1 PREMESSA

Il presente Studio di Valutazione di Sreening Ambientale è redatto in ottemperanza alle norme vigenti in materia di tutela ambientale della Regione Liguria ed è parte integrante della documentazione da presentare presso l'ufficio regionale competente in materia di VIA della Regione Liguria, unitamente all'istanza per la *"domanda di avvio per la procedura di Via"* si sensi della Legge Regionale 30 dicembre 1998 num. 38 *"Disciplina della Valutazione di Impatto Ambientale"*. Un impianto di questo tipo rientra nella categoria descritta al num. 3g dell'Allegato 3 (impianti per la produzione di energia elettrica con potenza superiore a 200 kW).

La relazione contiene considerazioni ambientali e tecniche inerenti il progetto di ***"Mini centrale idroelettrica "San Rocco" a basso impatto ambientale integrata in ecoisola – Comune di Mezzanego (Ge)"***

Il progetto è principalmente motivato dall'opportunità di utilizzare una briglia esistente, al fine di produrre energia idroelettrica, in conformità con i più recenti indirizzi di politica energetica regionale, nazionale e comunitaria. A tale riguardo l'energia prodotta dalla centrale oggetto di studio ed immessa in rete contribuirebbe positivamente ad incrementare la quota di energia prodotta da fonti rinnovabili.

Nella predisposizione del progetto sono state osservate alcune specifiche indicazioni tendenti a minimizzare l'impatto ambientale dell'intervento: un razionale utilizzo della risorsa idrica e la salvaguardia dell'ecosistema fluviale.

Il progetto è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte idraulica. Esso consiste nella derivazione di parte della portata del Torrente Sturla, tramite una briglia esistente posta trasversalmente al corso dello stesso. Tale portata verrà incanalata in una tubazione che sarà realizzata interrata nell'alveo del torrente. Circa 1,8 Km a valle del prelievo, dopo un salto geodetico di circa 18 m, la tubazione servirà una turbina atta a trasformare l'energia cinetica dell'acqua in energia meccanica. Alla turbina sarà collegato un alternatore che, a sua volta, trasforma l'energia meccanica in energia elettrica. Dopo l'utilizzo l'acqua viene restituita al suo corso naturale senza sostanziali modifiche al decorso fluviale. I mini impianti idroelettrici funzionano come i vecchi mulini (utilizzando ovviamente tecnologie più avanzate) e si integrano nel sistema naturale, utilizzando direttamente la portata del corso d'acqua.

1.1 Sintesi di pianificazione internazionale e nazionale in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili

Il progetto in esame si inserisce, seppur modestamente, nel quadro degli sforzi tesi ad evitare mutazioni climatiche e gravi alterazioni nel pianeta Terra, a cui la Comunità Internazionale ha fornito un primo approccio programmatico con la firma del Protocollo di Kyoto (1997), per la riduzione concertata dei principali gas responsabili dell'effetto serra (gas-serra), approvato dalla Comunità Europea con Decisione del Consiglio del 25 aprile 2002 (2002/358/CE). Con tale documento i paesi industrializzati si impegnano a ridurre, per il periodo 2008–2012, il totale delle emissioni di gas ad effetto serra almeno del 5% rispetto ai livelli del 1990 (art. 3). Il Protocollo prevede che questo obiettivo venga raggiunto (Art. 2) attraverso una serie di interventi tra i quali il miglioramento dell'efficacia energetica in settori rilevanti dell'economia nazionale, la promozione di metodi sostenibili di gestione forestale, di imboschimento e di rimboschimento, di forme sostenibili di agricoltura ed anche attraverso la "ricerca, promozione, sviluppo e maggiore utilizzazione di forme energetiche rinnovabili". Sono state concordate quote di emissioni per ciascun paese aderente e istituita una "borsa" attraverso la quale i Paesi con emissioni inferiori alla loro quota vendono ai Paesi con emissioni superiori dei titoli di emissioni a un prezzo determinato dalle leggi di mercato e che è variato finora tra 10 e 30 €/t CO_2.

In tale ambito, l'Italia è impegnata a ridurre le emissioni di gas-serra del 6,5% nel periodo di riferimento ed è stato finora un acquirente netto di titoli di emissione, pur aumentando la sua produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili come indicato nella figura seguente.

1.1 Inquadramento normativo

Il presente progetto rientra nella definizione prevista dall'art. 2 comma c) del D. Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 come *"impianto alimentato da fonti rinnovabili non programmabili*".
Pertanto come previsto dall'art. 12 comma 3 del suddetto Decreto la costruzione e l'esercizio dell'impianto è soggetto ad Autorizzazione Unica.
Ai fini della normativa ambientale regionale prevista dalla L.R. 30 dicembre 1998 n. 98 il progetto ricade nell'Allegato 3 "Opere ed impianti soggetti a Via regionale in relazione alle caratteristiche dl progetto e della zona interessata (art. 2 comma 4 lett. a), b) e c))":

- *lettera 3g – Impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza superiore a 200 kW;*
- *lettera 10 h – Derivazione ed opere connesse di acque superficiali che prevedano derivazioni superiori a 200 litri al secondo.*

Il presente progetto è stato redatto in ottemperanza alle prescrizioni previste dal DGR 551 del 23/05/2008, successivamente integrata dalla DRG 595 del 12/05/2009, indicanti le norme tecniche per lo sfruttamento delle energie rinnovabili della Regione Liguria.

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

2.1 Geografia

Il bacino idrografico del Fiume Entella e del Torrente Sturla è ubicato sul versante tirrenico dell'Appennino Ligure.
Il bacino è delimitato dalle seguenti coordinate, nel sistema di riferimento Gauss-Boaga:
a Nord, latitudine 4926560 metri;
a Sud, latitudine 4905600 metri;
a Ovest. Longitudine 1524180 metri
a Est, longitudine 1537520 metri

L'area del bacino di studio, pari a 146 Km^2, ricade interamente in Provincia di Genova e precisamente all'interno dei limiti amministrativi dei seguenti comuni: Lavagna, Leivi, Chiavari, Borzonasca, Mezzanego, San Colombano Certenoli, Carasco e Cogorno.
Il Torrente Sturla nasce da un gruppo di sorgenti poste in prossimità del Monte degli Abeti ad una quota di circa 1550 m s.l.m.; esso ha la sua naturale prosecuzione verso Sud nel Fiume Entella, in cui confluiscono anche il Torrente Lavagna (da destra) e il Torrente Graveglia (da sinistra).
Il corso d'acqua del Torrente Sturla si snoda dapprima verso SW fino all'abitato di Bertigaro; in questo tratto iniziale copre un dislivello considerevole, passando da 1500 m fino ad una quota di 600 m circa.
Nel successivo dislivello di circa 300 m, la direzione del torrente diviene N-S; in questo tratto in corrispondenza del Fosso Antigo, primo affluente di sponda destra, è presente il piccolo invaso artificiale del Lago di Malanotte.

2.1.1 Tratto terminale T. Sturla da Borzonasca a loc. Terrarossa

Questo tratto è costituito dalla porzione di Torrente Sturla compreso tra Borzonasca e Loc. Terrarossa per una lunghezza complessiva di circa 8000 metri.
Immediatamente a valle di Borzonasca l'alveo risulta incassato sul fondovalle, con larghezze che non superano i 20 – 30 m fino all'abitato di Borgonovo, e presenta caratteristiche morfologiche tipiche di torrenti montani. A valle di Borgonovo il fondovalle inizia gradualmente ad allargarsi e l'alveo di magra risulta inciso in alluvioni di fondovalle Il grado di urbanizzazione nelle aree alluvionali non è particolarmente sviluppato: sono presenti esclusivamente alcuni capannoni destinati ad attività produttive nei pressi della

confluenza del T. Cicana. Lungo tutto il tratto sono presenti, da valle verso monte, alcuni manufatti di attraversamento.

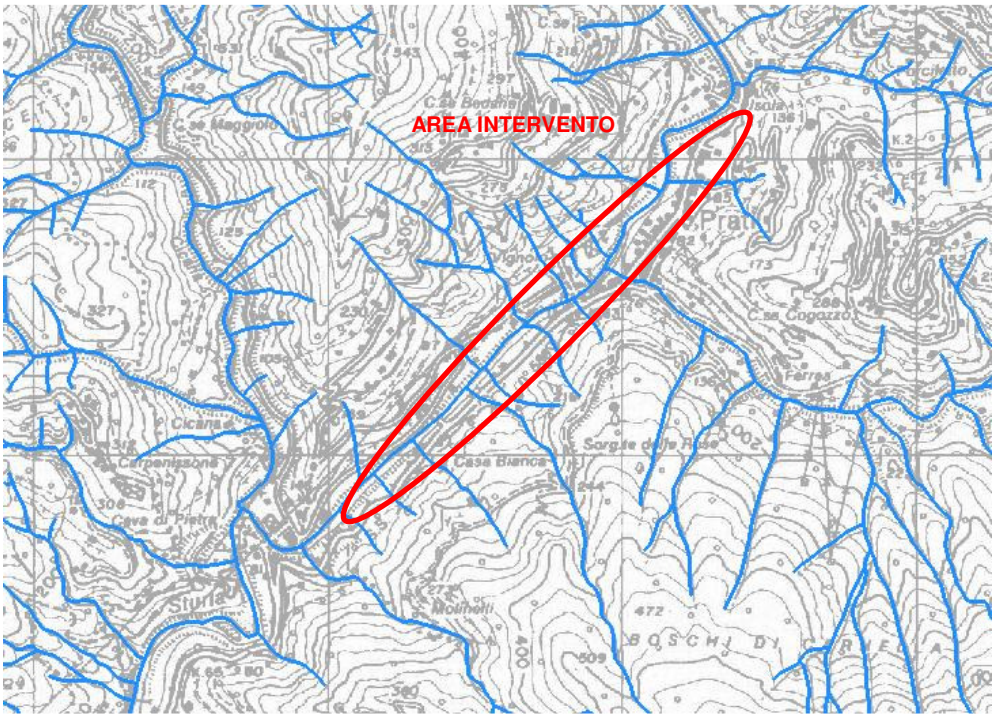


Fig. 2.1 – Individuazione area di intervento

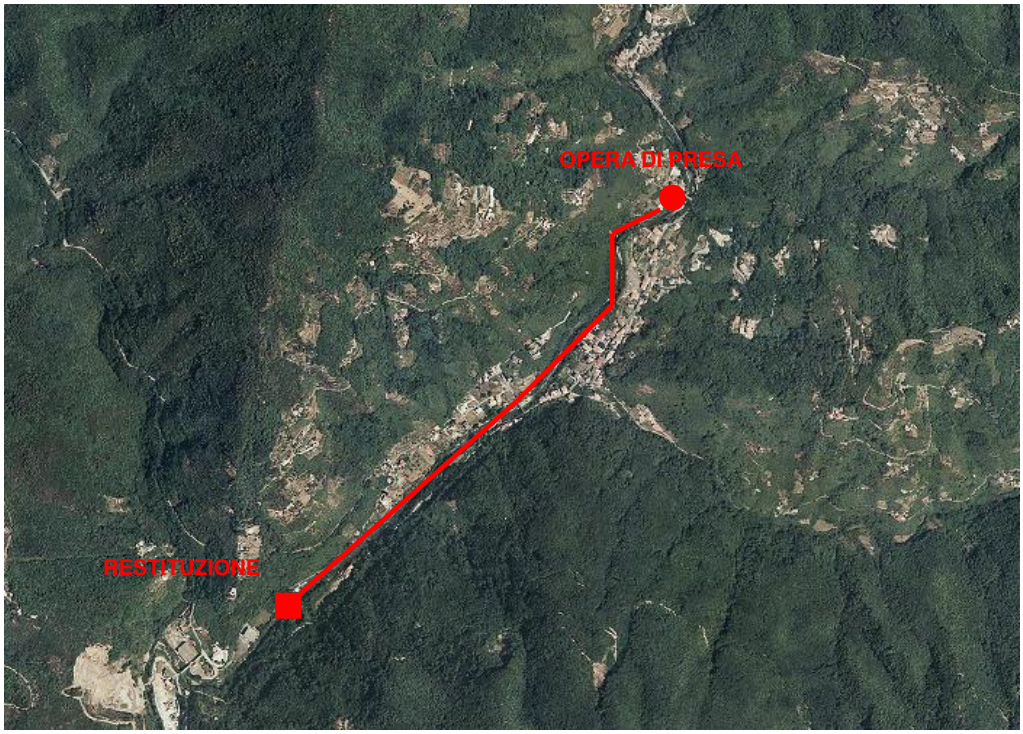


Fig. 2.2 – Vista aerea

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

I principali strumenti di pianificazione territoriale ai quali si è fatto riferimento sono:

- Progetto di Piano Territoriale Regionale (PTR – proposto all'adozione del consiglio regionale nel 2003)
- Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR – 2003, con aggiornamento nel 2009)
- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP – 1990, con aggiornamenti fino al 2011)
- Piano di Tutela delle Acque (PTA – 2009)
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova (PTC – 2002)
- Piano di Bacino D.L. 180/98 (PdB Ambito 16 – modificato con D.G.P. n.144 del 19/09/2012)

3.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il Piano Territoriale Regionale fornisce un quadro panoramico di insieme che descrive compiutamente il territorio ligure, con l'intento di fornire indicazioni concernenti gli obiettivi da perseguire a livello regionale.

L'insieme delle azioni previste dal PTR mirano all'individuazione delle condizioni di tutela del patrimonio paesaggistico ed esprimono in modo compiuto le strategie di gestione del territorio.

In data 22/12/2011 è stato approvato, con Delibera di Giunta Regionale num. 1579, il documento preliminare del Piano Territoriale Regionale ai sensi dell'art. 14 comma 1 della L.R. 36/1997.

All'interno del progetto di piano, l'area interessata dal progetto in oggetto appartiene all'ambito di progetto n. 9 "Appennino Ligure di Levante".

Il PTR descrive l'ambito come caratterizzato da una asimmetria morfologica e insediativa, con conseguente differenziazione tra il versante orientale del Torrente Sturla, che presenta aspetti di omogeneità nella distribuzione insediativa e culturale, ed il versante occidentale segnato, invece, da profonde articolazioni in cui prevale una netta separazione tra le zone insediate e coltivate sui pendii meglio esposti e le zone completamente coperte da vegetazione boschiva. Nel fondovalle del torrente Sturla si manifestano processi di trasformazione da un uso prevalentemente agricolo del suolo ad un uso misto residenziale – artigianale.

3.2 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)

Il PEAR è lo strumento di attuazione della politica energetica regionale che definisce, nel rispetto degli obiettivi del protocollo di Kyoto e in accordo con la pianificazione regionale in materia di inquinamento atmosferico, gli obiettivi regionali di settore individuando le azioni necessarie per il loro raggiungimento.

Il PEAR vigente è stato approvato con deliberazione del consiglio regionale n. 43 del 2 dicembre 2003. Con delibera del consiglio regionale n. 3 del 3 febbraio 2009 sono stati aggiornati gli obiettivi in merito all'energia eolica.

Per quanto riguarda il settore idroelettrico, il PEAR mostra un potenziale teorico di 460 GWh, a fronte del quale si ha un potenziale reale di 250 GWh: tale valore duplicherebbe la producibilità media annua dei 35 impianti idroelettrici presenti nel territorio regionale al 1998. La grande differenza tra potenziale teorico e potenziale reale è principalmente dovuta al regime torrentizio dei corsi d'acqua e alla loro lunghezza limitata. Per questo motivo il PEAR non indica obiettivi specifici di aumento di potenza installata per il settore idroelettrico, ma prevede, tra e linee di indirizzo, la realizzazione di nuovi impianti sostenibili dal punto di vista economico ed ambientale.

3.3 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico ha come fine il governo delle trasformazioni del territorio regionale sotto il profilo paesistico. Il piano, approvato con DCR n.6 del 25 febbraio 1990 e con l'ultima variante di salvaguardia della fascia costiera approvata nell'agosto 2011, interpreta il territorio ligure in riferimento a tre assetti: insediativo, geomorfologico e vegetazionale.

L'ambito territoriale di riferimento è il num. 77 "Bassa Valle Sturla"

ASSETTO GEOMORFOLOGICO B(MO-B)

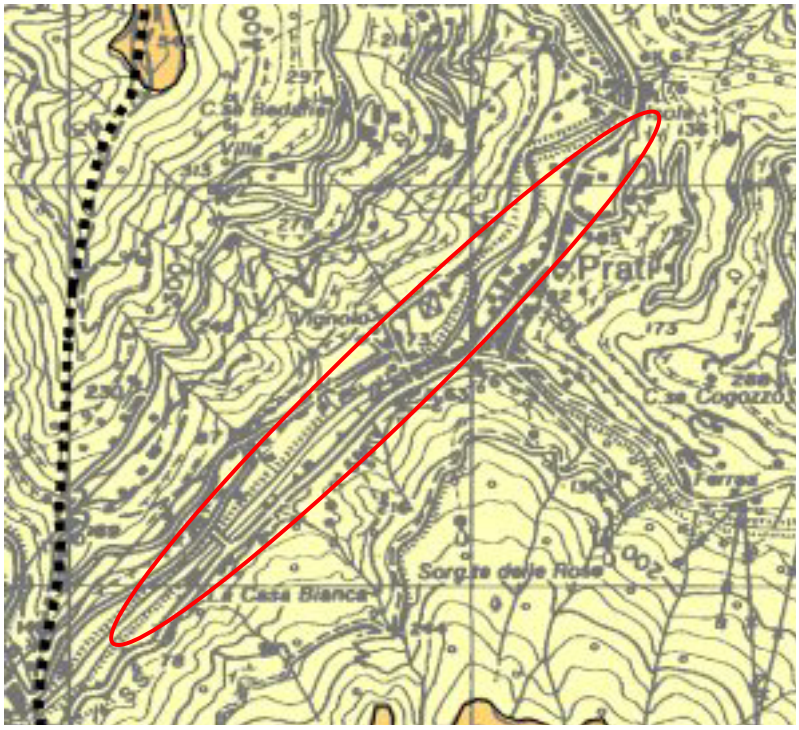


Figura 3.1: PTCP – Assetto geomorfologico

REGIMI NORMATIVI	
CONSERVAZIONE	CE
MANTENIMENTO	MA
CONSOLIDAMENTO	CO
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B
TRASFORMAZIONE	TR

ASSETTO INSEDIATIVO (IS-MA) (ID-CO) (NI CO)

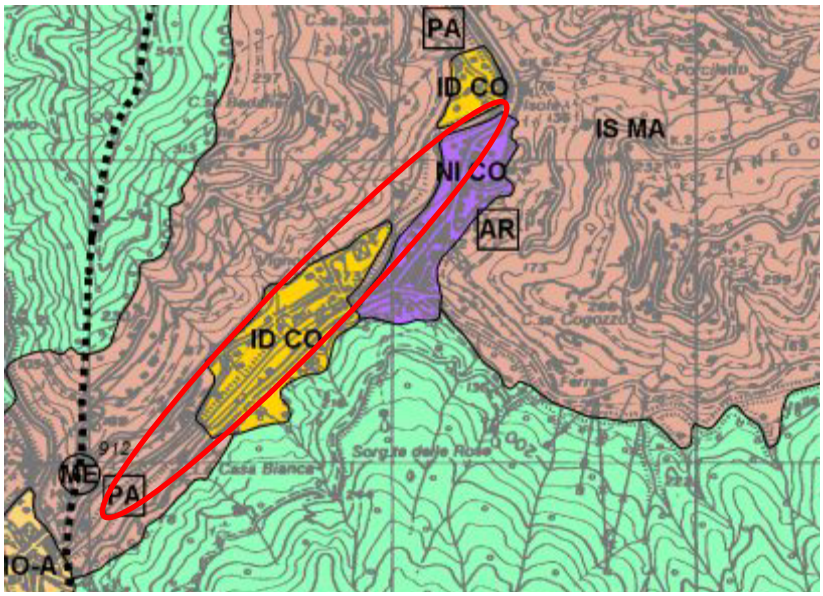


Figura 3.2: PTCP – Assetto insediativo

COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Area non insediata ANI	Insediamento sparso IS	Insediamento diffuso ID	Nucleo isolato NI	Area urbana AU	Attrezzature impianti AI	Manufatti emergenti e sistemi ME
CONSERVAZIONE	CE	ANI CE	IS CE	ID CE	NI CE	PU		ME SMEn
MANTENIMENTO	MA	ANI MA	IS MA sat IS MA CPA IS MA	ID MA	NI MA	SU IU	AI MA	
CONSOLIDAMENTO	CO			ID CO	NI CO		AI CO	
MODIFICABILITA' TIPO A	MO-A			ID MO-A	NI MO-A			
MODIFICABILITA' TIPO B	MO-B	ANI MO-B	IS MO-B					
TRASFORMABILITA'	TR	ANI TR-ID, NI, TU, AI	IS TR-NI, TU, AI, ID	ID TR-TU				
ART. 38 - NORME DI ATTUAZIONE						TU		
TRASFORMAZIONE	TRZ	TRZ						

PU - PARCO URBANO IU - IMMAGINE URBANA SU - STRUTTURA URBANA QUALIFICATA TU - TESSUTO URBANO AE - AUTOSTRADE

IS MA sat - finalizzato a non incrementare la consistenza insediativa IS MA CPA - finalizzato alla salvaguardia di corridoi paesistico-ambientali

◯ Indicazione simbolica dell'area di rispetto dei manufatti emergenti

SISTEMA della VIA AURELIA (SVA)
- tracciato S.S. 1 Aurelia esistente al 1990
- tracciati antecedenti

PARCO COSTIERO del PONENTE (PCP)
- tracciato ferroviario dismesso o di prossima dismissione
- PCP aree di pertinenza

INDICAZIONI PROPOSITIVE

AM	ACCESSIBILITA' AL MARE	CP	CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' PEDONALE	PA	PERCORRIBILITA' LUNGO I CORSI D'ACQUA
AR	ATTIVITA' RICREATIVA	CV	CAMPEGGIO CON ACCESSIBILITA' VEICOLARE	PO	PARCO ORGANIZZATO
AS	ATTIVITA' SPORTIVA	IE	ITINERARIO ESCURSIONISTICO	PS	ITINERARIO STORICO-ETNOGRAFICO

ASSETTO VEGETAZIONALE (COL-ISS-MA)

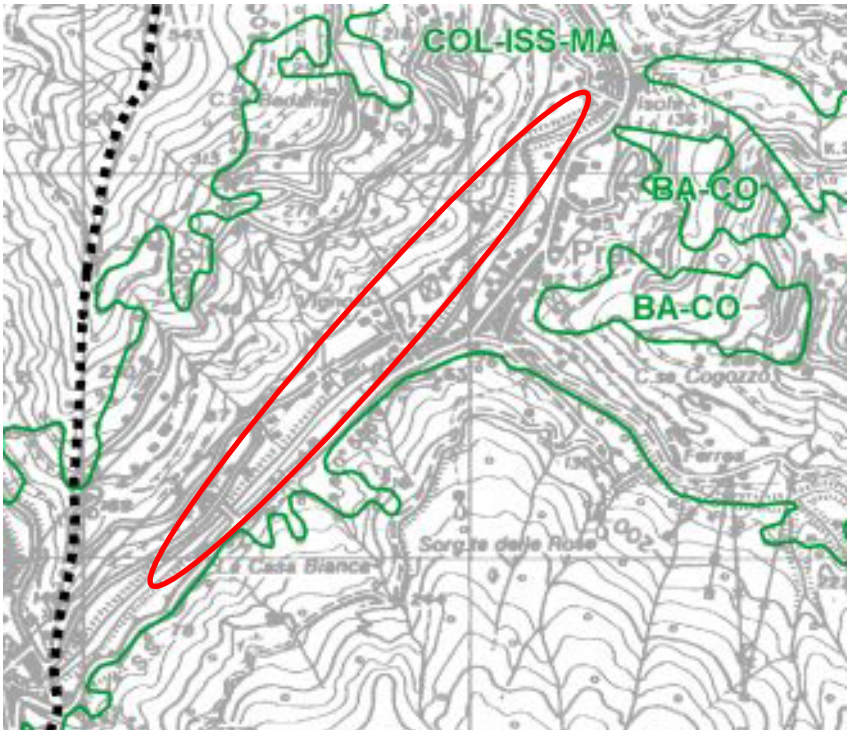


Figura 3.3: PTCP – Assetto vegetazionale

COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Colture		Bosco di angiosperme		Bosco di conifere				Zone miste
		COL		BA		BC		PR		—
		Insediamenti sparsi serre	Insediamenti diffusi serre	Termofile	Mesofile	Termofile	Mesofile	Termofila	Mesofila	/
		COL ISS	COL IDS	BAT	BAM	BCT	BCM	PRT	PRM	/
CONSERVAZIONE	CE	—	—	CE						
MANTENIMENTO	MA	COL ISS	—	—	—	BCT MA	BCM MA	PR-MA —	PRM MA	BAT,BCT MA
CONSOLIDAMENTO	CO	—	COL IDS	BA-CO BAM CO	BAT CO BA (VRI)-CO	BCT CO	BCM CO	—	—	BAT,BCT CO BCM,BAM CO
MODIFICABILITA'	MO	—	—			BCT MO-BAT	BCM MO-BAM	—	—	—
TRASFORMAZIONE	TRZ					BCT TRZ BAT	BCM TRZ BAM	PR-TRZ-BA PRT-TRZ BA PRT-TRZ BAT PRT-TRZ-BAM	PRM-TRZ BAM PRM-TRZ BAM BCM	PR,BC TRZ-BA PRT,BCT TRZ-BAT PRT,BC TRZ-BA

3.4 Piano di Tutela della Acque (PTA)

La definitiva approvazione del Piano di Tutela delle Acque in Consiglio Regionale è avvenuta in data 24 novembre 2009.

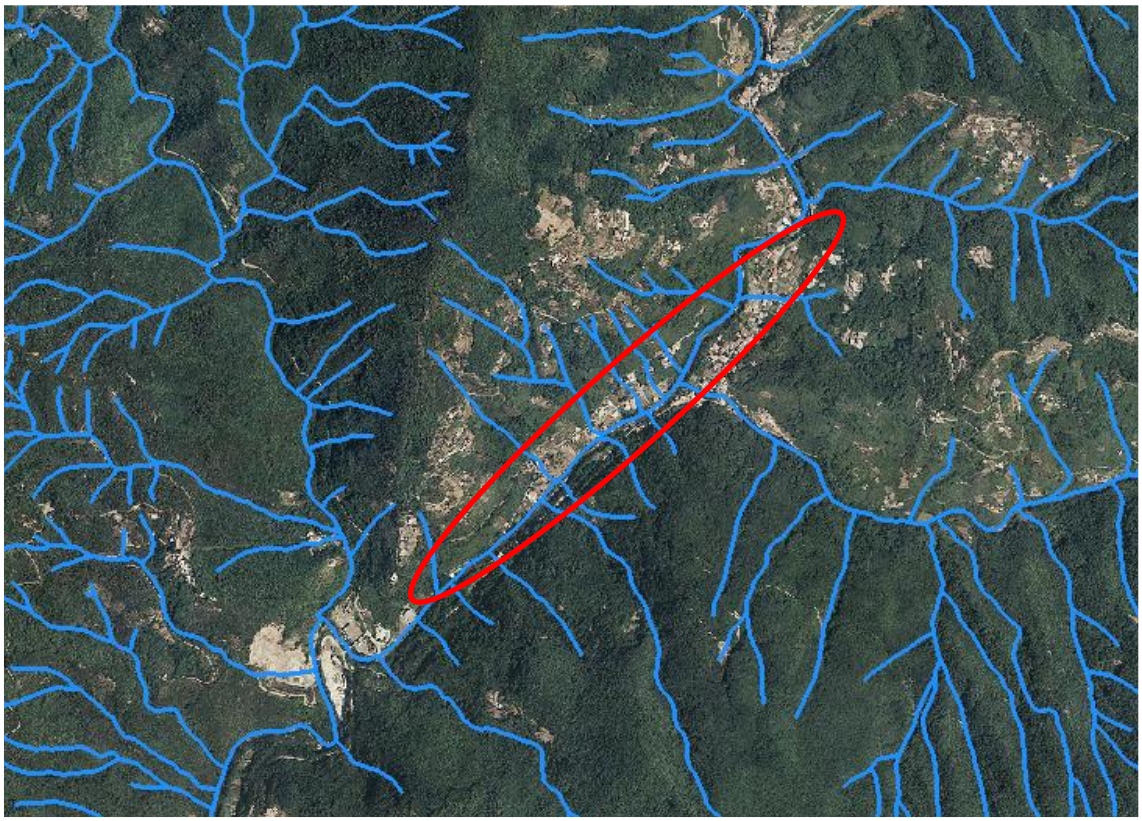


Figura 3.4 – Reticolo idrografico

All'interno del PTA sono riportate le schede monografiche dei principali bacini, tra i quali figura anche il Bacino dell'Entella (A09).

L'Entella si origina alla confluenza del Torrente Lavagna (a valle della confluenza del Torrente Sturla) con il Torrente Graveglia in prossimità di Carasco.

I tre sottobacini principali sono rappresentati dal T. Lavagna, che scende dalla Val Fontanabuona, il T. Sturla, che scende dalla omonima valle, ed il T. Graveglia che scorre in un alveo stretto e tortuoso. L'Entella, nella parte terminale del suo breve corso, divide le due città di Chiavari e Lavagna.

Il bacino idrografico del T. Sturla si sviluppa quasi perpendicolare alla costa con andamento

NNE-SSO fino a Borzonasca, da dove assume una direzione circa NNO-SSE, per poi riprendere dopo pochi chilometri l'originaria direzione.

Nell'area del bacino vi sono alcuni invasi artificiali come il Lago di Giacopiane, il Lago di Pian Sapeio e il Lago Malanotte utilizzati per le centrali idroelettriche di Borzonasca nel sottobacino del T. Sturla

Tabella 3.1- Principali caratteristiche del Torrente Sturla (fonte PTA)

Codice corpo idrico	1400153li
Codice tipizzazione	10SS2T
Natura corpo idrico	Naturale
Obiettivo complessivo	Buono al 2015
Stato complessivo	Buono
Stato ecologico	Buono
Stato chimico	Buono
Periodo monitoraggio	2008-2009

3.4.1 Clima

Il bacino del torrente Sturla – Entella è situato nella Liguria orientale e si estende tra le latitudini 44°20' e 44°29' e le longitudini 9°18' e 9°27' est di Greenwich. La superficie del bacino si sviluppa in direzione grosso modo Nord-Sud e presenta nel settore settentrionale una marcata orografia costituita dai rilievi appenninici.

Il clima, pur influenzato dalla presenza della catena appenninica e dal prevalente orientamento ortogonale alla linea di costa, risulta comunque di tipo temperato e caldo o sublitoraneo, protetto dal clima più continentale delle regioni confinanti a Nord e beneficamente influenzato dalla funzione termoregolatrice del mare. La temperatura media annua risulta così compresa tra i 12°C dell'alto bacino e i circa 14°C nella regione prossima allo sbocco del torrente Sturla nel Fiume Entella.

La particolare conformazione geografica, che determina una diversa esposizione dei bacini

alle perturbazioni meteorologiche che normalmente investono il litorale ligure, e la presenza di una fascia di territorio così ristretta di un'orografia marcata a ridosso della costa, determinano le principali caratteristiche spazio-temporali del regime pluviometrico. L'ampia variabilità spaziale delle precipitazioni, comprese tra circa 1500 mm annui a ridosso dello spartiacque meridionale delle zone occidentali e i 2000 mm della zona appenninica, risulta tuttavia caratterizzata sostanzialmente da un unico tipo pluviometrico, quello sublitoraneo, che determina l'andamento stagionale delle piogge.

La distribuzione degli afflussi meteorici nell'arco dell'anno presenta cioè due massimi, uno primaverile e uno autunnale, e due minimi, uno estivo e uno invernale. Le perturbazioni autunnali, in particolare, determinate dalla formazione di aree depressionarie sul Mar Ligure e, più in generale, sull'Alto Tirreno, sono in generale responsabili delle piogge più intense e degli eventi critici per molti dei corsi d'acqua della regione.

Fonte: Piano di Tutela delle Acque

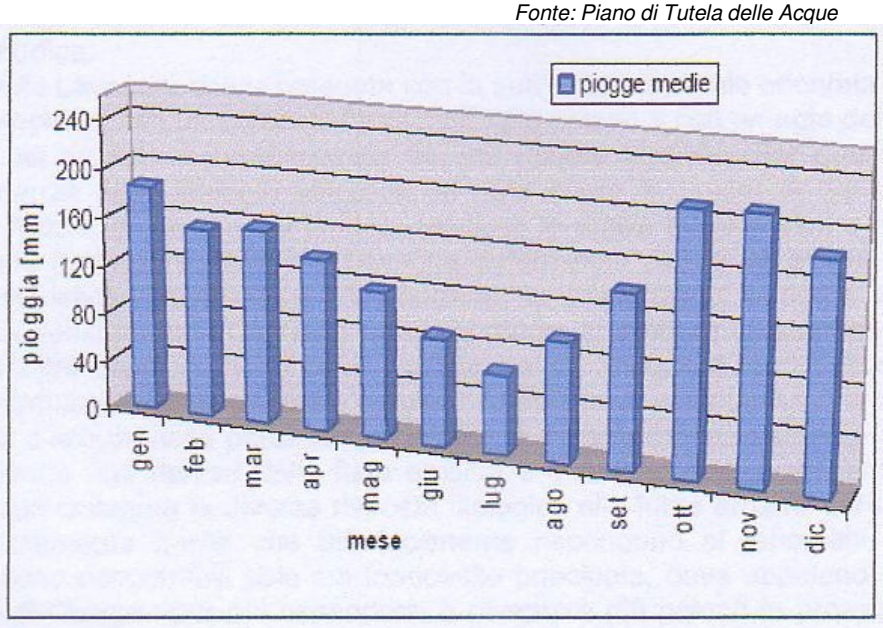


Figura 3.5 – Andamento medio mensile delle precipitazioni nel bacino ligure dell'Entella

Fonte: Piano di Tutela delle Acque

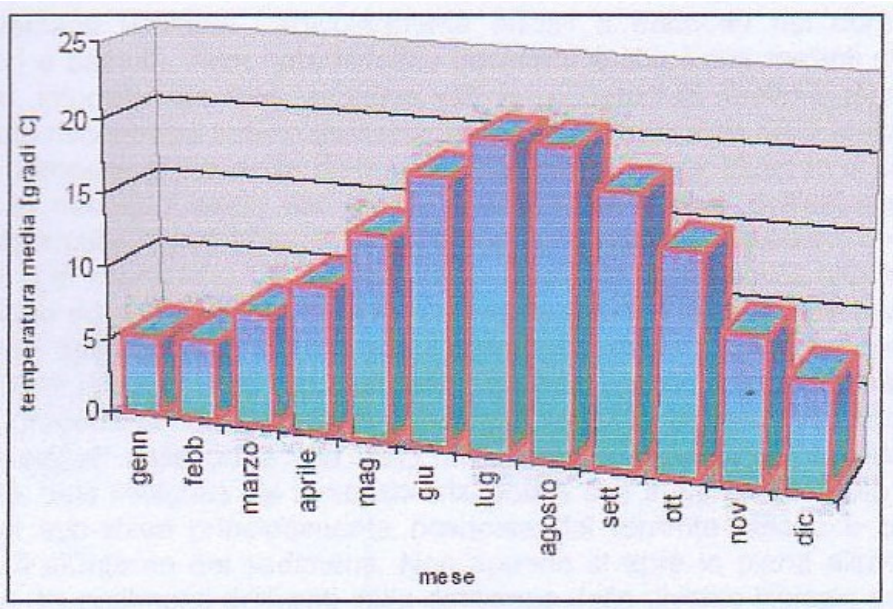


Figura 3.6 – Andamento medio mensile delle temperature nel bacino ligure dell'Entella

La Figura 3.5 e la Figura 3.6 mostrano gli andamenti medi mensili delle precipitazioni e delle temperature sull'intero bacino, relativamente al territorio ligure: il picco di precipitazione è presente nel periodo autunnale, mentre i valori minimi si registrano ad inizio estate.

3.3.2 Vegetazione

Le zone boscate dell'area di bacino coprono il 72,9% della superficie, la vegetazione risulta formata in prevalenza da boschi misti a latifoglie, faggete e conifere, le aree a bosco interessano vaste zone soprattutto alle quote più elevate.

Nell'area del sottobacino del torrente Sturla la vegetazione nella parte sommitale presenta caratteristiche montane, nei versanti più riparati si nota invece la presenza di specie tipiche dell'ambiente mediterraneo. Tra le formazioni boschive il ceduo di castagno risulta essere la tipologia vegetazionale dominante. Da evidenziare la presenza di faggeta sul versante Nord del M. Ramaceto che si prolunga ininterrotta fino al valico della Forcella e sul versante dell'Aveto. La faggeta è anche presente sul versante Nord del M. Zatta. Nella parte bassa del bacino compaiono querceti a roverella e leccio,

3.3.3 Pressioni antropiche

Nella seguente tabella sono riportate le principali pressioni antropiche correlate allo sfruttamento delle risorse idriche nel bacino dell'Entella.

PORTATE [l/s]									
USO:	Consumo umano	industriale	idroelettrico	Igienico e assimilati	irriguo	pescicoltura	irrigazione aree sportive e verde pubbl.	altro	Tot.
Derivazioni	46.28	6.68	2775.64	0.00	114.56	0.00	0.00	0.25	2943
Pozzi	744.21	40.02	0.00	2.29	5.98	0.00	0.00	0.00	793
Sorgenti	31.77	2.37	0.00	2.19	50.34	0.00	0.00	0.00	87
Totale	822.26	49.07	2775.64	4.48	170.88	0.00	0.00	0.25	3823

Tabella 3.2 – Principali pressioni antropiche (fonte: PTA)

Il bacino dell'Entella recapita un gran numero di scarichi urbani (circa ottanta), quasi tutti di piccole dimensioni: solo tre superano i 1000 abitanti equivalenti; la maggior parte deriva dal trattamento di fosse Imhoff.

Gli scarichi industriali derivano per la maggior parte dalla fabbricazione e stampaggio di materie plastiche, autolavaggi e autofficine, lavorazione di grassi e produzione di glicerina; messa in riserva di rifiuti non pericolosi. Molti di essi recapitano nel corso d'acqua le sole acque di raffreddamento e dilavamento, sono comunque tutti muniti di appropriati impianti di depurazione.

3.5 Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) della Provincia di Genova approvato dal Consiglio della Provincia di Genova con DCP n. 1 del 22 gennaio 2002, individua diversi ambiti territoriali per ognuno dei quali approfondisce i diversi temi trattati. L'ambito di interesse per il progetto in esame è il n. 2.6 Sturla, costituito dai comuni Borzonasca e Mezzanego

All'interno del PTC sono presenti una serie di analisi conoscitive relative a diverse tematiche riferite all'ambito dello Sturla. Di seguito si riporta una sintesi delle principali caratteristiche relative alle tematiche di interesse per il progetto in esame.

3.5.1 Fascia di appartenenza

Il territorio ricade nella fascia omogenea del territorio montano. Esso, definibile come sistema delle relazioni marginali, si caratterizza per la forte articolazione geomorfologia e per la presenza di insediamenti di origine storica a carattere agricolo-pastorale o difesa militare, ubicati in modo diffuso nelle valli e sui crinali, con vaste aree non insediate, boschi e praterie. Questo territorio presenta spiccati fenomeni di crisi e di abbandono, stato che connota fortemente il paesaggio, sia sotto il profilo insediativo (nuclei storici abbandonati) che sotto il profilo dell'uso del suolo (terrazzamenti abbandonati, boschi non coltivati).

La delimitazione della fascia è prevalentemente basata sulle linee di crinale; all'interno della fascia sono individuate sub aree che presentano un'identità specifica sia di tipo storico-residenziale che di omogeneità paesistica, dovuta soprattutto alle caratteristiche fisiche delle vallate.

Il territorio montano della Valle Sturla, che coincide con l'ambito 2.6, è connotato dal sistema insediativi costituito dai nuclei ubicati a mezza costa e dalla prevalenza del bosco, con colture agrarie su i terrazzamenti.

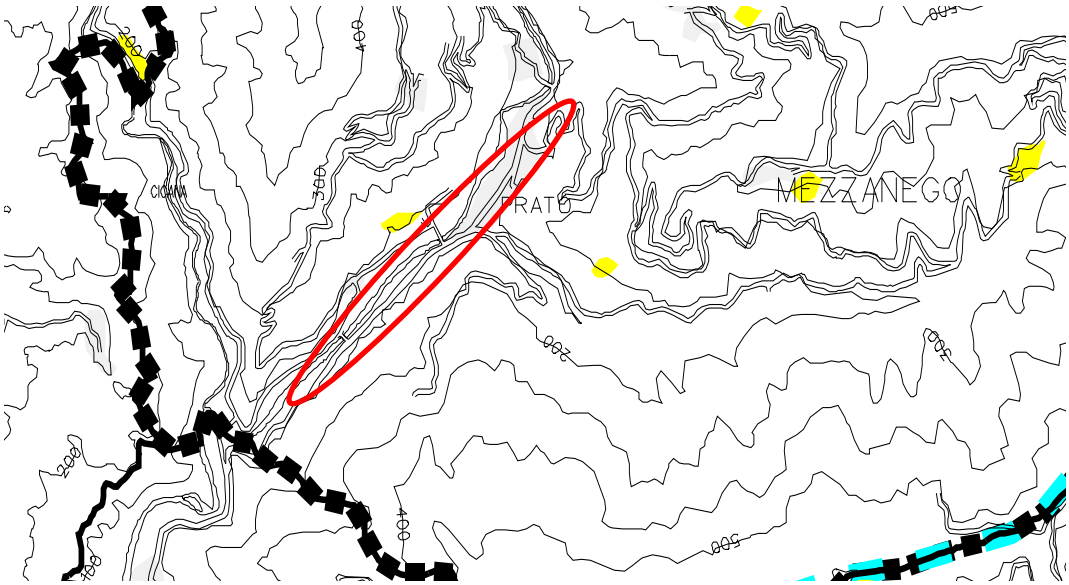


Figura 3.7: PTC Sturla – Aree interessate da fenomeni franosi

Dagli stralci cartografici riportati si evince che nell'area oggetto di intervento non sussistono eventi franosi.

3.5.3 Ambiente

L'area in cui ricade l'impianto in progetto non ricade in zone protette SIC e ZPS.

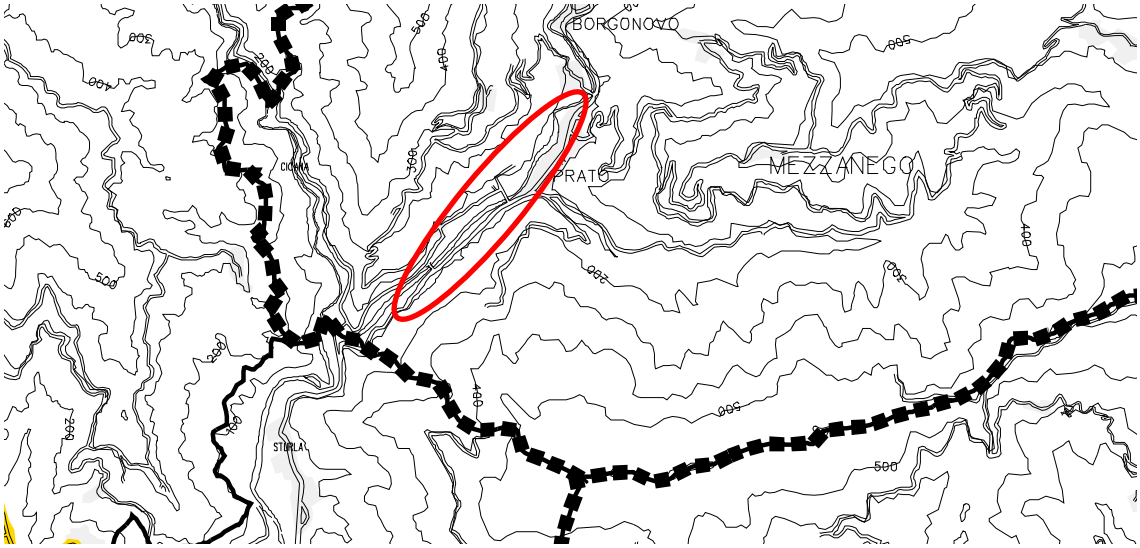


Figura 3.8: PTC Sturla – Zona SIC e ZPS

3.5.4 Paesaggio

Dall'analisi del sistema insediativo esistente (Figura 3.11), si rileva come l'impianto in esame si colloca all'interno di un territorio con connotazione eminentemente produttiva.

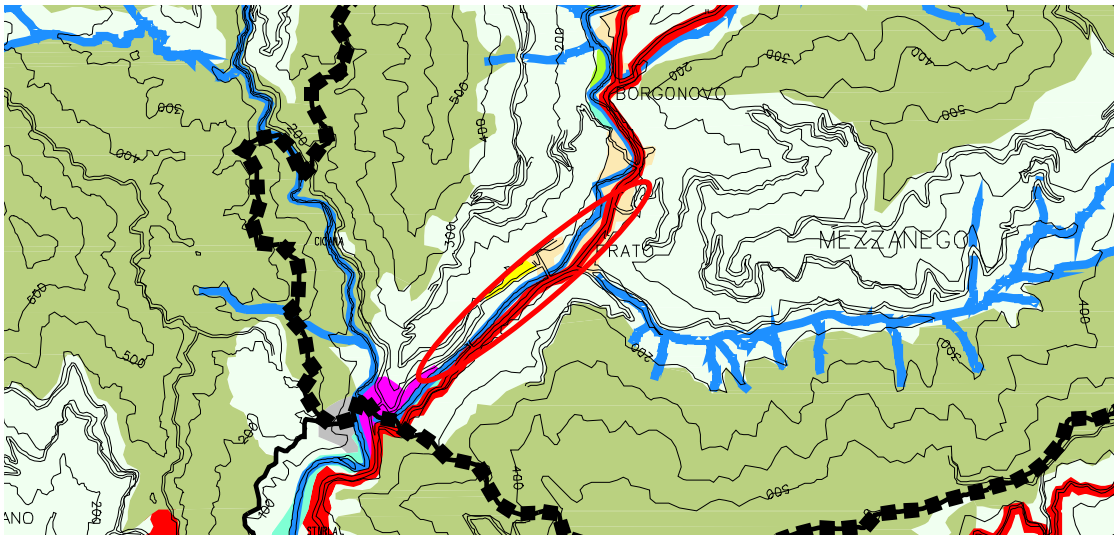


Figura 3.9: PTC Sturla – Sistema insediativo esistente

Caratterizzato da Nuclei urbani (rosso) e Aree con servizi di urbanizzazione ed impianti (blu)

3.6 Piano di Bacino (PdB) – Ambito 16

Il reticolo idrografico del bacino è impostato secondo una direzione principale NNE – SSW, approssimativamente perpendicolare alla linea di costa, è sostanzialmente controllato da lineazioni tettoniche a direzione appenninica ed antiappenninica, su cui sono impostate le aste principali dei torrenti Sturla e Lavagna e del Fiume Entella.

La conformazione della porzione settentrionale del bacino si presenta piuttosto simmetrica con i settori in destra orografica occupati dall'alto corso del torrente Sturla, dal torrente Oneto e dal bacino "chiuso" del torrente Cicana, con direzione NW – SE, e quelli in sinistra orografica occupati, da Nord a Sud, dai torrenti Penna, Mogliana e Mezzanego, tutti in direzione NE – SW.

L'analisi della conformazione generale della struttura del reticolo idrografico del torrente Sturla mostra un reticolo a densità media, con forma di sviluppo denditrica-rettangolare, il bacino evidenzia una modesta asimmetria, determinata dalla presenza del torrente Cicana, suo affluente di destra, la cui presenza denota una maggiore evoluzione di tale sponda.

La superficie delle aree comprese nel piano di bacino è rappresentata in gran parte da oliveti e zone forestali. L'estensione delle zone coltivate, in particolare ad oliveto, indica una considerevole utilizzazione antropica del territorio, passata e/o ancora in atto, che ha senza dubbio modificato la morfologia ed il soprassuolo naturale a vantaggio di no sfruttamento agricolo dei versanti.

Lo sfruttamento delle vallate più acclivi è stato reso possibile grazie all'imponente opera di sistemazione dei versanti eseguita con la realizzazione di terrazzamenti. I terrazzamenti costituiscono un efficace sistema di controllo delle acque e interessano quindi gli aspetti idrogeologici, agronomici e paesaggistici. Si rende però necessaria una costante manutenzione delle opere di regimazione e dei muri di sostegno per garantire la funzione idraulica auspicata.

Il territorio del bacino del Torrente Sturla e del Fiume Entella che ammonta a circa 14.626 ha, risulta prevalentemente boscato (72,9%); seguono poi la destinazione agricola (11,9%), la copertura arbustiva (4,7%), la destinazione urbana (2,7%) e le aree a vegetazione rada e rocce (2,1%). Per quanto riguarda gli insediamenti industriali e commerciali (0,3%) sono concentrati in prevalenza nel Comune di Carasco.

Da menzionare la superficie occupata dai bacini d'acqua, circa 81 ha, riguardanti i laghi di Giacopiane, di Pian Sapeio, di Malanotte e Zolezzi.

3.6.1 Vincolo Idrogeologico

L'area di intervento non è sottoposta a vincolo idrogeologico

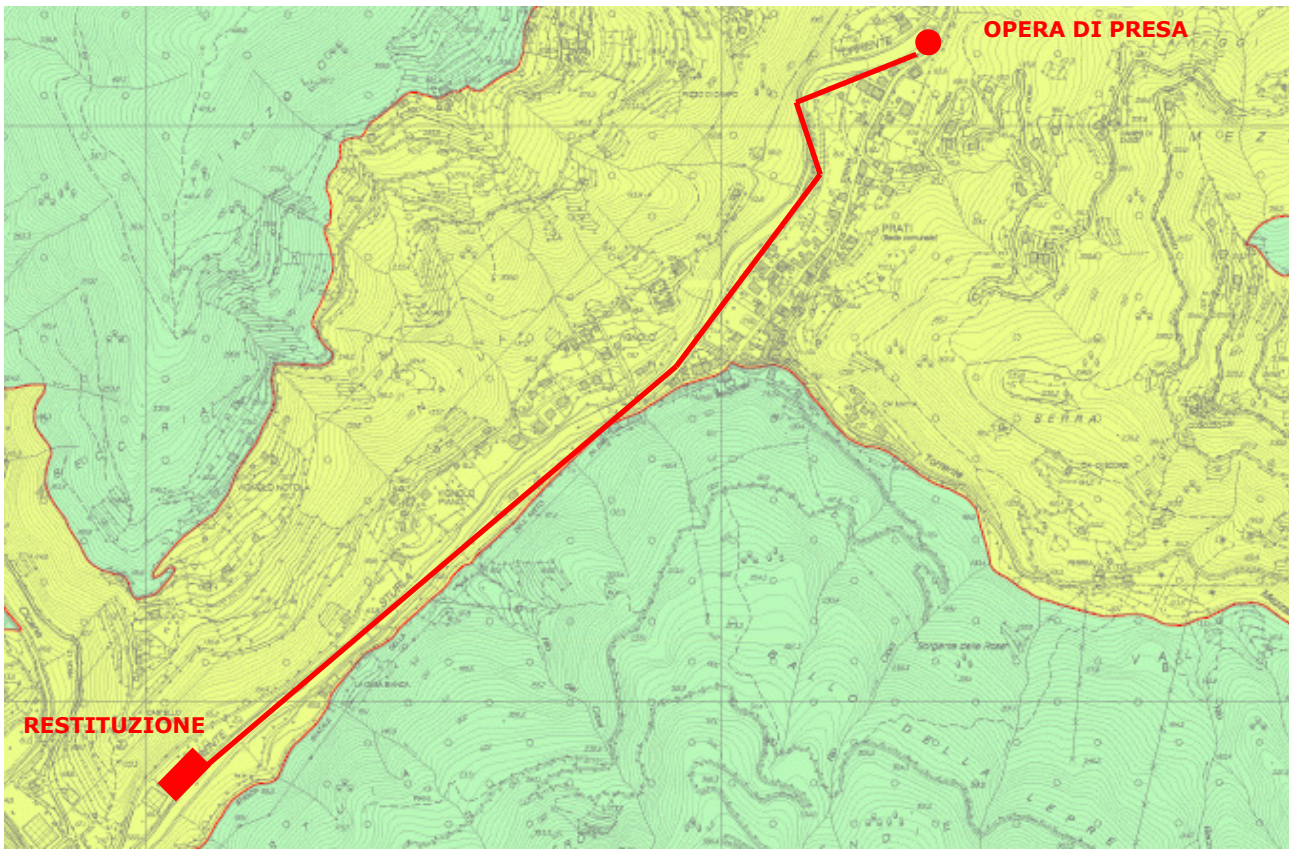


Figura 3.10: PdB Ambito 16 – Stralcio carta del Vincolo Idrogeologico

LEGENDA

AREE SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO

AREE NON SOTTOPOSTE A VINCOLO IDROGEOLOGICO

3.6.2 Carta della Suscettività al dissesto

Ai fini della tutela geomorfologica, il Piano di Bacino suddivide il territorio in classi di suscettività al dissesto dei versanti stabilite incrociando i dati dei seguenti elementi: litologia, acclività, franosità reale, idrogeologia, geomorfologia e uso del suolo.

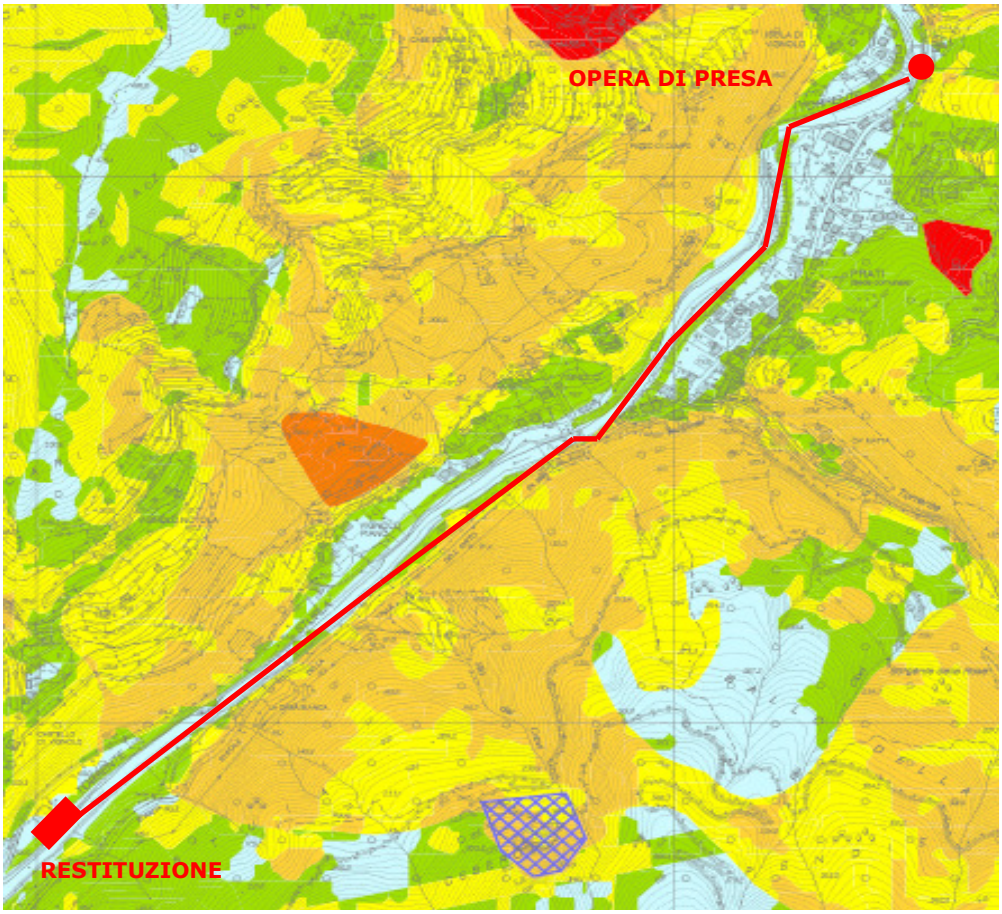
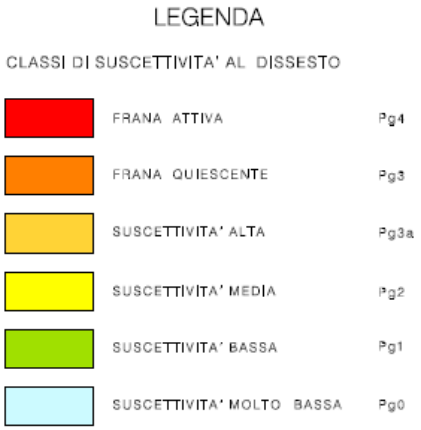


Figura 3.11: Stralcio carta della Suscettività al Dissesto



Dallo stralcio della Carta della Suscettività si evince che le opere in progetto ricadano in zona a pericolosità bassa (Pg1).

3.6.3 Fasce Inondabili

La fascia di territorio con probabilità di inondazione costituisce l'ambito di riferimento naturale per il massimo deflusso idrico.

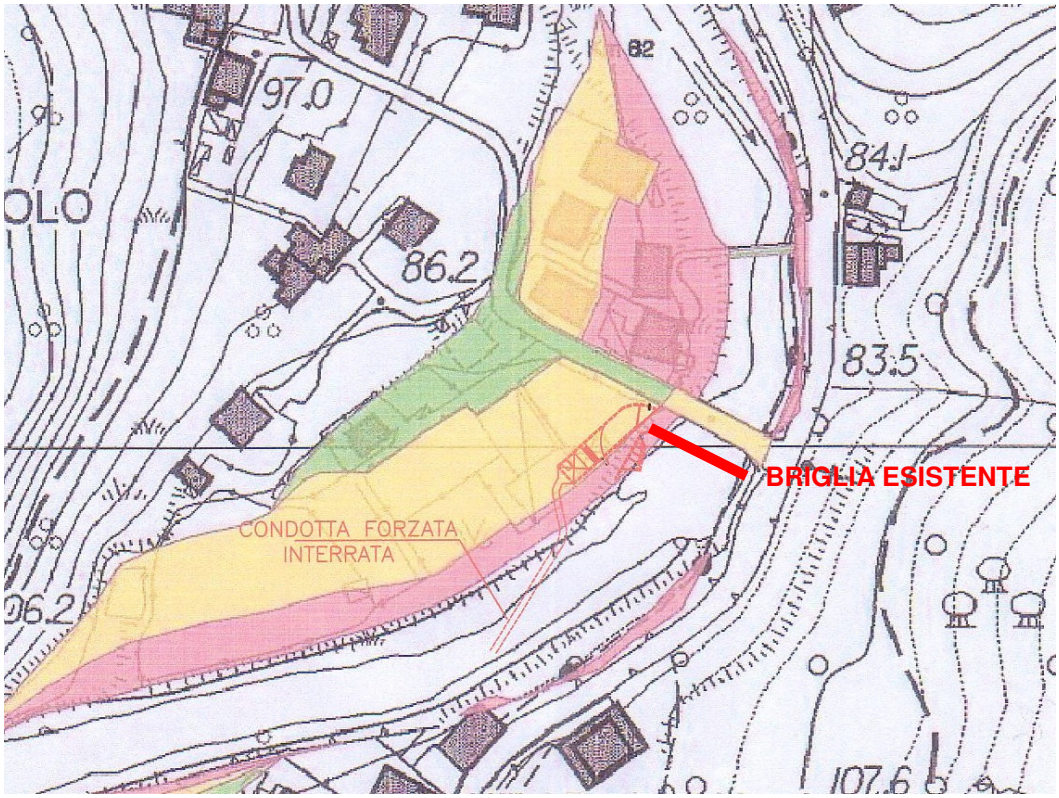


Figura 3.12: Stralcio carta delle aree inondabili – Briglia esistente e opera di presa

AREA POTENZIALMENTE INONDABILE PER T = 50 ANNI

AREA POTENZIALMENTE INONDABILE PER T = 200 ANNI

AREA POTENZIALMENTE INONDABILE PER T = 500 ANNI

Come si evince dalla cartografia la zona dell'opera di presa ricade in una fascia di territorio con probabilità di inondazione per T = 50 anni; per questo il canale di derivazione verrà realizzato in un'area più arretrata rispetto all'argine del Torrente Sturla. Esso inoltre risulterà completamente interrato ed unicamente a servizio dell'opera di presa.

Verranno realizzate le opere di difesa spondale previste nel progetto della Comunità Montana.

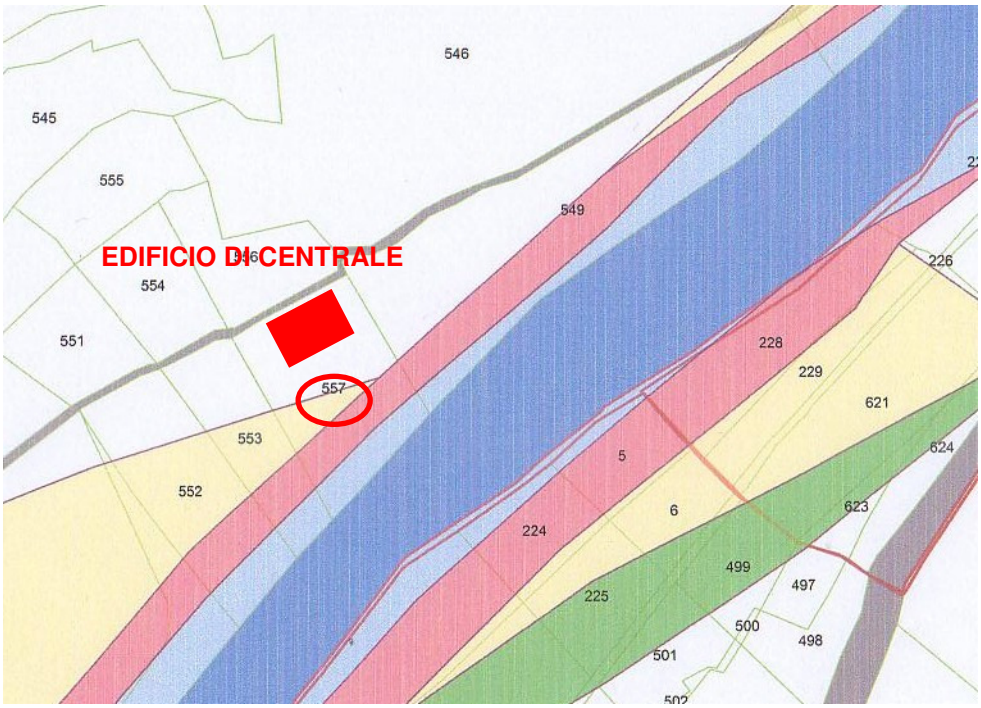


Figura 3.13: Stralcio carta delle aree inondabili – Edificio di centrale
Foglio 21 Mappale 557

Per quanto riguarda l'edificio di centrale esso sorgerà nel Mappale 557 Foglio 21 del Comune di Mezzanego. Dalla cartografia si evince che suddetto mappale per la parte prospiciente il fiume risulta in fascia rossa con tempi di ritorno T = 50 anni, mentre allontanandosi dal Torrente Sturla e arretrando verso la strada la zona non risulta più interessata da possibili fenomeni di inondazioni. L'edificio di centrale in progetto non sorgerà su un'area inondabile.

3.7 Piano di Fabbricazione

L'area sulla quale insiste il progetto ricade interamente nel Comune di Mezzanego, su terreni di proprietà del Comune stesso, nel quale vige il seguente Piano di Fabbricazione.



Figura 3.13: P.d.F. – Foglio 23 Mappali 157, 240 (IS)

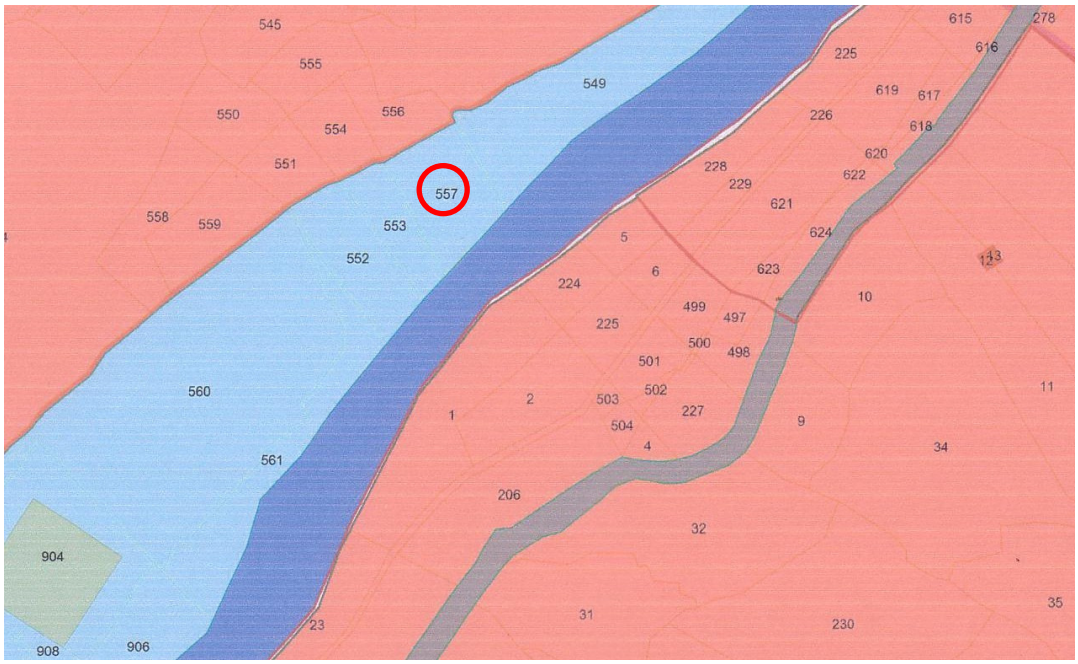


Figura 3.14: P.d.F. – Foglio 21 Mappale 557 (ZPI)



L'opera di presa insiste sul Foglio 23 Mappali 157, 240, del NCT del Comune di Mezzanego. Quest'area è identificata nel Piano di Fabbricazione come segue:

- Fg. 23 mappali 157, 240: Impianti Sportivi (IS)

L'opera di presa risulterà completamente interrata e pertanto non necessiterà di sfruttamento dell'Indice di Fabbricazione

Il fabbricato di centrale risulterà inserito nel foglio 21 Mappale 557 del NCT del Comune di Mezzanego. Quest'area è identificata nel Piano di Fabbricazione come segue:

- Fg. 21 mappale 557: Zona Produttiva con destinazione specifica ad Industrie (ZPI)

I mappali 157 e 240 del foglio 23 saranno interessati dal canale di derivazione e dalla vasca di carico, che risulteranno completamente interrati, mentre sul mappale 557 del foglio 21 verrà realizzato l'edificio di centrale, anch'esso interrato e integrato nel progetto dell'ecoisola.

Tutti i manufatti non necessitano di Indice di Fabbricazione.

3.7.2 Disciplina Paesisitica

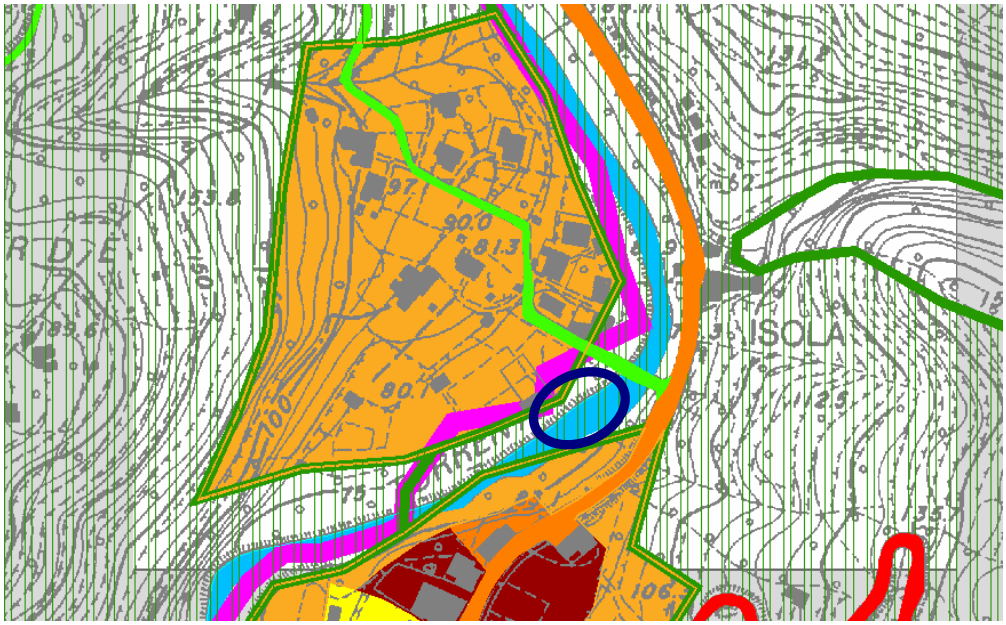


Figura 3.15: Disciplina Paesistica Fg. 23 mappali 157,240, in zona NnD

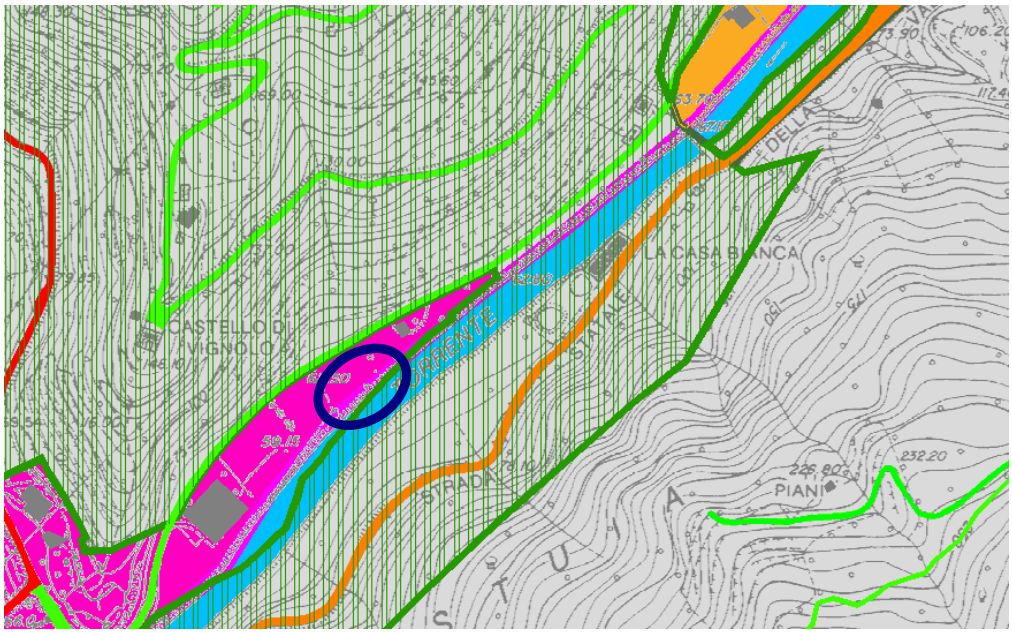
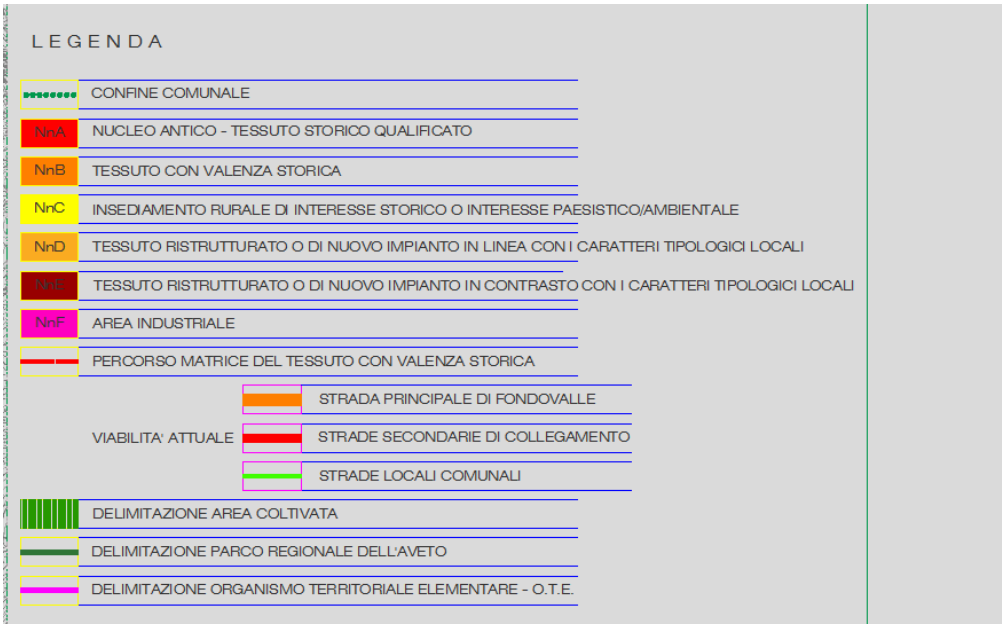


Figura 3.16: Disciplina Paesistica Fg. 21 mappale 557 in zona NnF



Le zone a campitura di colore beige, individuate dalla sigla NnD rappresentano il tessuto ristrutturato o di nuovo impianto in linea con i caratteri tipologici locali. In queste zone si devono mantenere gli stessi schemi di aggregazione del tessuto e tipologici, con particolare attenzione ai materiali che devono essere quelli locali o comunque materiali che non contrastino e non prevalgano sui tradizionali, così come nella scelta delle dimensioni che non devono essere fuori scala rispetto al contesto.

Le zone a campitura di colore viola, individuate dalla sigla NnF, rappresentano gli edifici "speciali" quelli a destinazione non residenziale e le aree industriali. Gli edifici speciali di nuovo impianto non dovranno entrare in contrasto con il paesaggio circostante per dimensioni e uso di materiali. L'impatto visivo sul territorio del manufatto dovrà essere minimo.

4 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

4.1 Tipologia del progetto

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto mini idroelettrico sfruttando il Torrente Sturla in un'area ricadente nel Comune di Mezzanego. L'impianto è costituito da un'opera di presa esistente per la derivazione dell'acqua, da una condotta forzata per sfruttare il salto geodetico e da un edificio di centrale per la trasformazione dell'energia e la restituzione delle acque.

DATI GENERALI	
Provincia	Genova
Comune	Mezzanego
Località presa	Loc.Isola di Vignolo
Località restituzione	Loc. Vignolo
Bacino imbrifero	Entella
Risorsa idrica utilizzata	Torrente Sturla
Diametro interno nominale condotta forzata	1720 / 1842 mm
Lunghezza complessiva condotta forzata	1800 m
DATI CONCESSIONE	
Corso d'acqua derivato	Torrente Sturla
Portata massima derivabile	5,5 mc/sec
Portata media di concessione	3,35 mc/sec
Quota derivazione (pelo morto superiore)	93,50 m s.l.m.
Quota sfioratore valle turbina (pelo morto inferiore)	75,00 m s.l.m.
Salto nominale di concessione	18,50 m
Potenza media di concessione	480 kW
DATI IMPIANTO	
Numero turbine installate	1
Tipo turbina	Kaplan asse verticale biregolante

Tab. 4.1: Dati caratteristici e di concessione impianto

4.2 Opera di presa

L'opera di presa risulta essere una briglia in cls e pietrame esistente posta trasversalmente all'alveo ad una quota di circa 93,50 m s.l.m. subito a valle di un ponte carrabile in Loc. Isola di Vignolo. La traversa è lunga circa 30 metri.



Fig. 4.1: Vista della briglia esistente

L'opera di presa indirizza nel canale di derivazione la quantità d'acqua prevista, riducendo al minimo ogni impatto sull'ambiente locale e con perdite energetiche ridotte. Il canale verrà realizzato in sponda destra del torrente, esso convoglierà l'acqua nella condotta forzata e da lì fino all'edificio di centrale per la trasformazione dell'energia oltre il quale avverrà la restituzione delle acque.

Immediatamente a valle del canale sarà posto uno sgrigliatore automatico con la funzione di impedire l'ingresso di rami e foglie e pesci nel pozzo di carico.

4.3 Canale di derivazione e vasca di carico

La vasca di carico risulterà essere una struttura in cemento armato, completamente interrato, delle dimensioni di 6 x 6 m posto in sponda destra del Torrente Sturla. Esso sarà alimentato dal canale di derivazione, anch'esso interrato, che verrà realizzato longitudinalmente al torrente in sponda destra.



Fig. 4.2: ubicazione canale di derivazione e vasca di carico (sponda dx)

Dal pozzo di carico si andrà ad innestare la condotta forzata, anch'essa interrata. Poiché il manufatto risulterà completamente interrato l'impatto sul territorio sarà minimo, a livello visivo sarà nullo. Il pozzo di carico sarà protetto da una paratoia di guardia e da una griglia ad elementi verticali con la funzione di impedire l'ingresso di tronchi e oggetti superiori a 20 cm di diametro .

A margine della briglia, in destra orografica, sarà realizzato uno stramazzo a soglia larga per il rilascio del Deflusso Minimo Vitale (DMV), concordato a 1068 litri/sec; suddetta apertura sarà posizionata tra la traversa e il canale di derivazione.

La bocca a stramazzo coinciderà con l'imbocco con la scala di risalita per l'ittiofauna, tramite cui sarà rilasciato il DMV di base (portata pari a 140 l/s) che, oltre a rappresentare la portata utile e garantire la naturale integrità ecologica del corso d'acqua, assicurerà il corretto

funzionamento della scala di risalita per i pesci (della quale si tratterà in seguito).E' interesse prioritario derivare acqua dal torrente il più possibile pulita e priva di solido trasportato. Tale necessità deriva dal fatto di mantenere il canale di adduzione acqua pulito ed in perfette condizioni di efficienza idraulica. Affinché non avvenga introdotto solido trasportato verranno realizzati opportuni accorgimenti, come di seguito riportati.

Il primo tratto di canale avrà una profondità maggiore, con conseguente maggior sezione di portata, e così facendo verrà ridotta la velocità dell'acqua in ingresso in modo da far depositare immediatamente l'eventuale solido trasportato. Infine l'eventuale solido depositato verrà trattenuto sul fondo del primo tratto di canale (vicino alla briglia di captazione) da uno scalino per poi essere reimmesso in alveo, attraverso un'apposita tubazione, direttamente a valle della briglia di captazione. Infine, prima dell'imbocco della condotta forzata, verrà installato uno sgrigliatore.

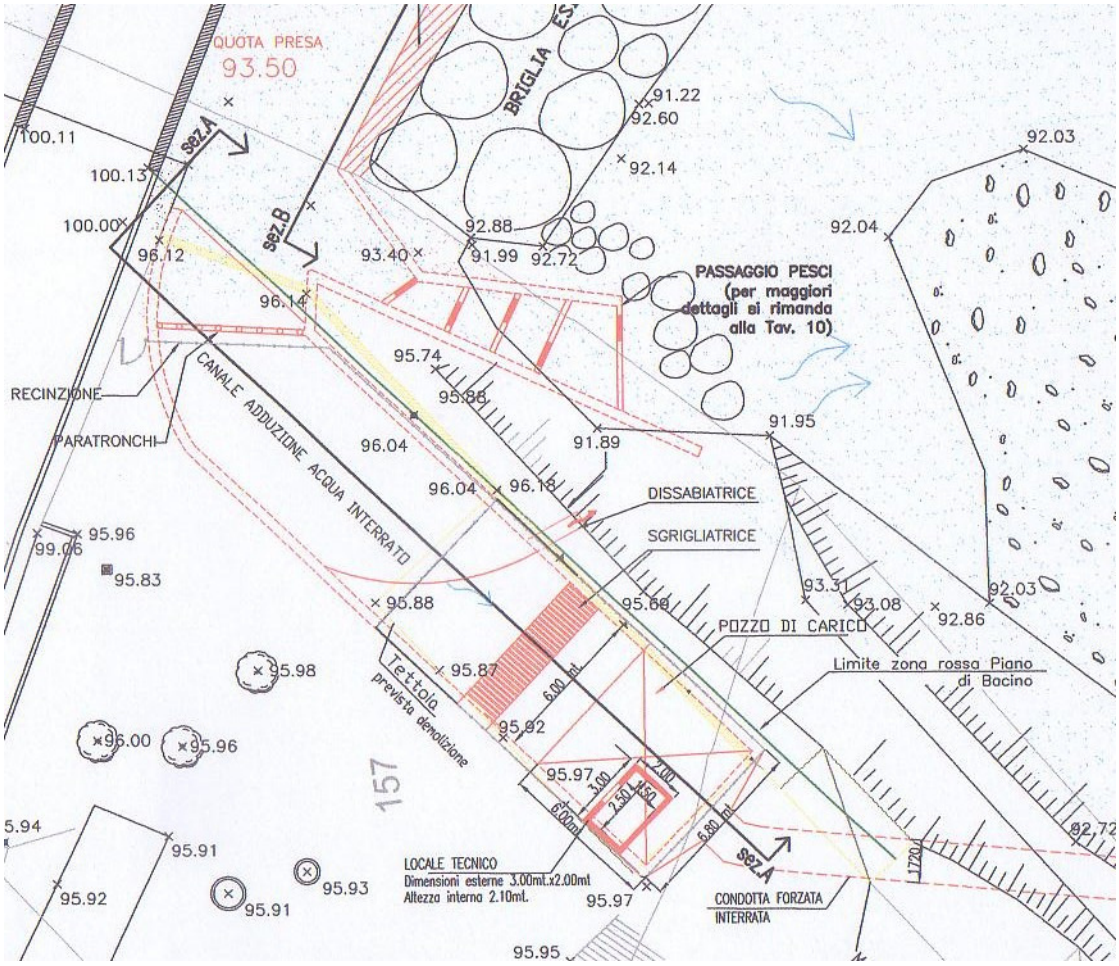


Fig. 4.3:Stralcio Tav. 03 – Particolare di progetto (opera di presa)

4.4 Condotta forzata

Dal pozzo di carico partirà la condotta forzata che sarà costituita da una tubazione di resina poliestere rinforzata con fibra di vetro con diametro tra i 1700 e i 1800 mm. Essa partirà in sponda destra del torrente, dal pozzo di carico, per poi essere completamente interrata nell'alveo, con impatto visivo nullo. La trincea di scavo per l'alloggiamento della tubazione avrà una larghezza di circa 2 m ed una profondità complessiva di circa 3 m, garantendo 1 metro di materiale al di sopra dell'estradosso della tubazione (vedi sezione fig. 4.5)



Fig. 4.4: Rendering opera di presa

Ciò sarà reso possibile anche dalla natura del terreno, che costituisce il materasso alluvionale, che si presenta poco addensato e con uno spessore superiore ai 3 m rendendone facile la movimentazione.

Le operazioni di interro dell'intera condotta termineranno con specifiche operazioni di ripristino ambientale

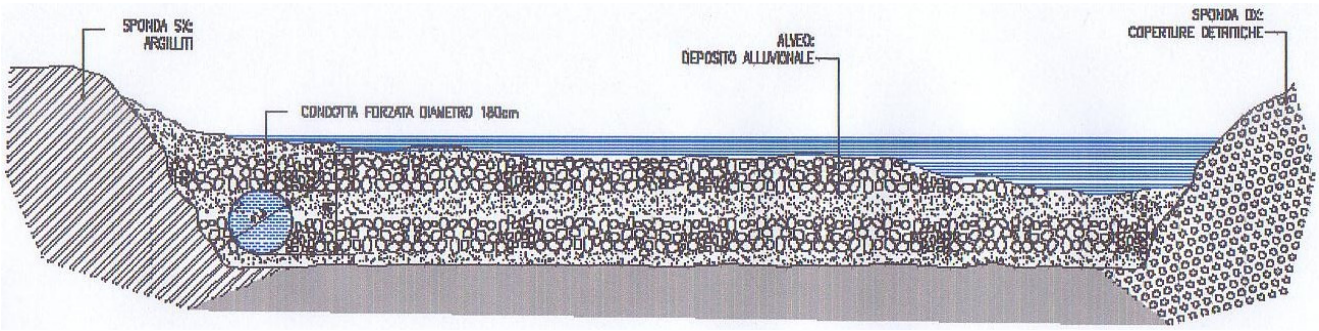


Fig. 4.5: Sezione dell'alveo con alloggiamento condotta forzata

La condotta si snoda lungo un percorso il cui tracciato è stato stabilito seguendo criteri basati sulla morfologia del torrente e comunque compatibili con l'ambiente in termini paesaggistici e naturalistici.

4.5 Edificio di centrale e canale di restituzione

L'edificio di centrale sarà costituito da un fabbricato interrato ubicato sempre in sponda destra del Torrente Sturla, circa 1,8 Km oltre il punto di presa, in Loc. Vignolo, dopo un salto geodetico totale di 18,50 m.

Il sito su cui sorgerà l'edificio di centrale risulta idoneo ad accogliere la struttura in progetto:

- per la vicinanza al torrente;
- per la posizione isolata rispetto agli edifici civili;
- per la presenza di un'idonea linea di media tensione adatta ad accogliere l'energia prodotta.

Il manufatto sarà realizzato in struttura a calcestruzzo e avrà pianta rettangolare con dimensioni 18 x 8 metri ed un'altezza di circa 6 m.

Esso sarà integrato nel progetto, attualmente allo studio del Comune di Mezzanego, di un'isola ecologica. Questo centro comunale per la raccolta differenziata di rifiuti ingombranti e riciclabili sorgerà nel Comune di Mezzanego sul terreno identificato al Foglio 21 Mappale 557; quest'area è la stessa identificata per la realizzazione del locale tecnico annesso all'impianto idroelettrico in progetto.

L'edificio di centrale sarà realizzato completamente interrato e la sua copertura sarà piana e carrabile al fine di permettere l'accesso dei mezzi che andranno a conferire i rifiuti negli appositi container.

Il manufatto interrato ospiterà il locale tecnico all'interno del quale saranno alloggiati i quadri elettrici di comando e controllo, il generatore, la turbina e cabina elettrica di trasformazione MT-BT e punto di consegna dell'energia ad ENEL. Al di sotto del pavimento della sala macchine sarà realizzato il canale di restituzione atto a garantire lo scarico diretto in alveo.

La quota di restituzione è pari a 75 m s.l.m.

L'isolamento acustico sarà garantito dal locale macchine in cemento armato completamente interrato.

Il materiale proveniente dalle operazioni di scavo, in prevalenza di tipo detritico, verrà completamente riutilizzato per le operazioni di ripristino ambientale dell'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto.



Fig. 4.6: vista di dove sorgerà il locale tecnico integrato nell'ecoisola

4.6 Cantierizzazione

La fase di cantiere sarà agevolata per la facilità di accesso a tutte le zone interessate dall'intervento.

La Strada Provinciale n. 586 si snoda risalendo la valle, da Carasco verso Borzonasca, e, lungo tutto il tratto interessato dal progetto, corre longitudinalmente al Torrente Sturla seguendone il percorso. Essa presenta una larghezza di circa 3 m per tutto il suo sviluppo consentendo ai mezzi necessari per lo svolgimento delle opere di cantiere di poter transitare agevolmente.

Dalla Strada Provinciale si dipartono due ponti carrabili a doppio senso di marcia. Uno si trova in prossimità della Loc. Ponte di Vignolo, subito a monte della briglia esistente e permette un facile accesso al sito in cui verranno realizzati il pozzo di carico e tutto il sistema di derivazione e la scala di risalita per i pesci. In questo sito vi è la possibilità di predisporre il deposito dei materiali e il ricovero dei mezzi si cantiere. Si tratta di una piazzola pianeggiante (attualmente adibito a circolo ricreativo) adiacente l'argine destro del Torrente Sturla.

Un altro ponte è situato più a valle, in Loc. Vignolo, quasi in corrispondenza del sito in cui sorgerà l'edificio di centrale. Anch'esso risulta carrabile e con una larghezza adeguata al

passaggio di mezzi nei due sensi di marcia. Esso permette, dalla Strada Provinciale, l'accesso ad uno spiazzo libero attualmente incolto sul quale sorgerà l'edificio di centrale. Anche in questo caso l'allestimento del cantiere risulta fattibile senza difficoltà e interferenze con insediamenti residenziali e altre attività produttive.

L'allestimento dei due cantieri non necessita di interruzione nemmeno temporanea della strada provincia SP 586; non incide sul transito degli altri automezzi dato lo scarso traffico generalmente riscontrato.

5 INDAGINE ITTIOLOGICA

La presente indagine è finalizzata allo studio della possibilità di ricostruire efficacemente la continuità fluviale del Torrente Sturla, riorganizzando la connessione biologico – funzionale del corso d'acqua nel tratto interessato in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente:*L.R. n. 21 del 16/11/2004 art. 18 "Disciplina dell'uso delle acque pubbliche e difesa dell'idrofauna – punto 2".* E' stato effettuato un approfondimento a carattere prettamente ittiologico al fine di verificare lo stato di conservazione della comunità ittica presente nel tratto di corso d'acqua interessato dall'opera di presa.

L'analisi è finalizzata a valutare le peculiarità ambientali del corso del Torrente Sturla nel tratto in esame, con lo scopo di evidenziare emergenze naturalistiche, per valutare gli eventuali impatti determinati dall'inserimento dell'opera e, contemporaneamente, di fornire alcune indicazioni tecniche per la mitigazione degli stessi.

In particolare sono riportate considerazioni sulle componenti ambientali che maggiormente risentono degli impatti dovuti alla realizzazione di impianti idroelettrici come: lo stato e la consistenza degli ecosistemi fluviali, la fauna ittica, la vegetazione ripariale e il deflusso minimo vitale.

Scopo dell'indagine è inoltre l'indicazione di un'apposita soluzione tecnica progettuale per la realizzazione di una scala di risalita per l'ittiofauna.

5.1 Ecosistema fluviale del Torrente Sturla

La premessa in un'analisi ambientale che ha come oggetto le componenti di un corridoio fluviale è una visione complessiva del livello di funzionalità del corridoio stesso. L'obiettivo consiste nel rilievo dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e nella valutazione della sua funzionalità, intesa come risultato della sinergie e dell'integrazione di un'importante serie di fattori biotici e abiotici presenti nell'ecosistema acquatico ed in quello terrestre ad esso collegato. Attraverso l'analisi di parametri morfologici, strutturali e biotici dell'ecosistema, interpretati alla luce dei principi dell'ecologia fluviale, vengono rilevate le funzioni ad essi associate, nonché l'eventuale allontanamento della condizione di massima funzionalità, individuata rispetto ad un modello ideale di riferimento. Si sottolinea comunque che la valutazione della funzionalità fornita non corrisponde alla valutazione della naturalità: se, infatti, ad un'elevata naturalità può corrispondere bassa funzionalità, è più difficile ipotizzare il contrario.

Di seguito viene riportata una descrizione generale del tratto fluviale del Torrente Sturla indagato nel Comune di Mezzanego. L'obiettivo principale consiste nell'analisi dello stato complessivo dell'ambiente fluviale e nella miglior comprensione della sua funzionalità generale.

Stato del territorio circostante

In linea di massima siamo in compresenza di aree seminaturali e usi antropici focalizzati in particolare sulle attività produttive in riva destra e più ad uso abitativo in riva sinistra; in sponda sinistra sono presenti ampie strisce relativamente continue di bosco.

Vegetazione presente nella fascia perifluviale

Le formazioni della fascia perifluviale presentano una compresenza di formazioni riparie complementari funzionali costituite da salix, polpus ed alnus di larghezza sufficiente e con modelli di insediamento naturali (fascia primaria) in particolare in riva destra; in riva sinistra la fascia perifluviale si presenta di tipo secondario (modelli di insediamento all'interno di alvei artificializzati) a causa della vicinanza dell'argine a sostegno della SP 586 che corre lungo il tratto indagato.

Condizioni idriche

Il Torrente Sturla, come gli altri fiumi appenninici, non ha una portata regolare e costante, ma risente fortemente delle precipitazioni atmosferiche. Le portate massime si evidenziano in primavera e in autunno, mentre nel periodo estivo si verifica la portata minima.

Efficienza di esondazione

Il corso d'acqua a causa degli argini naturalmente ripidi, oltre che per la sua forma naturalmente incassata, trova diverse restrizioni nella possibilità di allargamento durante le piene ordinarie e straordinarie.

Substrato dell'alveo e strutture di ritenzione degli apporti idrici

L'alveo nel suo complesso non presenta vecchi tronchi stabilmente incassati: le strutture di ritenzione sono tendenzialmente massi di media grandezza che possono essere liberi e mobili con le piene, presentando l'alveo nel suo complesso con una morfologia tipica del tratto intermedio (vallivo) di un torrente appenninico.

Erosione

Per quanto riguarda l'erosione questa è poco evidente e non rilevante. Le possibili zone soggette ad erosione sono state rinforzate con difese spondali ad hoc.

Sezione trasversale

La sezione trasversale del torrente non si presenta mai con elevata diversità morfologica data la naturale conformazione incassata della valle

Idoneità ittica

Il tratto indagato offre un habitat ittico diversificato. La presenza di *riffle* e *run* garantiscono acque veloci e ben ossigenate.

Componente vegetale in alveo bagnato

E' stato riscontrato in diversi settori del corso d'acqua un film perifitico consistente mentre le macrofite sono risultate per lo più assenti o di scarsa presenza.

Comunità macrobentonica

La comunità macrobentonica risulta piuttosto diversificata.

5.2 Elementi di interesse

Dall'analisi dell'inquadramento funzionale si evidenzia che il Torrente Sturla possiede interessanti peculiarità ambientali, buona struttura dell'alveo e una discreta qualità delle acque, ma, nell'area di interesse, va ad inserirsi in un contesto perifluviale impattato dalle attività antropiche. La valle è infatti interessata da molti esercizi industriali situati in sponda destra ed è attraversata da un'importante asse viario (SP 586) in sponda sinistra, con la conseguenza che buona parte di queste attività insistono sul peggioramento dello stato complessivo di tutto l'ecosistema.

5.2.1 Tipologie di habitat individuati

La geomorfologia di un corso d'acqua determina l'aspetto che assume l'ambiente in cui vanno a svilupparsi le comunità ittiche, bentoniche e vegetali. Ridefinisce mesohabitat acquatico *un ambiente omogeneo per caratteristiche idrauliche e geomorfologiche* a seconda delle quali assume funzioni differenti per le specie animali

Il tratto di fiume interessato dall'intervento è caratterizzato da due tipi di mesohabit: run e riffle

Run

Il run è un mesohabitat caratterizzato da sezione trasversale piuttosto regolare con profondità media variabile, poca turbolenza superficiale costituita essenzialmente da increspature, ma con velocità della corrente evidente data da una sensibile pendenza del profilo longitudinale. Il substrato è totalmente sommerso dall'acqua, la granulometria prevalentemente fine.

Questo mesohabitat rappresenta l'ambiente ideale per il ricovero, la frega e la predazione di quasi tutte le specie ittiche, possedendo zone a profondità variabile, abbondanza di tane e velocità della corrente sostenibile anche dagli animali di più piccole dimensioni. E' un ambiente favorevole sia durante la stagione riproduttiva, sia durante il periodo dell'accrescimento grazie alla ricchezza di ambienti trofici e l'apporto di nutrienti da monte. Inoltre in caso di magre spinte e prolungate può essere un habitat per la sopravvivenza delle specie nel momento in cui il run tende a scomparire per il deflusso spesso limitato al solo subalveo.

Per le caratteristiche sopra citate è un mesohabitat sensibile alle variazioni di portata e perciò è opportuno il monitoraggio con valori corrispondenti al DMV proposto.

Riffle

Il riffle è un mesohabitat caratterizzato da una pendenza del fondo piuttosto elevata, basso tirante idrico, superficie increspata e/o mossa, con presenza di zone di salto idraulico e zone fortemente areate e/o spumeggianti, substrato più grossolano costituito da deposito alluvionale spesso sporgente dal pelo libero, ed elevata velocità della corrente. La sezione trasversale può essere di forma variabile a seconda della presenza di grossi massi e/o affioramenti rocciosi.

Questa tipologia di mesohabitat è utilizzata essenzialmente da Ciprinidi reofili durante la stagione riproduttiva per effettuare la frega, inoltre può essere utilizzata come zona di predazione e nutrimento. Non rappresenta una vera e propria area di stabulazione a causa dell'elevata velocità della corrente, ma limitatamente al periodo estivo durante la predazione di insetti e fauna macrobenthonica, mentre nel periodo invernale, in presenza di forti piene, diviene un luogo poco favorevole eccetto che in presenza di grossi massi utilizzabili come zone-rifugio.

5.3 Ittiofauna

5.3.1 Fauna ittica nel tratto di interesse

I dati sulla fauna ittica, fondamentali per la progettazione del passaggio artificiale, provengono dalla Carta Ittica della Provincia di Genova del 2003.

Dalla carta Ittiologica si evince che il Torrente Sturla in quel tratto è classificato come acque miste – presenza di Ciprinidi reofili e Salmonidi. Sono presenti stazioni di campionamento a partire dal 1993 fino al 2003.

La zona a Cirpinidi reofili, molto frequente in Liguria, è caratterizzata da turbolenza dell'acqua e substrato prevalentemente ghiaioso/ciottoloso. Raramente si insediano le idrofite e il plancton è per lo più assente. Le specie ittiche dominanti sono il barbo comune (*Barbus plebejus*) e il vairone (*Leuciscus souffia*); ove le condizioni estive termiche lo consentano (temperature inferiori a 22°C) può essere presente la trota fario (*Salmo trutta*); in questo tratto non risulta comunque essere una specie dominante.

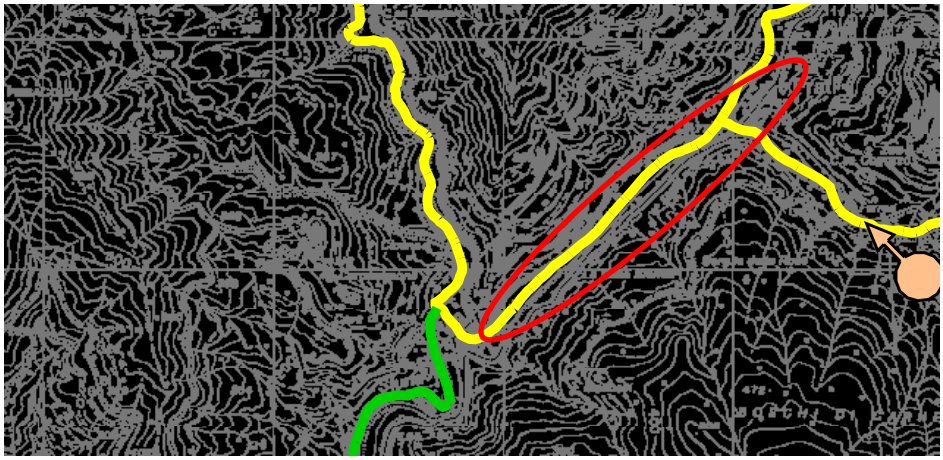
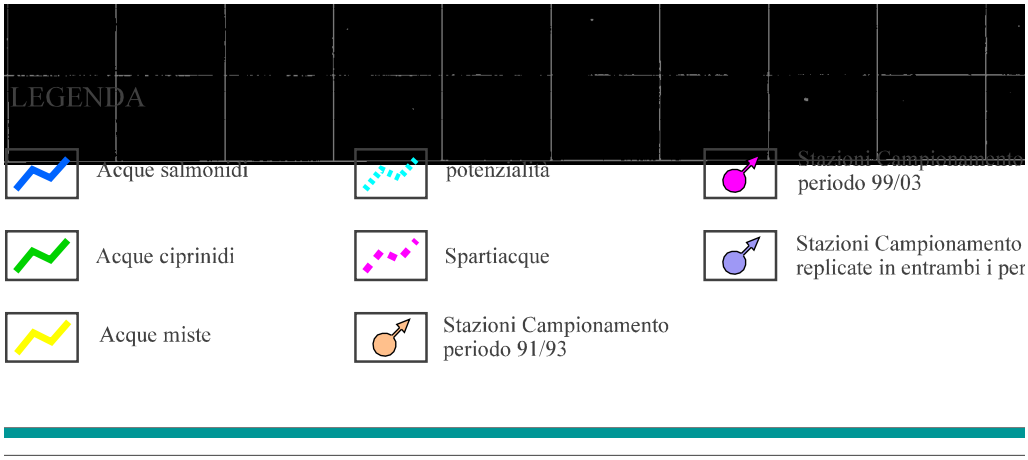


Fig. 5.1: Stralcio Carta Ittica (acque miste)



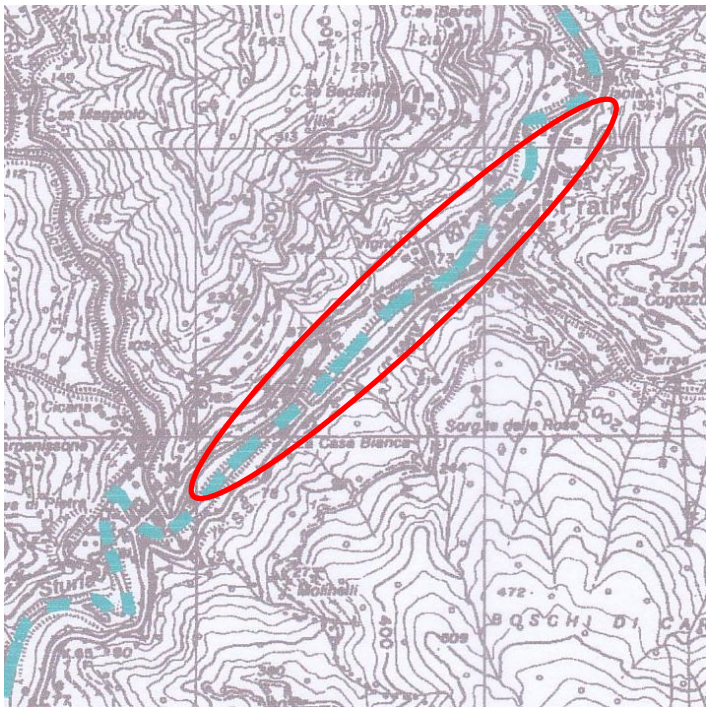
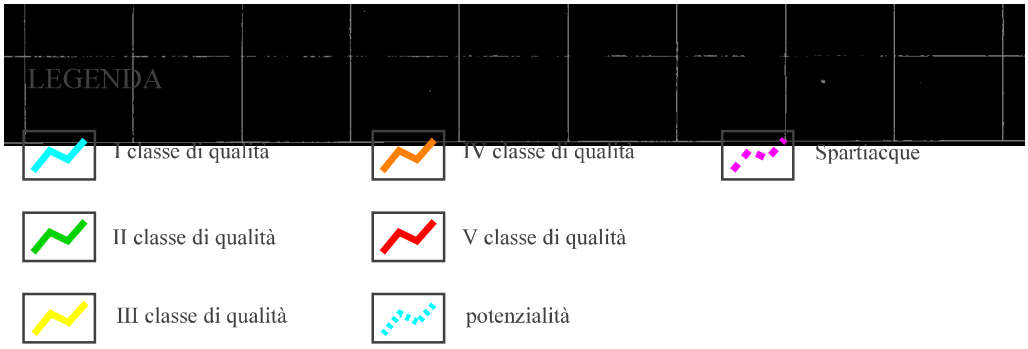


Fig. 5.2: Stralcio Carta IBE



HABITAT ITTICO: ENSL02M

Data campionamento ittiologico	07/07/03			
Condizioni metereologiche	Sereno			
Regime idrologico	Ma			
Larghezza alveo bagnato m	17			
Velocità corrente	MT			
Profondità cm	max	60	media	30
Granulometria substrato %	massi sassi ghiaia sabbia limo	10 20 50 20		
Complessità ambientale %	salti pool riffle run	 70 30		
Ricoveri (1/4)	2			
Ombreggiatura (1/4)	1			
Produttività teorica annua kg/km	121,5			
Osservazioni: habitat non significativamente cambiato, anche se aumentato substrato di sedimentazione e diminuiti ricoveri per i pesci. Nella parte inferiore della stazione, prima di confluenza con Penna, presenza di scarichi fognari non depurati.				

DATI ITTIOLOGICI: ENSL02M

Zona ittica	Trota/Ciprinidi reofili		
Comunità ittica (abbondanza 1/4): 2/3	Famiglia	Specie	Nome scientifico
	Salmonidi	Trota fario ++	*Salmo trutta*
	Ciprinidi	Vairone +++	*Leuciscus souffia*
	Ciprinidi	Barbo ++	*Barbus plebejus*
	Anguillidi	Anguilla ++	*Anguilla anguilla*
Densità popolazione troticola (pesci/m^2)	0,15		
Biomassa popolazione troticola (g/ m^2)	17		
Struttura popolazione troticola	Non strutturata – predominanza adulti		
Gestione pesca	"no kill"		
Osservazioni: comunità ittica ancora abbastanza interessante, con alcuni aspetti negativi: non più rinvenuto canino, popolazione troticola squilibrata nella strutturazione per classi d'età, con prevalenza di adulti rispetto a giovani. Ancora significativa la presenza di anguille.			

Fig. 5.3: Sintesi dati ittiologici *(fonte: Provincia di Genova)*

Famiglia / Specie	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Ciprinidi					**X**	**X**	**X**					
Salmonidi										**X**	**X**	**X**

Tab. 5.1: Calendario riproduttivo delle specie ittiche individuate

5.4 Ecoidraulica

La progettazione di passaggi per pesci è un settore di studio conosciuto come *Ecoidraulica* e abbraccia una grande varietà di discipline scientifiche tra loro complementari, aventi come scopo l'analisi e la comprensione dei sistemi fluviali e delle loro dinamiche.
I concetti di "continuum fluviale" e "migrazione ittiche" costituiscono i fondamenti ecologici per lo studio e la costruzione di passaggi per pesci.
I passaggi per pesci, chiamati anche scale di risalita, sono dispositivi idonei a consentire il passaggio dei pesci da un tratto ad un altro del fiume, altrimenti impedito da uno sbarramento. Si tratta di strutture che permettono al pesce il superamento di un dislivello tramite successivi passaggi in vasche, tratti con scarsa pendenza, rallentamento dei flussi d'acqua, realizzazione di rapide artificiali, impianti di sollevamento meccanici (ascensori) o idraulici (chiuse). La progettazione di un passaggio per pesci è caratterizzata dall'assimilazione di conoscenze di tipo biologico (ittiologia, ecologia dell'idrofauna) e di tipo tecnico-ingegneristico. Il principio basilare è quello di ottenere una velocità dell'acqua, all'interno del passaggio, compatibile con quella sostenibile da una o più specie ittiche (considerando taglia, periodo di riproduzione, condizioni ambientali) dette specie target.

5.3.2 Scala di risalita per l'ittiofauna

La fauna ittica presente nel tratto di alveo del Torrente Sturla interessato dal progetto, attualmente, subisce gli effetti della presenza della briglia esistente che, di fatto, rappresenta un ostacolo nella fase di risalita per il raggiungimento delle zone di frega.
Come specie target primarie si identificano il barbo comune e il vairone, pesci con buone capacità a muoversi in acque correnti nei torrenti di fondovalle; anche la trota fario presenta spiccate caratteristiche migratorie e può essere identificato come specie target secondaria.
Le "Linee guida per il corretto approccio metodologico alla progettazione dei Passaggi per Pesci" (Provincia di Modena) individuano nelle scale a bacini successivi quelle che, in presenza di piccoli dislivelli, risultano più idonee per la risalita dei pesci appartenenti alla famiglia dei Ciprinidi reofili, ovvero pesci dinamici e dalle buone capacità natatorie.
La scala di risalita proposta è quella di tipo a "bacini successivi", essa consiste nella ripartizione tra il dislivello del pelo libero di monte e di valle in molti piccoli salti di uguale altezza tramite una serie di vasche consecutive. Il passaggio dell'acqua da una vasca all'altra avviene attraverso una fenditura verticale di forma rettangolare. I principali parametri progettuali per i passaggi a bacini successivi sono le dimensioni delle vasche e le

caratteristiche del setto che separa i bacini. Queste caratteristiche geometriche, unitamente ai livelli d'acqua nel fiume a monte e a valle dello sbarramento, determinano il comportamento idraulico della struttura e soprattutto la portata di alimentazione e la velocità dell'acqua. L'alta valenza di questo modello di passaggio artificiale e la semplicità di funzionamento lo rendono adattabile a quasi tutti i contesti fluviali. Progettati con dimensioni in funzione delle specie target risultano adatti a tutte le specie.

5.3.3 Dimensionamento scala di risalita e DMV

Data la morfologia di quel tratto di torrente e la superficie limitata dell'area di intervento le dimensioni di ingombro del passaggio per pesci saranno contenute. L'opera sarà dimensionata considerando valori di portata contenuti, sarà presa in considerazione la portata di 140 litri/sec.

Per il dimensionamento si è fatto riferimento alle Linee guida sopraccitate della Provincia di Modena.

La superficie delle vasche è stata calcolata utilizzando la seguente relazione energetica:

$$\frac{P}{V} = \frac{y \cdot Q \cdot \Delta H}{W}$$

dove

P: potenza totale dissipata

V: volume totale

y: peso specifico dell'acqua

Q: portata

ΔH: altezza di ogni salto

W: volume della vasca

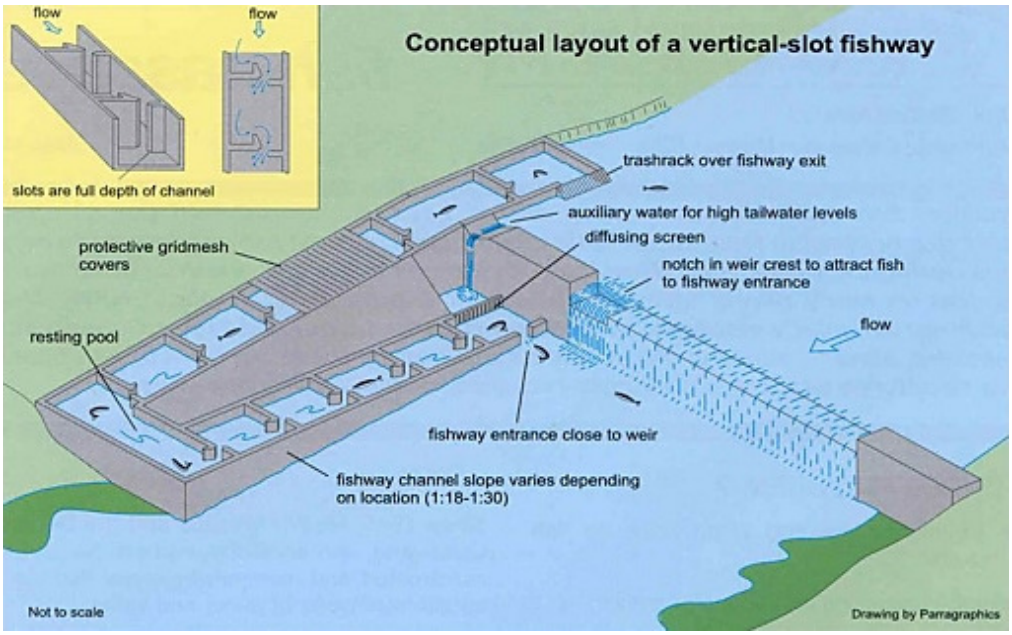


Fig. 5.4: Schema scala di risalita per pesci



Fig. 5.5: Scala di risalita a "bacini successivi"

5.3.4 Manutenzione scala di risalita per l'ittiofauna

La manutenzione ordinaria è un'operazione finalizzata a rendere l'opera efficiente e massimamente funzionale, nel momento in cui si verifica la stagione migratoria della fauna ittica. La risalita Ciprinicola avviene in tarda primavera – inizio estate, mentre per i Salmonidi il periodo è compreso tra Ottobre e Dicembre; si avrà cura di effettuare la manutenzione nel periodo tra fine Aprile – inizio Maggio, dopo che le piene primaverili avranno probabilmente trasportato residui di vario tipo rendendo l'opera meno efficiente.

La manutenzione ordinaria consiste nella verifica che tutte le paratoie siano poste nella loro sede, pulite e che le fenditure non risultino occluse da residui vegetali o quant'altro possa inficiarne il funzionamento idraulico. Particolare attenzione andrà posta alla bocca di ingresso dell'acqua (uscita a monte per il pesce), dal momento che è la parte del passaggio artificiale maggiormente soggetta a intasamento: andrà mantenuta sempre pulita affinché la giusta portata d'acqua alimenti correttamente il passaggio per pesci. Si dovrà infine verificare che la bocca per l'uscita dell'acqua a valle (ingresso per il pesce) sia perfettamente efficiente e non occlusa.

La manutenzione straordinaria è un'operazione da effettuarsi ogni qualvolta un evento eccezionale renda inefficiente il passaggio per pesci generalmente a causa di piene con elevatissime fluitazione.

Le operazioni consistono nelle stesse già esplicate per la manutenzione ordinaria, in sostanza la manutenzione si può considerare straordinaria nel momento in cui viene effettuata al di fuori dei periodi prima individuati e a causa di eventi eccezionali. Nel caso di danneggiamento importante di parti del passaggio artificiale si dovrà provvedere al ripristino della parte danneggiata o alla sostituzione, al fine di garantire massima funzionalità dell'opera.

5.5 Indicazioni tecniche per la tutela dell'ittiofauna

Per quanto concerne gli effetti che l'impianto potrebbe produrre sull'ambiente si ritiene che essi possano essere mitigati rispettando alcuni accorgimenti in fase di progettazione. L'habitat dell'ittiofauna e l'intero ecosistema fluviale saranno parzialmente e temporaneamente interessati da alterazioni in fase di costruzione dell'impianto, conseguentemente alla posa in opera della condotta forzata e alla realizzazione della scala di risalita dei pesci. Si sottolinea però che la scala per il passaggio dei pesci porterà degli

effetti positivi, essa consentirà ai pesci di superare la briglia esistente e di risalire il corso d'acqua permettendo alle specie ittiche presenti di migrare nel torrente per potersi riprodurre.

La fase di esercizio della centrale idroelettrica non implicherà impatti negativi sull'ambiente.

Si ritiene di poter fornire alcuni indirizzi tecnici per la tutela della specie nell'area in esame, sia pur in termini generali, facendo riferimento alla letteratura esaminata.

- Tutelare il sito di cantiere durante il periodo riproduttivo della fauna Ciprinicola (maggio – fine giugno) e dei Salmonidi (ottobre – dicembre);
- Per tutelare maggiormente le popolazioni ittiche è previsto il ripristino della continuità fluviale attraverso la scala di risalita dei pesci, tale da permettere agli individui in fase riproduttiva di migrare lungo il corso del torrente e migliorare la possibilità di scambi genetici;
- Per garantire la salute dei popolamenti ittici è opportuno il rilascio di un idoneo valore di DMV. Esso dovrà essere di tipo modulato anziché di tipo fisso al fine di mantenere le normali variazioni idrometriche del fiume e quindi il suo naturale andamento ideologico.

6 ANALISI DEGLI IMPATTI

Il potenziale impatto delle opere in progetto è valutato sottoponendo ad analisi gli elementi ambientali sia in fase di costruzione che in fase di esercizio dell'impianto.

6.1 Fase di cantiere

6.1.1 Acqua

L'impatto sulla componente acqua nella fase di costruzione sarà limitato agli interventi che andranno ad interessare direttamente l'alveo nel momento in cui avverrà la posa della tubazione. Considerando che il suddetto intervento sarà realizzato nel periodo di magra sarà cura preservare la falda negli strati permeabili dell'alveo.

Anche la realizzazione del canale e del pozzo di carico avverrà in periodo di magra. Se necessario si provvederà al bypass del torrente mediante arginature temporanee.

Poiché il sito è facilmente accessibile a mezzo di strade carrabili, sarà possibile l'utilizzo di scavatori di dimensioni rilevanti che permettano ingenti movimentazioni con conseguente celerità delle operazioni da effettuarsi in alveo e impatti ridotti al minimo indispensabile.

La deviazione avverrà tramite piccole arginature temporanee che saranno realizzate con materiale d'alveo di riporto dalle operazioni di scavo di altre componenti dell'impianto. Nel caso di utilizzo di materiale proveniente da scavi, sarà verificato preventivamente che questo sia privo di fattori inquinanti come previsto dall'art. 186 del D.Lgs. n. 4 del 16/01/2008. Al termine dei lavori le opere provvisorie verranno rimosse e i materiali ricollocati nelle rispettive zone di provenienza oppure, in alternativa, smaltiti nella discarica più vicina.

Non saranno utilizzati materiali inquinanti poiché le operazioni di scavo saranno effettuate esclusivamente con escavatore dotato di benna o martello demolitore; è possibile solo uno sporadico e localizzato intorbidimento delle acque circoscritto all'area di azione del cantiere.

6.1.2 Suolo

Il suolo è un elemento che va considerato come una risorsa difficilmente rinnovabile se non in tempi molto lunghi, per questo si è cercato di ridurre al minimo le interferenze del progetto con l'elemento suolo.

L'impianto in progetto implica controllate operazioni di scavo e la trasformazione di uso del suolo di un'area ridotta di terreno, infatti il progetto prevede:

- realizzare il canale di adduzione e il pozzo di carico interrato;
- interrare la condotta forzata;
- costruire l'edificio di centrale e il canale di restituzione.

Questi operazioni comportano interventi localizzati in sponda destra del Torrente Sturla e nell'alveo per quanto riguarda la posa della condotta forzata.

La maggior parte del movimento terra riguarderà la condotta forzata, completamente interrata, da realizzare attraverso scavi a sezione obbligata. Tuttavia il volume di terra interessato verrà asportato in piccole parti ed in seguito subito utilizzato per il riporto. La realizzazione dello scavo non presenta particolari problematiche vista la linearità del tracciato su cui si andrà a posare la tubazione.

Le operazioni di movimento terra riguardanti l'area in cui sorgerà l'edificio di centrale non presentano alcuna criticità legata alla stabilità dei versanti trattandosi di un terrapieno attualmente incolto e ricadente in zona a suscettività bassa (Pg_1).

L'impatto, in fase di cantiere, della componente suolo sarà temporaneo e legato all'asportazione degli strati superficiali, al loro accantonamento provvisorio ed al successivo ripristino con conseguente modificazione degli orizzonti pedogenetici.

Il materiale di risulta degli scavi in esubero nella fase di cantiere sarà completamente riutilizzato in loco come sottoprodotto per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati ai sensi della normativa vigente in tema di terre e rocce da scavo.

6.1.3 Paesaggio

L'opera è sottoposta a vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 42 lettera c) del D. Lgs 42/2004 poiché ricade nella fascia di rispetto dei 150 m dai corsi d'acqua.

L'impatto delle opere sull'aspetto paesaggistico, nella fase di cantiere, risulta circoscritto alle stesse aree di cantiere ed è temporaneo.

Nel complesso si può affermare che il disturbo della componente paesaggio, per quanto inevitabilmente presente in questa fase, sia assimilabile a quello di un cantiere edile di normali dimensioni.

Non saranno necessarie aperture di nuove vie d'accesso in quanto il cantiere è ben servito dalla viabilità esistente.

6.1.4 Flora

Entrambe i siti in cui verrà realizzato l'intervento non presentano vegetazione consistente. Si tratta di aree incolte caratterizzate da vegetazione esclusivamente arbustiva. Nella fase di cantiere si attuerà una pulizia delle aree con conseguente vantaggio per le zone circostanti.

6.1.5 Fauna

La fase di cantiere ha impatto sulla fauna per quel che riguarderanno le operazioni in alveo. Si cercherà di effettuare tutte le operazioni in alveo in periodo secca del torrente; se ciò non dovesse avvenire si provvederà ad operare una temporanea derivazione del corso d'acqua e verrà effettuata la cattura della fauna ittica presente nelle zone interessate dal cantiere e la ricollocazione della stessa.
Prescrizione fondamentale per la salvaguardia dell'ecosistema fluviale sarà quella di realizzare i lavori al di fuori dei periodi critici per la riproduzione dell'ittiofauna.

6.1.6 Rumore

I disturbi ambientali saranno ascrivibili alla fase di cantiere. La realizzazione dell'impianto in progetto implicherà emissioni rumorose conseguentemente all'utilizzo dei mezzi meccanici e alle lavorazioni in corso; esse però risultano localizzate e di breve durata.

6.1.7 Rifiuti

In fase di costruzione si prevede una certa produzione di rifiuti proveniente dal disimballaggio dei componenti dell'impianto. In questa fase sarà cura delle ditte operanti nel cantiere lo stoccaggio e il recupero dei prodotti riciclabili e lo smaltimento in apposite discariche autorizzate.

6.1.8 Viabilità

L'accesso ai luoghi in cui verrà realizzato l'impianto risulta essere molto agevole. Non sarà necessario realizzare delle piste di accesso e questo garantirà una razionalizzazione nella realizzazione delle opere.
La viabilità principale è costituita dalla Strada Provinciale n. 586 che, in quel tratto, corre adiacente la sponda sinistra del Torrente Sturla; le opere saranno realizzate interamente in sponda destra, ma sono presenti ponti carrabili sia all'altezza della Loc. Isola di Vignolo sia all'altezza della Loc. Vignolo.

In Loc. Isola di Vignolo si trova la briglia esistente, parallelamente alla quale è presente, poco più a monte un ponte carrabile a doppio senso di marcia. Il ponte permette di raggiungere un'area semipianeggiante in sponda destra che risulta trovarsi all'altezza del sito in cui verrà realizzato il pozzo di carico interrato ed il canale di derivazione.
Poco più a monte del sito su cui sorgerà l'edificio di centrale, in Loc. Vignolo, si trova un altro ponte, anch'esso si diparte dalla SP 586 e raggiunge una zona semipianeggiante incolta che ospiterà il suddetto edificio.
Poiché l'intervento sarà localizzato nel tempo, temporaneo per la fase di cantiere, e data la destinazione primariamente industriale della zona si ritiene che questo non genererà scompensi sulla viabilità locale.

6.1.9 Rischio di incidenti

Eventuali situazioni di rischio possono verificarsi durante le fasi di costruzione, esercizio ed eventualmente dismissione dell'opera. Considerato che, ad esclusione dei normali rischi per l'incolumità personale degli addetti al cantiere in fase di realizzazione, paragonabili ad un qualunque cantiere edile, l'impianto non implica particolari rischi di incidente per l'ambiente.

6.2 Fase di esercizio

6.2.1 Acqua

I criteri che hanno determinato le scelte progettuali di base sono in linea con l'ottenimento di un'appropriata resa della centrale idroelettrica; tuttavia hanno tenuto conto la conservazione di un regime idrico post-operam tale da garantire le funzioni biologiche del Torrente Sturla.
Si ritiene dunque che l'esercizio dell'impianto non implicherà impatti moderati sull'habitat acquatico interferendo in modo marginale con la vita della fauna ittica, che peraltro potrà usufruire della scala di risalita per l'ittiofauna per superare l'ostacolo della briglia esistente.
La scala di risalita per i pesci sarà alimentata costantemente dal Deflusso Minimo Vitale (DMV), ovvero la quantità d'acqua rilasciata a valle dello sbarramento per garantirne la naturale integrità ecologica, con particolare riferimento alla tutela della vita acquatica.
Al fine di assicurare un regime post-operam che garantisca il mantenimento della naturale integrità ecologica dell'ambiente acquatico, si è provveduto ad applicare i seguenti accorgimenti nei tratti di torrente interessati dal progetto:

- il rilascio del Deflusso Minimo Vitale proposto superiore in termini di volume al DMV base, il che consente di garantire un buon livello di qualità ambientale;

- la modulazione delle portate rilasciate nel corso dell'anno, al fine di garantire il mantenimento delle naturali variazioni idriche stagionali nel corso d'acqua, evitando l'appiattimento del regime delle portate;
- il criterio di calcolo delle portate medie mensili, che è da considerarsi piuttosto cautelativo;
- il tratto sotteso dall'intervento è alimentato da 6 rii laterali che concorrono a ridurre gli effetti derivanti dalla sottrazione di portata.

Nonostante la realizzazione di un impianto idroelettrico implichi conseguentemente una sottrazione parziale di portata dal corso d'acqua, gli oneri in termini di impatto ambientale non risultano essere particolarmente gravosi se vengono rispettate le normative che regolano le derivazioni idroelettriche da corpi idrici superficiali. Esse prevedono il rilascio obbligatorio di quote d'acqua utile al mantenimento degli ecosistemi acquatici a valle dell'opera di derivazione, e nei casi in cui si attuino strategie di prelievo modulate le derivazioni idroelettriche risultano certamente sostenibili dal punto di vista ambientale.

6.2.2 Suolo

Gli effetti della costruzione del progetto sulla componente suolo consistono nella sua occupazione permanente in corrispondenza dell'area che sarà occupata dalla vasca di carico e dall'edificio di centrale.

Nel complesso l'intervento prevede interventi di variazione dell'uso del suolo, ovvero quelle operazioni che prevedono movimentazione di terra, ma che non prevedono il cambiamento di destinazione d'uso dei terreni interessati dagli scavi.

L'intervento non comporterà alterazioni alla stabilità idrogeologica e alla naturalità dell'area.

6.2.3 Paesaggio

L'opera non comporterà impatti sostanziali al paesaggio; essa non risulta in contrasto con le indicazioni del Piano Paesaggistico.

Inoltre la vasca di carico e la condotta forzata risulteranno completamente interrate, quindi non vi saranno alterazioni del paesaggio rispetto allo stato attuale. L'opera di presa è esistente ed un intervento come quello in progetto farà sì che il manufatto resti sempre in buone condizioni di manutenzione.

L'edificio di centrale sarà realizzato con materiali e colori compatibili con il paesaggio. Saranno attuati tutti gli interventi necessari, mediante tecniche di ingegneria naturalistica,

per ottenere la miglior mitigazione di tutte le opere parallelamente ad un rapido recupero ambientale.

6.2.4 Flora

In fase di esercizio non si prevede alcun impatto rilevante sulla flora. Gli impatti derivanti dalla rimozione della vegetazione dovuti ai movimenti terra sono circoscritti e dove previsti vengono realizzati ripristini ambientali. Si stima inoltre che nell'arco di breve tempo dal temine dei lavori il naturale inerbimento possa andare a mimetizzare la zone interessate dal movimento terra. La fascia riparia presente rimarrà inalterata.

6.2.6 Rumore

L'attività di una centrale idroelettrica non implica particolare inquinamento acustico. In fase di esercizio le emissioni rumorose sono dovute esclusivamente all'attività della turbina, pertanto, vista la tipologia dell'impianto e la sua ubicazione in una "zona produttiva con destinazione specifica ad industria" (ZPI), si può affermare che l'impianto in progetto non influenzerà in modo significativo il livello acustico presente nell'area.
Inoltre, il corpo della turbina, sarà posizionato in una struttura in cemento armato interrata provvista degli adeguati accorgimenti tecnici fonoassorbenti.

6.2.7 Rifiuti

La fase di esercizio non prevede produzione di rifiuti poiché l'impianto in progetto è caratterizzato dalla capacità di produrre energia elettrica sfruttando la pressione esercitata dall'acqua in una turbina per trasformarla in energia, senza che la stessa subisca alcuna alterazione chimico – fisica.

7.3 Valutazione degli effetti

7.3.1 Effetti ambientali positivi

Gli effetti derivanti dalla realizzazione di un impianto idroelettrico sono essenzialmente positivi e riconducibili alla produzione di energia rinnovabile pulita che riduce il consumo dei combustibili fossili diminuendo l'emissione in atmosfera di anidride carbonica.

L'energia immessa in rete dalla centrale idroelettrica in progetto nel Comune di Mezzanego sarà in grado di soddisfare il fabbisogno annuo di energia elettrica di circa 400 famiglie.

Se l'energia prodotta in un giorno dalla centrale idroelettrica in progetto fosse prodotta con l'impiego di carbone, sarebbe necessario bruciare l'equivalente di 1,4 tonnellate / giorno di combustibile; a causa di ciò si sprigionerebbero in atmosfera circa 5600 Kg al giorno di anidride carbonica (CO_2). La centrale idroelettrica in progetto permetterà di "risparmiare" 3640 Kg al giorno di ossigeno grazie alle emissioni evitate.

Un'altra ripercussione positiva sull'ambiente è dovuta alla realizzazione della scala di rimonta per l'ittiofauna. Attualmente la briglia presente nell'alveo del Torrente Sturla crea un dislivello di quasi 5 m e risulta essere un ostacolo insormontabile per i pesci che popolano quel tratto di fiume. Il manufatto interrompe il continuum fluviale impedendo alle specie ittiche gli spostamenti migratori per cercare letti di frega ove deporre le uova.

La realizzazione di una scala di risalita permette all'ittiofauna il superamento di barriere presenti in alveo.

Inoltre l'attività di produzione di energia idroelettrica prevede che l'area atta ad ospitare l'impianto sia costantemente monitorata e manutentata, in modo tale che non subisca degenerazioni sotto il profilo idrogeologico.

7.3.2 Effetti socio – economici positivi

La fase di costruzione produce effetti positivi che si ripercuotono sulla componente socio – economica del territorio. Anche se temporaneamente, l'apertura di un cantiere rappresenta un fattore di crescita per l'economia locale. L'indotto occupazionale è stimato in circa dieci unità lavorative durante la fase di costruzione e di due unità, permanenti, in fase di esercizio.

7.3.3 Effetti ambientali negativi

Gli effetti negativi si osservano soprattutto in fase di cantiere. Le fonti di impatto ambientale sono riscontrabili nella produzione di polveri durante la fase di scavo, le emissioni di gas di scarico degli automezzi necessari al trasporto dei materiali e la produzione di rumore delle macchine impiegate nelle varie operazioni di realizzazione dell'impianto in progetto; tutte attività che si svolgono normalmente in un cantiere.

Si sottolinea però che questa famedi costruzione è limitata nel tempo e soprattutto si svolgerà in una zona a bassa densità di popolazione e con valenza prettamente industriale.

	Caratteristiche dell'impatto					
Componente	**Grandezza**	**Complessità**	**Probabilità**	**Durata**	**Frequenza**	**Reversibilità**
Acqua	Sottrazione di circa 2/3 della portata media	Restituzione dopo 1800 mt	Certa	Circa 285 giorni l'anno. Vita progetto 30 anni	Continua durante le ore di funzionamento Con sospensione 5 giorni su richiesta delle Associazioni di pesca	La portata rimane invariata. Non vi è consumo d'acqua
Aria	Impatto positivo per minore produzione termoelettrica		Certa	Circa 285 giorni l'anno. Vita progetto 30 anni	Continua durante le ore di funzionamento	Non comporta modificazioni
Fauna	Scarsa riduzione della popolazione ittica Più impianto di pescicoltura	Limitata influenza sulla catena alimentare grazie alla realizzazione della scala di rimonta e rilascio del DMV superiore	Limitata	Oltre il progetto		Reversibile con ripopolamento
Flora	Possibile riduzione della vegetazione ripariale	Limitata da ripiantumazione	Molto bassa	Oltre il progetto		Reversibile
Paesaggio	Briglia esistente, introduzione di un'opera di interrata e realizzazione di impianto completamente interrato	Limitata da dimensione delle opere e mitigazioni (materiali, interramento del canale, massimo uso di viabilità esistente)	Certa	Pari al progetto		Reversibile con dismissione
Radiazioni	Trascurabile					
Rumore	Rilevante in cantiere e trascurabile in esercizio	Varie fonti di rumore durante il cantiere	Media	1 anno circa	Ore diurne feriali	Completamente alla fine del cantiere
Socio-economico	Creazione posti di lavoro		Certa	Pari al progetto		Lavoro massimo durante il cantiere e impiego di personale per tutta la vita del progetto (30 anni)
Suolo	Opera interrata con movimentazione terreno senza trasporto	Riutilizzo delle terre	Limitata	Oltre il progetto		Non completamente reversibile

Tab. 7.1: Tabella degli impatti

8 CONCLUSIONI

Alla luce dei risultati emersi dalle indagini effettuate si ritiene che l'impianto in progetto non possieda elementi che rappresentino fonti di impatto ambientale che ne pregiudichino la realizzazione.

A quanto finora analizzato si può affermare che l'intervento proposto produrrà alcune ripercussioni sull'ambiente, ma abbiamo potuto verificare che queste interferenze risultano temporanee e reversibili. Questi aspetti, che inizialmente possono risultare avversi, si contrappongono alla positività della realizzazione di un impianto che produce energia senza provocare impatti ambientali connessi al rilascio di inquinanti nell'aria, nell'acqua e sul suolo.

Genova, 05/07/2013

TECNICI

Dott. Ing. SUPERINA PIETRO
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Milano n. 15541

.....

Dott. Arch. SERVENTI SONJA
P.zza Cavour 13/6 – Chiavari (Ge)
Ordine degli Architetti della Provincia
di Genova n. 2838

.....