archeologico costituito dalle necropoli

- 1 Poggio Prisca, Poggio Felceto, Poggio Stanziale
- 2 Sopraripa
- 3 Grezzano
- 4 Folonia
- 5 Monte Rosello



### Le vie Cave

L'insediamento rupestre di Vitozza ed i resti dell'antica chiesa e delle opere di difesa.



La piccola chiesa di Santa Maria dell'Aquila.



### **SITI ED AREE DEGRADATE E RISCHI DI COMPROMISSIONE DEI VALORI**

#### **A – Aree connotate da degrado all'interno o in prossimità dei centri abitati**

1. Gli spazi pubblici all'interno della crescita moderna e contemporanea del centro abitato di Sorano
2. Distacco di materiale tufaceo in corrispondenza dalle scarpate sub-verticali a corona del centro storico di Sorano
3. Nucleo di Montorio per gli interventi condotti sul Patrimonio edilizio esistente.
4. L'abitato di Sovana per la presenza di interventi inadeguati sul patrimonio edilizio esistente
5. Insediamenti produttivi lungo la strada da Sorano per S. Quirico



#### **B – Aree del territorio rurale connotate da degrado**

1. Le balze di tufo, lungo la strada provinciale 69 del Barcatoio, utilizzate come rimesse agricole
2. La discarica, posta sul greto destro del Fosso Barcatoio in adiacenza alla strada provinciale n° 69
3. L'insediamento rupestre di Vitozza e la relativa area di interesse archeologico.
4. Aree di margine dell'abitato di S. Quirico dove i dislivelli morfologici del tufo sono stati utilizzati per realizzare manufatti con materiali precari a servizio dell'attività agricola amatoriale
5. Edifici rurali non più utilizzati a seguito della dismissione di un allevamento avicolo (podere S. Edvige)



#### **C – Aree produttive ed estrattive**

1. Cave di tufo
2. Le attività produttive in zona agricola (produzione terricci e fertilizzanti)





## **Considerazioni sulle opere di progetto ed eventuali opere di mitigazione:**

La Disciplina di Piano, relativamente alle interferenze qui esposte, evidenzia che:

**Relativamente all'art. 21 (La tutela della risorsa idrica – Prevenzione dall'inquinamento delle acque superficiali)** il progetto è in linea con gli obiettivi contenuti nella disciplina di Piano per la tutela della risorsa idrica: rispetto del Deflusso Minimo Vitale in concessione, mantenimento e miglioramento della qualità delle acque superficiali, in quanto il materiale di natura non vegetale (plastica, vetro, ecc..) eventualmente raccolto dallo sgrigliatore, sarà raccolto e smaltito in discarica autorizzata; verranno conservate e mantenute le preesistenti strutture (briglia e argine), senza modificarne l'aspetto e la consistenza.

### **Relativamente all'art. 32 (La tutela degli ecosistemi e delle risorse naturali):**

Gli obiettivi riferiti alla risorsa costituita dagli ecosistemi flora e fauna sono la conservazione degli habitat naturali, la tutela della biodiversità e delle specie animali e vegetali. La disciplina di Piano prescrive che *gli atti di governo del territorio dovranno favorire la funzione di corridoio ecologico dei corsi d'acqua principali attraverso la tutela di una fascia fluviale finalizzata al mantenimento vegetazione autoctona e facilitando il più possibile la rinaturalizzazione spontanea delle rive e delle sue immediate vicinanze.*

Le opere realizzate non modificano in modo sostanziale l'aspetto attuale dell'area in quanto il locale centrale sarà completamente interrato e i paramenti murari delimitanti il canale di adduzione, emergeranno fuori terra da pochi cm a un massimo di 20 cm, a seconda della modellazione del terreno. L'impianto sarà realizzato senza sottensione di alveo e le acque derivate (con portata autorizzata in sede di concessione e con il rispetto del DMV) alla sommità della briglia, saranno restituite immediatamente in alveo al piede della stessa, non modificando in questo modo la portata naturale del corso d'acqua.

Durante le opere non saranno abbattuti alberi di alto fusto e al termine delle fasi di cantiere sarà ripristinata la vegetazione cespugliosa autoctona.

### **Relativamente all'art. 35 (Le invarianti relative alle risorse storico-culturali):**

Negli ambiti che costituiscono **risorsa archeologica**, *in coerenza con il quadro conoscitivo del PIT ed in considerazione della potenzialità di ritrovamenti archeologici, al fine di non compromettere l'integrità del patrimonio archeologico esistente, qualunque intervento che comporti operazioni di scavo potrà essere effettuato previa trasmissione del relativo progetto alla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana. La Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana esprime le proprie valutazioni, effettuati i necessari sopralluoghi, entro 90 giorni dal ricevimento della comunicazione; decorso tale termine si potrà*

*procedere con i lavori. E' fatto comunque salvo quanto prescritto dagli articoli 95 e 96 del D.Lgs 163/2006 per i lavori sottoposti all'applicazione del suddetto decreto.*

**Nello specifico della presente iniziativa il parere della Soprintendenza sarà richiesto all'interno del procedimento, specificando fin d'ora la disponibilità alla assistenza agli scavi ai sensi della normativa di settore.**

**Relativamente all'art. 36 (Le invarianti relative alle risorse naturalistico-ambientali):**

Per quanto riguarda la salvaguardia della qualità ambientale del corso del Fiume Lente e dei suoi affluenti (Meleta e Procchio), il progetto ha tenuto conto di:

- Non creare alcuna interferenza con la falda, né alcuna modifica al regime di deflusso sotterraneo. Infatti, in virtù del livello idrico del corso d'acqua oggetto della derivazione, che si mantiene con una buona portata anche nel periodo di magra, e data la composizione granulometrica dei terreni adiacenti la sponda fluviale oggetto d'intervento, si ritiene che i terreni oggetto di scavo siano interessati da un cospicua circolazione idrica del sottosuolo, di cui si dovrà tenere conto nella realizzazione di fronti di scavo provvisori per la costruzione del vano tecnico.

Riguardo le possibili interferenze dell'opera in progetto sull'equilibrio idrogeologico dell'area, la realizzazione dell'intervento previsto non può comportare alcuna interferenza con la falda, né alcuna modifica al regime di deflusso sotterraneo tramite una significativa riduzione dei tempi di percolazione delle acque superficiali e del suolo verso la falda, che avviene lungo le fratture e per porosità dell'ammasso roccioso sottostante i terreni oggetto di scavo di origine alluvionale.

Con riferimento alla normativa vigente in materia di opere di derivazione per uso idroelettrico, il progetto prevede la restituzione in alveo delle acque derivate e non nel sottosuolo, non sono pertanto necessarie considerazioni riguardanti l'influenza dell'opera in progetto sulle caratteristiche geometriche della falda e sulle proprietà chimico fisiche delle acque presenti nel sottosuolo.

- il progetto è in linea con gli obiettivi contenuti nella disciplina di Piano per la tutela della risorsa idrica: rispetto del Deflusso Minimo Vitale in concessione, mantenimento e miglioramento della qualità delle acque superficiali, in quanto il materiale di natura non vegetale (plastica, vetro, ecc..) eventualmente raccolto dallo sgrigliatore, sarà raccolto e smaltito in discarica autorizzata; verranno conservate e mantenute le preesistenti strutture (briglia e argine), senza modificarne l'aspetto e la consistenza.
- Con riferimento alla normativa vigente in materia di opere di derivazione per uso idroelettrico, il progetto prevede la restituzione in alveo delle acque derivate e non nel sottosuolo, non sono pertanto necessarie considerazioni riguardanti l'influenza dell'opera in progetto sull'equilibrio

idrogeologico dell'area e in particolare sulle caratteristiche geometriche e qualitative della falda di subalveo lungo il corso d'acqua;

- Le opere realizzate non modificano in modo sostanziale l'aspetto attuale dell'area in quanto il locale centrale sarà interrato. L'impianto sarà realizzato senza sottensione di alveo e le acque derivate (con portata autorizzata in sede di concessione e con il rispetto del DMV) alla sommità della briglia, saranno restituite immediatamente in alveo al piede della stessa, non modificando in questo modo la portata naturale del corso d'acqua;
- Durante le opere non saranno abbattuti alberi di alto fusto e al termine delle fasi di cantiere sarà ripristinata la vegetazione cespugliosa autoctona;
- Sarà così mantenuto il "corridoio ecologico " *attraverso la tutela di una fascia fluviale finalizzata al mantenimento vegetazione autoctona e facilitando il più possibile la rinaturalizzazione spontanea delle rive e delle sue immediate vicinanze.*

Sebbene da un punto di vista cartografico le opere ricadano all'interno dei valori relativi alla qualità ambientale delle formazioni lineari in corrispondenza delle valli incise nel tufo, l'area interessata dal progetto si trova al limite delle aree boscate.

**Relativamente all'art. 38 (Sub-sistema 1: gli speroni ed i rilievi del tufo):**

Ricadono in questo sub-sistema i seguenti beni paesaggistici

- **ai sensi dell'art. 136 D.lgs n. 42/2004 il sito di progetto ricade all'interno del vincolo n. 210\_1971dec "zona dell'abitato sita nel territorio del Comune di Sorano".** La motivazione:

*[...] ha notevole interesse pubblico perché, per i suoi valori estetici e paesistici dovuti alla sua omogeneità architettonica e alle colline e vallate vicine ricche di vegetazione, delimitate da alte scogliere di tufo alternate da folte macchie di diverse specie quercine, costituisce un quadro naturale assai singolare e suggestivo, godibile da molti punti di vista e belvedere accessibili al pubblico.*

Questo vincolo comporta l'obbligo da parte del proprietario, possessore o detentore a qualsiasi titolo, dell'immobile ricadente nella località vincolata, di presentare alla competente soprintendenza, per la preventiva approvazione, qualunque progetto di opere che possano modificare l'aspetto esteriore della località stessa.

Va specificato che sebbene, da un punto di vista cartografico, le opere siano situate nei pressi di tratti di strada e punti di vista panoramici, nella realtà l'impianto verrà realizzato sul fondovalle e pertanto la sua realizzazione non potrà dunque andare ad interferire con le visuali panoramiche ivi riconosciute che si aprono alla spettacolarità della rupe di Sorano. La zona della briglia è invece visibile da alcuni punti panoramici che si affacciano dal centro storico di Sorano; per questo, al fine di mitigare l'impatto visivo, le

opere in progetto (locale centrale) saranno completamente interrato e anche i paramenti murari delimitanti il canale di adduzione, emergeranno fuori terra da pochi cm a un massimo di 20 cm, a seconda della modellazione del terreno. Le botole di accesso al locale centrale interrato, saranno realizzate in metallo colorate di verde scuro, per meglio mimetizzarsi con la vegetazione circostante. A copertura e protezione del canale di adduzione sarà inserita una griglia metallica al fine di impedire che rami, pietre ed animali finiscano al suo interno

- **i corsi d'acqua con particolare riferimento al sistema del Fiume Lente e dei suoi affluenti Procchio e Meleta (art. 142 D.Lgs. 42/04 e s.m.i., lettera c):** per quanto riguarda i vincoli istituiti ai sensi del D.lgs n. 42/2004 (ambito tutelato per legge secondo D.lgs. n.42/2004, art. 142, primo comma, lettera C (i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna), si richiede specifica autorizzazione paesaggistica ai sensi dell'art. 146. Per quanto riguarda la salvaguardia della qualità ambientale del corso del Fiume Lente e dei suoi affluenti (Meleta e Procchio), il progetto ha tenuto conto di:

- Non creare alcuna interferenza con la falda, né alcuna modifica al regime di deflusso sotterraneo. Infatti, in virtù del livello idrico del corso d'acqua oggetto della derivazione, che si mantiene con una buona portata anche nel periodo di magra, e data la composizione granulometrica dei terreni adiacenti la sponda fluviale oggetto d'intervento, si ritiene che i terreni oggetto di scavo siano interessati da un cospicua circolazione idrica del sottosuolo, di cui si dovrà tenere conto nella realizzazione di fronti di scavo provvisori per la costruzione del vano tecnico.;
- il progetto è in linea con gli obiettivi contenuti nella disciplina di Piano per la tutela della risorsa idrica: rispetto del Deflusso Minimo Vitale in concessione, mantenimento e miglioramento della qualità delle acque superficiali, in quanto il materiale di natura non vegetale (plastica, vetro, ecc..) eventualmente raccolto dallo sgrigliatore, sarà raccolto e smaltito in discarica autorizzata; verranno conservate e mantenute le preesistenti strutture (briglia e argine), senza modificarne l'aspetto e la consistenza.
- Con riferimento alla normativa vigente in materia di opere di derivazione per uso idroelettrico, il progetto prevede la restituzione in alveo delle acque derivate e non nel sottosuolo, non sono pertanto necessarie considerazioni riguardanti l'influenza dell'opera in progetto sull'equilibrio
- Le opere realizzate non modificano in modo sostanziale l'aspetto attuale dell'area in quanto il locale centrale sarà completamente interrato e i paramenti murari delimitanti il canale di

adduzione emergeranno dal terreno da pochi cm ad un massimo di 20 cm, a seconda della modellazione del terreno. L'impianto sarà realizzato senza sottensione di alveo e le acque derivate (con portata autorizzata in sede di concessione e con il rispetto del DMV) alla sommità della briglia, saranno restituite immediatamente in alveo al piede della stessa, non modificando in questo modo la portata naturale del corso d'acqua;

- Durante le opere non saranno abbattuti alberi di alto fusto e al termine delle fasi di cantiere sarà ripristinata la vegetazione cespugliosa autoctona;
- Sarà così mantenuto il "corridoio ecologico " *attraverso la tutela di una fascia fluviale finalizzata al mantenimento vegetazione autoctona e facilitando il più possibile la rinaturalizzazione spontanea delle rive e delle sue immediate vicinanze.*

Ai fini della tutela del sistema ambientale (comma 6 lettera g) della Valle del Lente, gli interventi dovranno garantire:

- **il rispetto degli indirizzi e delle prescrizioni di cui all'articolo 21, comma 2 in merito alla tutela della qualità delle acque:** il progetto è in linea con gli obiettivi contenuti nella disciplina di Piano per la tutela della risorsa idrica: rispetto del Deflusso Minimo Vitale in concessione, mantenimento e miglioramento della qualità delle acque superficiali, in quanto il materiale di natura non vegetale (plastica, vetro, ecc..) eventualmente raccolto dallo sgrigliatore, sarà raccolto e smaltito in discarica autorizzata; verranno conservate e mantenute le preesistenti strutture (briglia e argine), senza modificarne l'aspetto e la consistenza.
- **La tutela della vegetazione ai fini di mantenere elevati i livelli della qualità ambientale:** Per quanto riguarda la salvaguardia della qualità ambientale del corso del Fiume Lente e dei suoi affluenti (Meleta e Procchio), il progetto ha tenuto conto di:
  - Non creare alcuna interferenza con la falda, né alcuna modifica al regime di deflusso sotterraneo. Infatti, in virtù del livello idrico del corso d'acqua oggetto della derivazione, che si mantiene con una buona portata anche nel periodo di magra, e data la composizione granulometrica dei terreni adiacenti la sponda fluviale oggetto d'intervento, si ritiene che i terreni oggetto di scavo siano interessati da un cospicua circolazione idrica del sottosuolo, di cui si dovrà tenere conto nella realizzazione di fronti di scavo provvisori per la costruzione del vano tecnico;
  - il progetto è in linea con gli obiettivi contenuti nella disciplina di Piano per la tutela della risorsa idrica: rispetto del Deflusso Minimo Vitale in concessione, mantenimento e miglioramento della qualità delle acque superficiali, in quanto il materiale di natura non vegetale (plastica,

vetro, ecc..) eventualmente raccolto dallo sgrigliatore, sarà raccolto e smaltito in discarica autorizzata; verranno conservate e mantenute le preesistenti strutture (briglia e argine), senza modificarne l'aspetto e la consistenza;

- Con riferimento alla normativa vigente in materia di opere di derivazione per uso idroelettrico, il progetto prevede la restituzione in alveo delle acque derivate e non nel sottosuolo, non sono pertanto necessarie considerazioni riguardanti l'influenza dell'opera in progetto sull'equilibrio idrogeologico dell'area e in particolare sulle caratteristiche geometriche e qualitative della falda di subalveo lungo il corso d'acqua;
- Le opere realizzate non modificano in modo sostanziale l'aspetto attuale dell'area in quanto il locale centrale sarà completamente interrato e anche i paramenti murari delimitanti il canale di adduzione emergeranno dal terreno da pochi cm ad un massimo di 20 cm, a seconda della modellazione del terreno. L'impianto sarà realizzato senza sottensione di alveo e le acque derivate (con portata autorizzata in sede di concessione e con il rispetto del DMV) alla sommità della briglia, saranno restituite immediatamente in alveo al piede della stessa, non modificando in questo modo la portata naturale del corso d'acqua;
- Durante le opere non saranno abbattuti alberi di alto fusto e al termine delle fasi di cantiere sarà ripristinata la vegetazione cespugliosa autoctona;
- Sarà così mantenuto il "corridoio ecologico " *attraverso la tutela di una fascia fluviale finalizzata al mantenimento vegetazione autoctona e facilitando il più possibile la rinaturalizzazione spontanea delle rive e delle sue immediate vicinanze.*
- **La verifica della possibilità di riutilizzare i mulini e gli altri manufatti ancora presenti, finalizzata alla produzione di energia idroelettrica con modalità a basso impatto ambientale:**

il progetto ha cercato di riutilizzare, anche nei limiti della fattibilità economica, i vecchi manufatti ancora presenti per la produzione di energia idroelettrica, anche nel rispetto del d.p.g.r. n. 61/R del 16 agosto 2015. E' stata infatti individuata la preesistente briglia, da cui all'inizio del secolo scorso veniva derivata l'acqua che alimentava il vecchio mulino, che avrà sempre la stessa funzione e cioè quella di bacino di accumulo. Anche il nuovo canale di adduzione ricalcherà la stessa funzione del vecchio canale di derivazione, ancora visibile e facilmente individuabile. La funzione sarà esattamente la stessa e cioè "derivare" l'acqua dal torrente alla centrale di produzione (prima era il vecchio mulino). Non verrà utilizzato il vecchio mulino e la restante parte del canale di derivazione in quanto si è adeguato il progetto alla nuova normativa della Regione Toscana, Decreto del Presidente della Giunta Regionale 16 agosto 2016, n. 61/R *"Regolamento di attuazione dell'articolo 11 commi 1 e 2 della Legge Regionale 28 dicembre 2015, n. 80 (norme in materia di difesa del suolo, di tutela delle risorse*

*idriche e tutela della costa e degli abitati costieri) recante disposizioni per l'utilizzo razionale della risorsa idrica e per la disciplina dei procedimenti di rilascio dei titoli concessori e autorizzatori per l'uso di acqua. Modifiche al d.p.g.r. 51/R/2015, e per questo ne costituisce contestualmente variante sostanziale. Infatti le opere di presa, derivazione, produzione e restituzione delle acque turbinate, interesseranno solo l'area della briglia.*

#### 6.2.6 Regolamento Urbanistico

Il Regolamento Urbanistico è in corso di approvazione.

Secondo l'articolo 67, comma 6, del Piano Strutturale sulle "Salvaguardie Generali":

- sono ammessi quegli interventi che non siano in contrasto con il Piano Strutturale, nonché con le salvaguardie contenute nel PIT regionale e nel PTCP di Grosseto.

#### 6.2.7. Piano di assetto idrogeologico, Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fiora (PAI)

Il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico è stato approvato dal Consiglio Regionale per la parte toscana con deliberazione 5 luglio 2006 n. 67.

Secondo quanto emerge dagli elaborati del PAI, dalla tavola 6 'Carta dei corsi d'acqua con aree di pertinenza fluviale' emerge che sia il Lente che il Meleta sono considerati corsi d'acqua con pertinenze fluviali (art. 8 Norme di Piano), dove con questo termine si intende le porzioni di territorio costituite dall'alveo attivo e dalla pianura sondabile non specificatamente al di fuori delle aree a pericolosità idraulica elevata (artt. 5-6). A scala di dettaglio la pertinenza fluviale viene indicata nelle tavv. 9.1-9,26 di piano (scala 1:25.000) ed è rappresentata dalla fascia di mobilità fluviale del corso d'acqua nell'ultimo secolo e da probabile rimodellazione per erosione laterale nel medio periodo (100 anni). Queste aree possono essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva o contestuale esecuzione degli interventi di messa in sicurezza per eventi con tempo di ritorno di 200 anni. Tali interventi non devono incrementare il livello di rischio in altre aree, non aumentare i picchi di piena a valle e rispettare gli obiettivi di sicurezza espressi nei commi precedenti delle Norme.

Il progetto si conforma a tali direttive.

## **7. INQUINAMENTO ACUSTICO ED ELETROMAGNETICO**

Così come stabilito dall'art. 28 del Piano Strutturale "Tutela della risorsa aria - Inquinamento acustico", gli obiettivi specifici relativi alla tutela dall'inquinamento acustico, sono rappresentati dalla condizione di non superamento dei livelli di attenzione e di allarme relativi ai livelli sonori fissati dalla normativa vigente (vedi elaborato previsione impatto acustico).

In attuazione della Legge 22/02/01 n. 36 sulla protezione della popolazione dagli effetti dei campi magnetici, è stata redatta anche la valutazione di compatibilità elettromagnetica allo scopo di stabilire i **limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz).**



# ALLEGATI:

- Preventivo E-Distribuzione TICA n°133806561 (allegato 1)
- Accettazione del preventivo E-Distribuzione (allegato 2)
- Preliminare compravendita dei terreni interessati (allegato 3)
- computo metrico dei lavori edili (allegato 4)
- computo metrico opere di dismissione impianto e ripristino luoghi (allegato 5)
- schema elettrico unifilare (allegato 6)