INDICE

1 PREMESSA ……pag. 3
1.1 Sintesi della pianificazione internazionale e nazionale in materia di produzione di energia da fonti rinnovabili……pag. 4
2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE……..pag. 7
2.1 Geografia……..pag. 7
2.1.1. Tratto terminale T. Sturla a confluenza nel T. Lavagna……..pag. 7
3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO……..pag. 10
3.1. Piano Territoriale Regionale (PTR)……pag. 10
3.2 Piano Energetico ambientale Regionale (PEAR)……..pag. 11
3.3 Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)……..pag. 11
3.4 Piano di Tutela delle Acque (PTA)……..pag. 19
3.4.1 Clima……pag. 20
3.4.2 Vegetazione……pag. 23
3.4.3 Pressioni antropiche…….....pag. 23
3.5 Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)……pag. 24
3.5.1 Fascia di appartenenza……..pag. 24
3.5.2 Suolo……pag. 24
3.5.3 Ambiente……pag. 27
3.5.4 Paesaggio……..pag. 28
3.6 Piano di Bacino (PDB) – Ambito 16……pag. 34
3.6.1 Vincolo Idrogeologico……...pag. 35
3.6.2 Carta della Suscettività al dissesto……...pag. 36
3.7 Piano Regolatore……..pag. 38
4 RELAZIONE IDRAULICA……pag. 40
PREMESSA……..pag. 41
4.1.Classificazione derivazione……...pag. 42
4.2 Descrizione dell'intervento……..pag. 42
4.2.1 Posizionamento del nuovo impianto……...……pag. 43
4.3 Caratteristiche tecniche impianto……pag. 45
4.3.1 Bacino imbrifero……...……pag. 45
4.3.2 Dati per la determinazione delle portate di concessione……..pag. 48
4.4 Dati tecnici di produzione……..pag. 49
4.5 Condizioni delle opere civili / elettriche……pag. 49
4.5.1 Descrizione delle opere civili……..pag. 49
4.6 Parte idraulica……pag. 50
4.7 Parte elettrica……pag. 51
4.7.1 Consegna e vendita dell'energia elettrica……..pag. 51

4.8 Determinazione delle portate e deflusso minimo vitale ……pag. 52
4.9 Garanzia del deflusso minimo vitale ……pag. 52
4.9.1 Garanzia di rilascio DMV……pag. 52
4.10 Restituzione e qualità dell'acqua prelevata ……pag. 53
4.11 Misurazione portata derivata…… ……pag. 53
5 INDAGINE ITTIOLOGICA……pag. 54
PREMESSA……pag. 55
5.1 Ecosistema fluviale del Torrente Sturla ……pag. 56
5.2 Elementi di interesse ……pag. 58
5.2.1 Tipologie di habitat individuati ……pag. 58
5.3 Ittiofauna ……pag. 59
5.3.1 Fauna ittica nel tratto di interesse……pag. 59
5.4 Ecoidraulica ……pag. 63
5.4.1 Scala di risalita per l'ittiofauna……pag. 63
5.4.2 Dimensionamento scala di risalita e DMV……pag. 64
5.4.3 Manutenzione scala di risalita per l'ittiofauna……pag. 66
5.5 Indicazioni tecniche per la tutela della fauna ittica ……pag. 67
6 STIMA DEGLI IMPATTI……pag. 68
6.1 Valutazione degli effetti……pag. 68
6.2 Rifiuti……pag. 68
6.3 Rumore……pag. 68
6.4 Paesaggio……pag. 69
6.5 Impatto socio – economico ……pag. 68
6.6 Sostenibilità……pag. 72
7 PIANO ECONOMICO……pag. 73
8 FASE SMANTELLAMENTO / RISPRISTINO / RECUPERO ……pag. 74
8.1 Opera di presa……pag. 74
8.2 Locale tecnico……pag. 74
8.3 Scala di risalita per l'ittiofauna……pag. 74
9 CONCLUSIONI ……pag. 75

ALLEGATI……pag. 76
- Elaborati grafici
- Relazione Geologico – Tecnica
- Relazione paesaggistica

1 PREMESSA

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato 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 n. 10h dell'Allegato 3 delle Norme Tecniche per lo svolgimento delle procedure di V.I.A. e di Screening (Derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 litri al minuto secondo).

La relazione contiene considerazioni ambientali e tecniche inerenti il progetto di ***Impianto di derivazione idroelettrica a salto concentrato sul Torrente Sturla – Comune di Carasco (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. La portata derivata, infatti, viene restituita immediatamente a valle della traversa esistente, non interrompendo il normale deflusso del corso d'acqua. Le opere previste si inseriscono perfettamente nel contesto attuale rendendo gli interventi di progetto minimi e localizzati in un breve tratto del Torrente Sturla in prossimità della briglia esistente.

Il presente documento è stato redatto a seguito di sopralluoghi effettuati sul territorio interessato dall'intervento e a seguito di un'indagine dettagliata di tipo bibliografico volta a determinare i valori paesistico-ambientali propri dell'area di indagine. Le informazioni così ottenute sono state esaminate e impiegate nel tentativo di definire i possibili impatti. ambientali connessi alla realizzazione dell'impianto a progetto.

Le dimensioni dell'intervento e le finalità perseguite non sono tali da costituire una modificazione dell'assetto attuale del territorio.

Allo scopo di ottenere la dichiarazione di pubblica utilità e tutti i permessi, a vario titolo necessari per la costruzione e l'esercizio dell'impianto, si richiederà l'Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs.387/03 e s.m.i., che, secondo il D.Lgs 28/11 deve essere preceduta dall'istanza di verifica, così come la Nuova Concessione Demaniale e il Nulla Osta Idraulico.

1.1 Sintesi della 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.

	1999	2000	2000/1999
Produzione lorda	265.656,7	276.629,1	4,1%
- idrica	51.777,3	50.899,6	-1,7%
- termica	209.067,8	220.454,9	5,4%
- geotermica	4.402,7	4.705,2	6,9%
- eolica	402,6	563,1	39,7%
- fotovoltaica	6,3	6,3	0,0%
Consumi dei servizi ausiliari	12.920,0	13.336,4	3,2%
Produzione netta	252.736,7	263.292,7	4,2%
- idrica	51.153,7	50.229,2	-1,8%
- termica	197.047,8	208.079,3	5,6%
- geotermica	4.127,5	4.415,5	7,0%
- eolica	401,5	562,5	39,6%
- fotovoltaica	6,2	6,2	0,0%
Destinata ai pompaggi	-8.903,0	-9.129,5	2,5%
Produzione destinata al consumo	243.833,7	254.163,3	4,2%
Ricevuta da fornitori esteri	42.538,0	44.831,0	5,4%
Ceduta a clienti esteri	-528,0	-484,0	-8,3%
RICHIESTA	285.843,7	298.510,3	4,4%
Perdite di rete	18.559,5	19.190,7	3,4%
In percentuale della richiesta	6,5%	6,4%	
CONSUMI	267.284,2	279.319,6	4,5%
Agricoltura	4.682,2	4.906,6	4,8%
Industria	139.698,1	148.192,4	6,1%
- di base	68.114,3	72.663,1	6,7%
- non di base	59.462,8	62.532,0	5,2%
Terziario	62.187,0	65.108,8	4,7%
Usi domestici	60.716,9	61.111,7	0,7%

GWh	2008	2009	2009/2008
Produzione lorda	319.129,6	292.641,7	-8,3%
- idrica	47.226,5	53.442,7	13,2%
- termica	261.328,4	226.637,9	-13,3%
- geotermica	5.520,3	5.341,8	-3,2%
- eolica	4.851,3	6.542,9	34,6%
- fotovoltaica	193,0	676,5	250,6%
Consumi dei servizi ausiliari	12.065,0	11.534,4	-4,4%
Produzione netta	307.064,5	281.107,3	-8,5%
- idrica	46.672,6	52.843,3	13,2%
- termica	250.149,1	216.086,9	-13,6%
- geotermica	5.197,6	5.015,8	-3,5%
- eolica	4.852,4	6.484,9	33,6%
- fotovoltaica	192,9	676,4	250,7%
Destinata ai pompaggi	7.617,7	5.798,2	-23,9%
Produzione destinata al consumo	299.446,9	275.309,2	-8,1%
Ricevuta da fornitori esteri	43.432,5	47.070,6	8,4%
Ceduta a clienti esteri	3.398,4	2.111,4	-37,9%
RICHIESTA	339.480,9	320.268,4	-5,7%
Perdite di rete	20.443,7	20.353,2	-0,4%
In percentuale della richiesta	6,0%	6,4%	
CONSUMI	319.037,2	299.915,2	-6,0%
Agricoltura	5.669,5	5.649,9	-0,3%
Industria	151.366,6	130.505,9	-13,8%
- Manifatturiera di base	70.026,8	57.420,5	-18,0%
- Manifatturiera non di base	63.138,7	55.096,0	-12,7%
Terziario	93.612,2	94.834,9	1,3%
Domestico	68.388,9	68.924,4	0,8%

Figura 1.1: produzione di energia in Italia

Riguardo alla promozione della produzione di energia da fonti rinnovabili l'Unione Europea ha emanato la Direttiva 2001/77/CE in cui si indicavano agli Stati Membri misure di facilitazione di tale produzione, recepita dall'Italia con il D.Lgs. 29 dicembre 2003 n.387 in cui, tra l'altro, si definivano gli impianti per tale produzione come "di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti" e, allo scopo di semplificarne i procedimenti autorizzativi, li si assoggettava ad un regime di Autorizzazione Unica, comprendente tutti i permessi a vario titolo necessari per la costruzione e l'esercizio. All'interno di essa trovava posto la procedura di verifica di compatibilità ambientale, già disciplinata dal DPR 12.04.96, recepito dalla Regione Liguria con LR 38/98. Esso conteneva negli allegati A le opere da sottoporre a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e negli allegati B le opere da sottoporre a Verifica di compatibilità (screening) purchè non situate, neppure parzialmente, in area protetta. Tale schema, seppur con qualche modifica, è stato conservato nel D.Lgs 3 aprile 2006 n.152 e dal D.Lgs 10 gennaio 2008 n.4, che, tra l'altro, attribuivano alla verifica il valore di controllo della necessità di assoggettare o meno il progetto alla procedura completa di VIA. Per il procedimento di Autorizzazione Unica sono state emanate Linee Guida Nazionali con D.M.10.09.2010.

Sempre con riguardo alla produzione di energia da fonti rinnovabili l'Unione Europea ha emanato la Direttiva 2009/28/CE in cui, abrogando parzialmente le Direttive 2001/77/CE e

2003/30/CE si intende dare un maggiore impulso alla riduzione di gas- serra per arrivare al 2020 con una riduzione del 20% di emissioni e una quota del 20% (17% per l'Italia)

del consumo di energia proveniente da fonti rinnovabili, partendo dall'8,7% del 2005 (5,2% per l'Italia), con un obiettivo del 10% dei consumi per autotrazione da coprire con biocarburanti. Tale Direttiva è stata recepita dall'Italia con il D.Lgs 3 marzo 2011 n.28 in cui si indica, tra l'altro, che la procedura di verifica deve essere svolta prima di quella di Autorizzazione Unica.

Per gli impianti idroelettrici, contemporaneamente al procedimento di Autorizzazione Unica, viene svolto il procedimento di concessione, sulla base del Regio Decreto 11 dicembre 1933 n.1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici", in cui, tra l'altro:

- si individuano le acque come un bene pubblico, il cui utilizzo è soggetto a regime di concessione,
- si istituisce in ogni provincia un catasto delle utenze
- si impone che le domande di derivazione vengano presentate all'ufficio del Genio Civile della circoscrizione (provincia) in cui è situata l'opera di presa per le piccole

derivazioni (< 3 MW idroelettriche, 1000 l/s irrigue, 100 l/s altre), e al Ministero dei Lavori Pubblici per le grandi derivazioni,

- si indica che le domande tecnicamente incompatibili con domande anteriori potranno venir giudicate in concorrenza qualora presentate entro 30 giorni dal primo avviso pubblicato e che le concessioni vengono rilasciate per 30 anni con un disciplinare e non sono cedibili,
- si obbligano tutti gli utenti a mantenere in stato di regolare funzionamento le opere.

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 a confluenza nel T. Lavagna

Questo tratto di alveo, interessato dall'intervento in oggetto, è ubicato nella porzione terminale del T. Sturla poco prima della confluenza con il T. Lavagna.
In tale tratto l'alveo risulta inciso nelle alluvioni di fondo valle e presenta una sezione caratterizzata da una parte centrale più profonda (alveo di magra e di morbida) e da due aree golenali caratterizzate da un minore elevato grado di urbanizzazione rispetto a quelle del Fiume Entella e del tratto terminale del torrente Lavagna, costituito prevalentemente da aree e capannoni destinati ad attività produttive.

Esso presenta un andamento curvilineo caratterizzato dalla presenza di ampi tornanti con andamento prevalente in direzione NE-SW.

La piana alluvionale ha una larghezza complessiva mediamente pari a 200 metri circa, delimitata in sponda sinistra dalla viabilità principale (SP 586) di collegamento con l'entroterra e in sponda destra dal versante naturale e da alcuni tratti di viabilità locale.

L'alveo inciso ha una forma trapezia con larghezze al fondo variabili tra 30 e 50 m circa e altezza delle sponde variabile tra 2 e 5 m circa; le sponde risultano per lo più naturali e per alcuni brevi tratti arginate con scogliere in massi naturali, il fondo dell'alveo è costituito prevalentemente da ciottoli di medie dimensioni con presenza ai lati di depositi, in alcuni tratti anche di consistente entità, e di vegetazione arbustiva.

Il tratto è caratterizzato dalla presenza di una briglia in pietrame e malta dell'altezza di circa 5 metri, ubicata a circa 500 m a monte della confluenza con il torrente Lavagna.

La pendenza media del fondo è pari circa allo 0,4% nel tratto a valle della briglia e allo 0,58% circa nel tratto a monte.

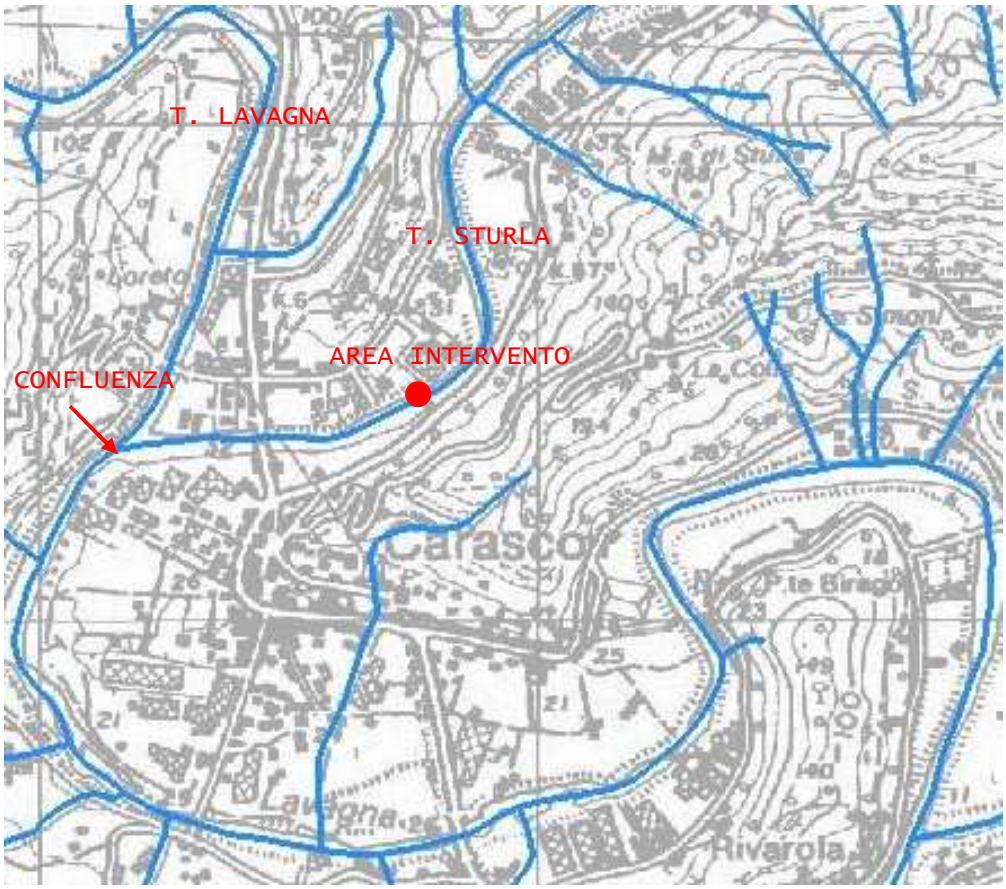


Fig. 2.1 – Individuazione area di intervento

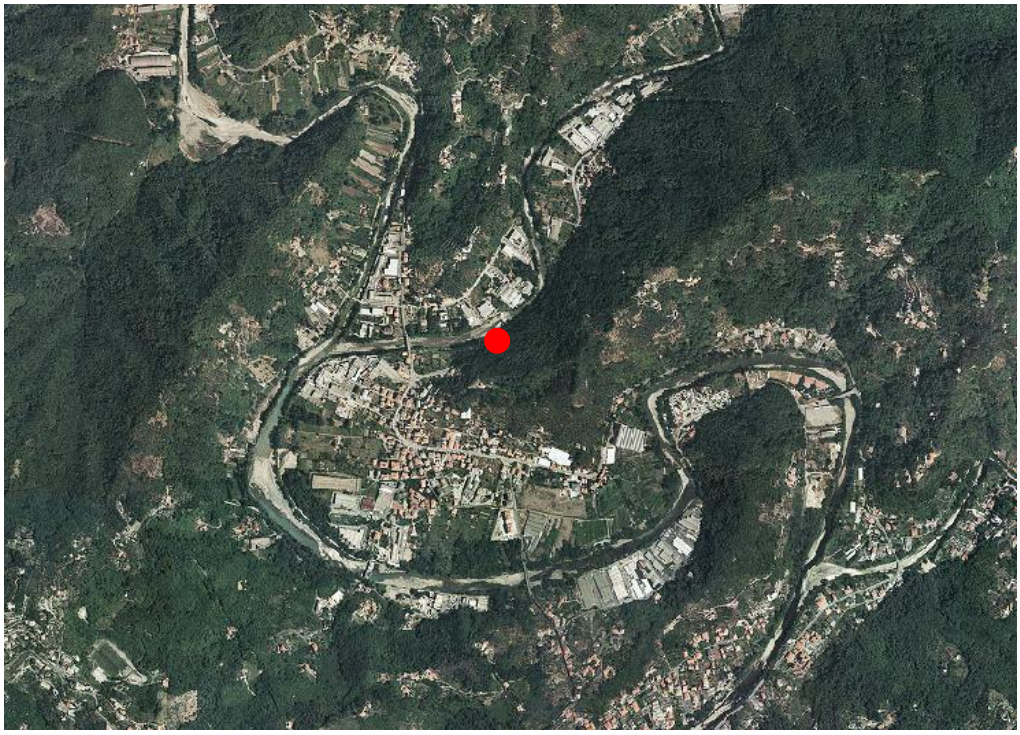


Fig. 2.2 – Vista aerea

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

La principale normativa di interesse per il progetto in esame è la seguente:

- Progetto di Piano Territoriale Regionale (proposto all'adozione del consiglio regionale nel 2003)
- Piano Energetico Ambientale Regionale (2003, con aggiornamento nel 2009)
- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (1990, con aggiornamenti fino al 2011)
- Piano di Tutela delle Acque (2009)
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (2002)
- Piano di Bacino D.L. 180/98 (**Ambito 16** – ultimo aggiornamento 11/2011)
- DGR 23 maggio 2008 n. 551

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".

L'ambito è 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"

I caratteri generali del paesaggio descritti per questo ambito sono:

- <u>Morfologia</u>

Sistema vallivo asimmetrico delimitato a Nord dalle dorsali che scendono dal monte Bocco e dal Monte Groppe, alla convergenza del Torrente Sturla e del Torrente Penna, e ad Est dalla cresta del Monte Zatta e dal breve tratto di spartiacque appenninico che collega quest'ultimo con il Passo del Bocco. Tale morfologia è caratterizzata dall'articolazione dei versanti che sul lato sinistro della valle assumono andamento parallelo con direzione Est-Ovest. Lungo il fondovalle compaiono tratti di piane alluvionali.

- Vegetazione e colture

Lungo i versanti meglio esposti prevalgono colture terrazzate a vigneto e seminativo fino ad una quota di 400 m, oltre la quale si estende il bosco, con dominanza delle specie mesofile su quelle termofile; il castagneto prevale in prossimità del crinale del Monte Bocco.

Nella piana del Torrente Sturla sono presenti colture agrarie tipiche del fondovalle.

- Insediamenti

L'insediamento, sempre caratterizzato da tessuti discontinui o a nuclei, si presenta prevalentemente sparso con una maggiore aggregazione sui versanti coltivati, sulle dorsali meglio esposte e sulle direttrici di collegamento con il Passo del Bocco.

Lungo il fondo valle si localizzano le maggiori aggregazioni nei nuclei a sviluppo lineare di Prati e Borgonovo.

Per quanto riguarda le emergenze storico-archeologiche sono presenti in questo ambito: insediamenti rurali di mezzacosta di origine alto-medievale con patrimonio edilizio degli ultimi secoli; insediamenti agricoli si alta quota dei secoli XVII e XIX.

Azioni proposte

La necessità di evitare la compromissione dell'ambito fluviale e di migliorare la fruizione paesistica delle aree in quota, che rappresentano gli elementi di maggiore qualificazione paesistica dell'ambito, ispira le azioni proposte così brevemente sintetizzate:

- formazione di una pista per le percorrenze pedonali o per le escusioni a cavallo lungo il corso dello Sturla differenziata dalla viabilità rotabile esistente volta alla qualificazione dell'ambito fluviale e delle aree ad esso limitrofe.
- localizzazione di due aree attrezzate per le attività ricreative Prati di Mezzanego e del Passo del Bocco aventi rispettivamente funzioni logistiche e di servizio nei confronti della percorrenza lungo il corso d'acqua e gli itinerari storico-etnografici o escursionistici che risalgono in quota riunificati sul crinale principale percorso dall'Alta Via.

Nelle seguenti figure sono riportati degli estratti delle carte relative ai caratteri morfologici, insediativi e vegetazionali dell'area in esame.

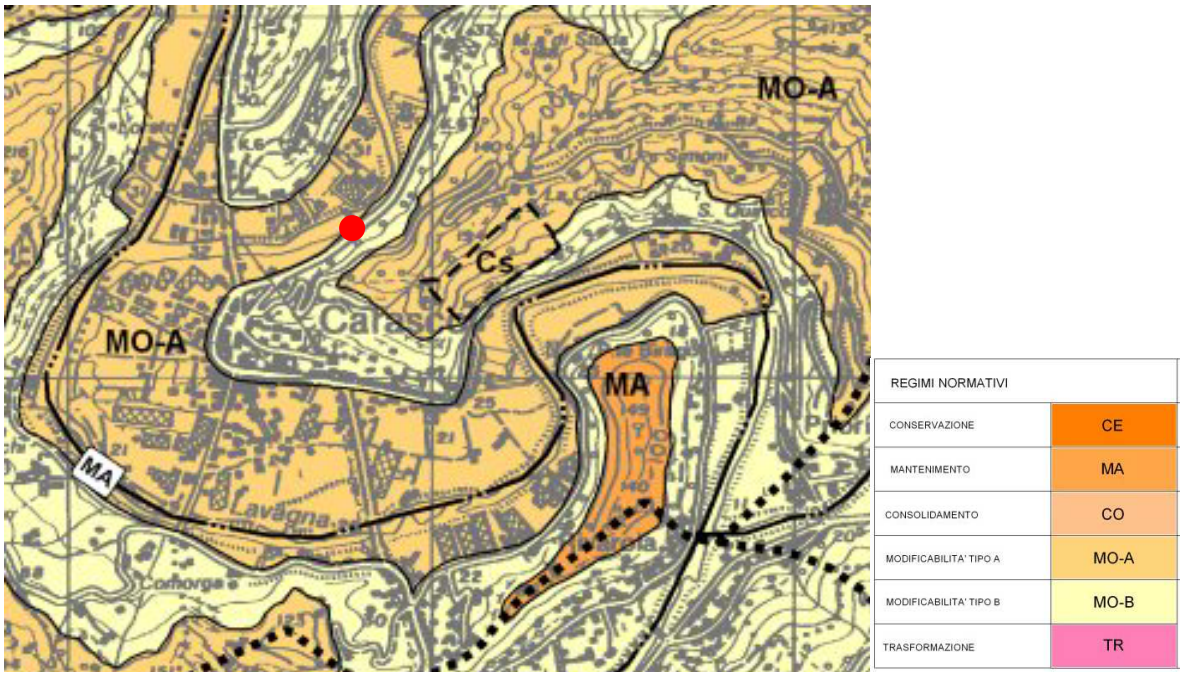


Figura 3.1: PTCP – Assetto geomorfologico

Rispetto all'assetto geomorfologico, l'area in esame risulta essere sotto il regime normativo di modificabilità' di tipo A (MO-A). Le norme di attuazione del PTCP per questo regime sono riportate all'art. 17 e prevedono:

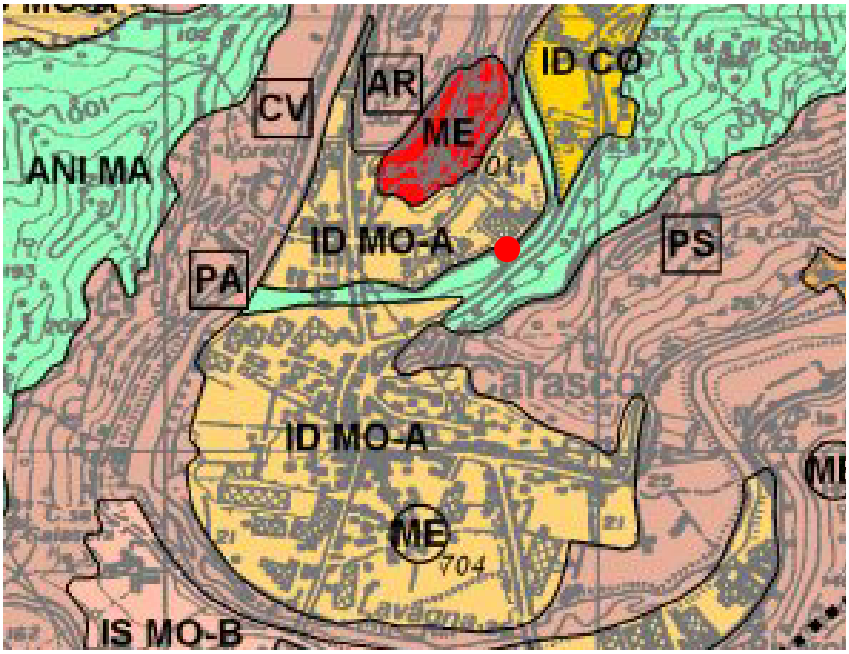
1. l'indirizzo generale di modificabilità s applica nelle situazioni in cui l'ambiente, in assenza di valori emergenti, presenta una modesta vulnerabilità sotto il profilo geomorfologico, talché non si manifesta l'esigenza di specifiche azioni di tutela dell'attuale configurazione, ferme restando le normali cautele relative alla corretta gestione del territorio.
2. l'obiettivo è quello di rendere possibili quegli interventi che, seppure motivati da esigenza diverse da quelle proprie del piano, siano comunque occasione per dar luogo ad un assetto più soddisfacente sotto il profilo ambientale.
3. la pianificazione dovrà pertanto assumere prevalentemente il compito di garantire l'osservanza delle normali cautele preordinate a tutelare la qualità dell'ambiente.

L'art. 19 al comma 3 riporta gli indirizzi particolari che il regime di modificabilità comporta:

- aspetti quantitativi – opportunità di prevedere sostanziali variazioni relative;
- aspetti qualitativi – possibilità di adottare tipologie innovative;
- aspetti strutturali – possibilità di definire nuovi schemi distributivi e organizzativi.

Inoltre, all'art. 66 viene specificato per il regime di modificabilità di tipo A:

- tale regime si applica nelle parti del territorio nelle quali fattori geomorfologici e/o idrogeologici, pur essendo preminenti nella caratterizzazione ambientale degli insediamenti e delle strutture del paesaggio agrario, non sono tuttavia tali da imporre rigide limitazioni di ordine quantitativo, qualitativo o strutturale degli interventi.
- l'obiettivo della disciplina è quello di evitare sostanziali alterazioni nei rapporti esistenti tra fattori antropici del paesaggio e la sua matrice idrogeomorfologica.
- Sono pertanto consentiti quegli interventi che, oltre a rispettare la specifica disciplina di settore, si adeguano alle condizioni imposte dalle relazioni esistenti tra assetto insediativo e fattori idrogeomorfologici.



COMPONENTI / REGIMI NORMATIVI		Area non insediata	Insediamento sparso	Insediamento diffuso	Nucleo isolato	Area urbana	Attrezzature impianti	Manufatti emergenti e sistemi
		ANI	IS	ID	NI	AU	AI	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						

Figura 3.2: PTCP – Assetto insediativo

Rispetto all'assetto insediativo, il progetto in esame interessa aree classificate:

- ANI MA – Aree non insediate, regime normativo di mantenimento

L'art. 10 delle norme di attuazione fa riferimento al regime di MANTENIMENTO e riporta:

1. l'indirizzo generale di mantenimento si applica:

a) nelle situazioni in cui l'assetto territoriale ha raggiunto soddisfacenti condizioni di equilibrio tra fattori antropici e ambiente naturale, tali da escludere l'opportunità di significative trasformazioni pur ammettendosi marginali possibilità di completamento;
b) nelle situazioni in cui debbono considerarsi già sostanzialmente esaurite le potenzialità di espansione pur non configurandosi soddisfacenti condizioni di equilibrio tra fattori antropici ed ambiente naturale.
2. l'obiettivo è quello, nel primo caso di tutelare le situazioni di particolare pregio paesistico presenti alla scala territoriale e, nel secondo, di evitare ulteriori compromissioni del quadro paesistico ambientale quali sarebbero indotte da nuovi consistenti insediamenti
3. in entrambi i casi la pianificazione dovrà pertanto essere informata a criteri di sostanziale conferma dell'assetto attuale, con una più marcata attenzione agli aspetti qualitativi e strutturali nel primo caso e a quelli quantitativi nel secondo caso.

Le norme relative alle aree ANI-MA sono presenti all'art. 52 e riportano:
1. tale regime si applica nei casi in cui, pur in presenza di valori naturalistici elevati o comunque significativi, si ritiene che modeste alterazione dell'attuale assetto de territori non ne compromettano la funzione paesistica e la peculiare qualità ambientale.
2. l'obiettivo della disciplina è quello di mantenere sostanzialmente inalterati quei caratteri che definiscono e qualificano la funzione della zona in rapporto al contesto paesistico e di assicurare nel contempo, in termini non pregiudizievoli della qualità dell'ambiente e con particolare riguardo alle esigenze dell'agricoltura, un più ampia fruizione collettiva del territorio, un più efficace sfruttamento delle risorse produttive e una più razionale utilizzazione degli impianti e delle attrezzature eventualmente esistenti.
3. non è pertanto consentito aprire nuove strade di urbanizzazione, ne costruire nuovi edifici, attrezzature ed impianti ad eccezione degli interventi specificatamente volti al conseguimento degli obiettivi sopra indicati, purché non alterino in misura paesisticamente percepibile lo stato dei luoghi
3 bis. le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei confronti delle parti di territorio da includersi, mediante apposite leggi regionali, nei sistemi di aree di interesse naturalistico-ambientale, per le quali valgono le disposizioni di cui all'art. 2 delle Norme di attuazione applicabili nelle aree protette costituenti l'allegato B alla LR 9 aprile 1985 n. 16



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 —	PR-MA PRM MA	BAT,BCT MA
CONSOLIDAMENTO	CO	—	COL IDS	BA-CO BAM CO	BA-CO BAT CO	BCT CO	BCM CO	—	—	BAT,BCT CO
				BA (VRI)-CO						BCM,BAM CO
MODIFICABILITA'	MO	—	—			BCT MO-BAT	BCM MO-BAM	—	—	—
TRASFORMAZIONE	TRZ					BCT TRZ BAT	BCM TRZ BAM	PR-TRZ-BA		PR,BC TRZ-BA
								PRT-TRZ BA	PRM-TRZ BAM	
								PRT-TRZ BAT	PRM-TRZ BAM BCM	PRT,BCT TRZ-BAT
								PRT-TRZ-BAM		PRT,BC TRZ-BA

Figura 3.3: PTCP – Assetto vegetazionale

Rispetto all'assetto vegetazionale, il progetto in esame interessa aree classificate:

- COL ISS – Colture, insediamenti sparsi e serre

L'art. 58 delle norme di attuazione fa riferimento al regime delle Colture Agricole e riporta:

1. il Piano, pur non disciplinando le modalità di esercizio delle attività agricole, interferisce con le stesse nei casi in cui comportino la realizzazione di edifici, impianti e infrastrutture, in quanto per tali opere valgono le pertinenti norme relative all'assetto insediativo.
2. per quanto concerne l'estensione delle aree che possono essere interessate a tali attività, il Piano non pone limitazioni all'interno delle zone appositamente indicate con la sigla COL nella cartografia dell'assetto vegetazionale, mentre nelle restanti parti del territorio eventuali modificazioni dello stato attuale sono subordinate alla verifica di compatibilità con gli obiettivi definiti per l'assetto vegetazionale.
3. è comunque vietato costruire nuovi impianti di serre nelle zone sottoposte al regime normativo conservazione degli assetti insediativi e geomorfologico.

Le norme relative alle aree ISS sono presenti all'art. 60 e riportano:
1. tale regime si applica nelle parti del territorio considerate dall'articolo 58 e non ricadenti tra quelle disciplinate dall'art. 59
2. l'obiettivo della disciplina è quello di assicurare che l'evoluzione delle attività agricole verso una maggiore efficienza e competitività trovi riscontro nelle forme del paesaggio agrario senza tuttavia alterarne i caratteri prevalenti
3. le zone di cui al primo comma, per quanto riguarda la costruzione di nuove serre e la modificazione di quelle esistenti, sono pertanto assoggettate ad un regime normativo del mantenimento che consente la realizzazione di impianti opportunamente ubicati e dimensionati in funzione delle caratteristiche morfologiche e vegetazionali dei suoli, ferma restando l'esigenza di non dare luogo a rilevanti concentrazioni.

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.

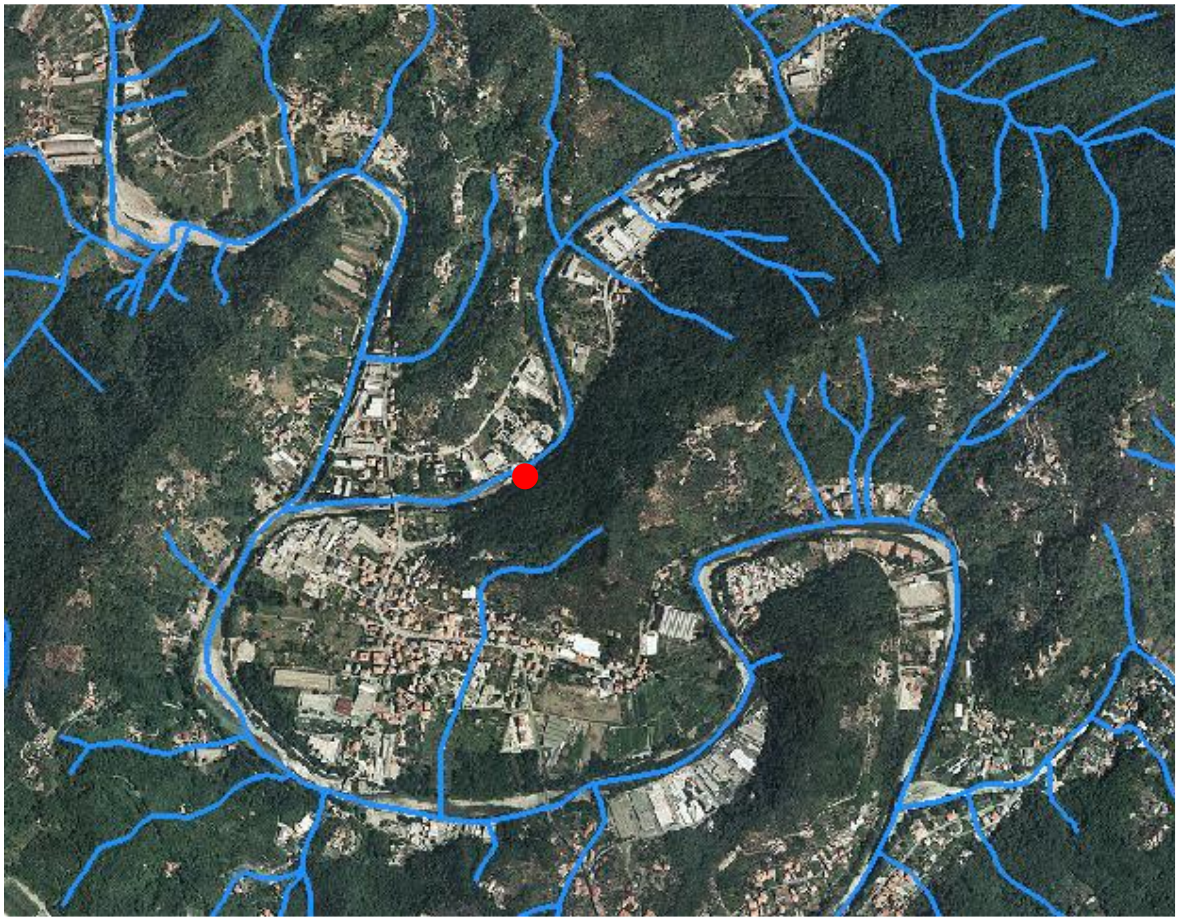


Figura 3.4 – Reticolo idrografico

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

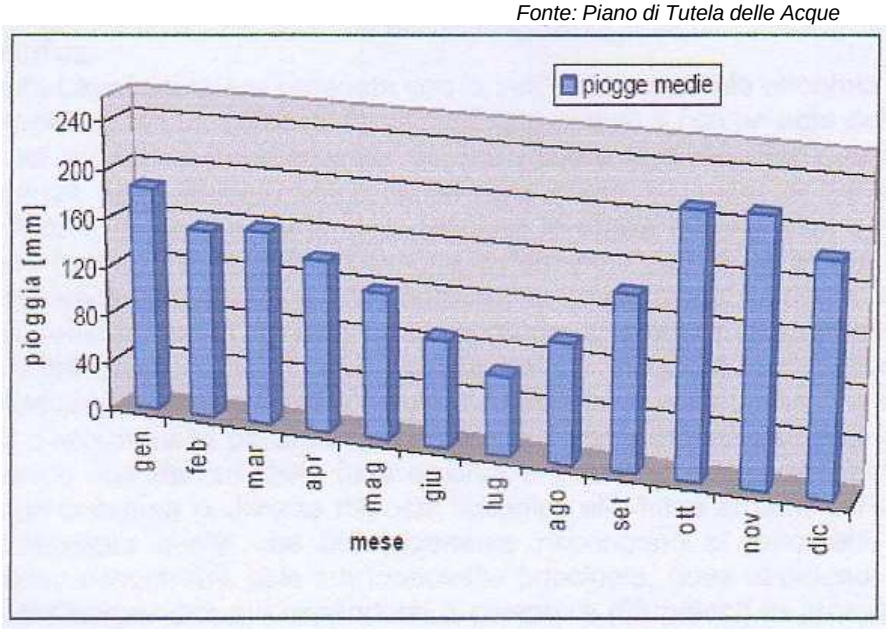


Figura 3.5 – Andamento medio mensile delle precipitazioni nel bacino ligure dell'Entella

Fonte: Piano di Tutela delle Acque

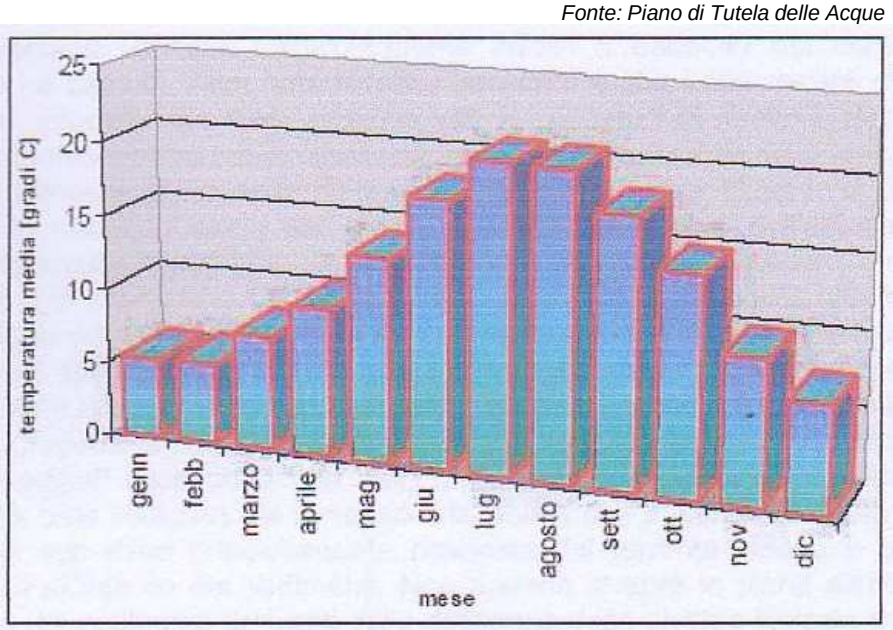


Figura 3.6 – Andamento medio mensile delle temperature nel bacino ligure dell'Entella

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.

3.4.2 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,

3.4.3 Pressioni antropiche

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

Tabella 3.2 – Principali pressioni antropiche (fonte: PTA)

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

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. 2.4 Fontanabuona, costituito dai comuni Carasco, Cicogna, Coreglia Ligure, Favale di Malgaro, Lorsica, Moconesi, Neurone, Orero, San Colombano Certenoli, Tribogna.
All'interno del PTC sono presenti una serie di analisi conoscitive relative a diverse tematiche riferite all'ambito della Fontanabuona. 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

L'ambito in cui ricade la zona oggetto di intervento viene definita dal PTC "territorio di transizione." Esso si contraddistingue per lo sviluppo insediativo lungo le aste fluviali principali, con destinazione mista residenziale e produttivo, per la concentrazione puntuale a carattere urbano dell'edificazione ed urbanizzazione nelle aree nodali, in corrispondenza della confluenza delle vallate, al quale si contrappone la tipologia insediativi a nuclei di tipo sparso sui versanti.
Il territorio di transizione dell'ambito, cui appartiene anche il territorio del Comune di Carasco, è caratterizzato, in particolare, dalla forte connotazione paesistica del torrente Lavagna, con ampie zone pianeggianti che formano anse di tipo agrario e con vegetazione a carattere ripario lungo le sponde (canneti); i versanti di pendenza più o meno accentuata, articolati e scanditi dagli affluenti che provengono dalle dorsali a quinta nel territorio più alto sono coperti da vegetazione mista.

3.5.2 Suolo

La Figura 2.9 mostra le aree storicamente inondate in prossimità dell'impianto in progetto. Il territorio è caratterizzato da ampie aree pianeggianti, morfologicamente leggibili come alluvioni terrazzate e non, che sono fortemente interconnesse con l'attività fluviale costituendone un significativo ambiente interdipendente e funzionale.
Lungo il fondovalle principale, a partire dalla località Terrarossa, si riscontra con una certa continuità una fascia a media suscettibilità, occupante in genere aree sub-pianeggianti, dovuta alla presenza di aree agricole non utilizzate in evoluzione naturale.

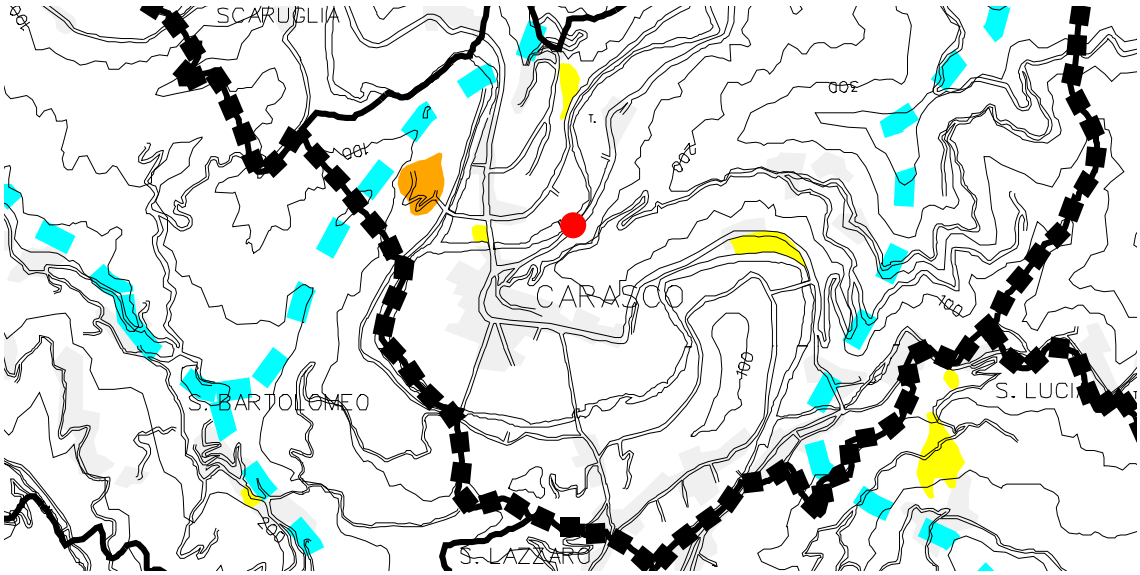


Figura 3.7: PTC Fontanabuona – Aree interessate da fenomeni franosi

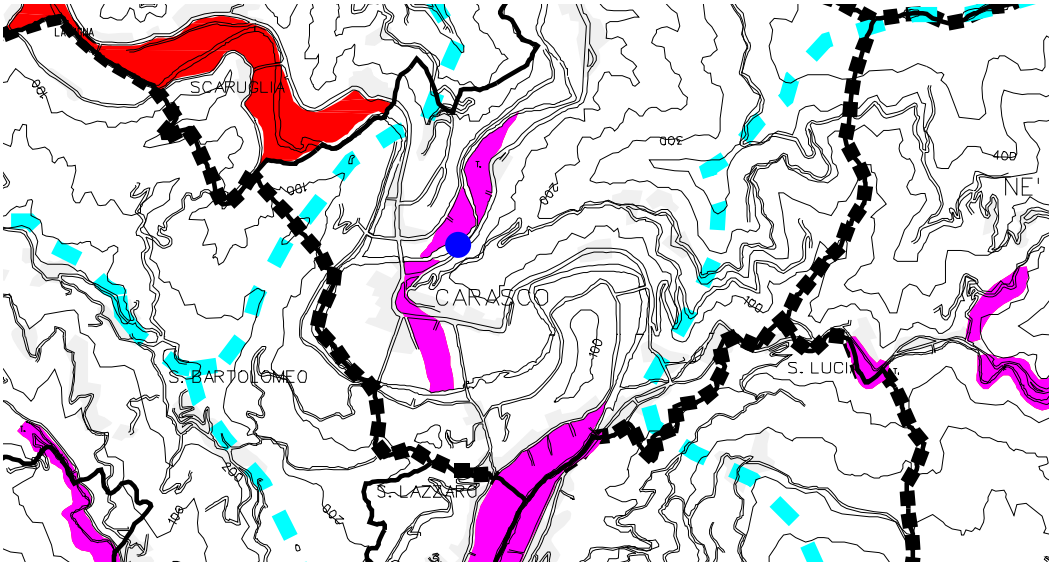
L'ambito comprendente il bacino del Torrente Lavagna e la porzione terminale del bacino del Torrente Sturla è caratterizzato da piccoli dissesti a carattere puntuale che coinvolgono in massima parte la viabilità secondaria della vallata, alla quale è strettamente collegato.

Questi dissesti, di modeste dimensioni, sono spesso accompagnati da insufficienti o mancanti opere di drenaggio e di sostegno delle parti a monte e a valle della sede viaria.

Questi movimenti franosi, identificabili come smottamenti o piccoli crolli, sono infatti molto spesso favoriti dallo stesso taglio stradale del versante.

Altri dissesti a carattere puntuale sono causati dall'erosione spondale dei maggiori corsi d'acqua che possono interessare le strade del fondovalle.

L'area sulla quale sorgerà l'impianto di progetto non risulta interessata da movimenti franosi.



Legenda :

Eventi oggetto della delibera D.G.R. 594 del 01.06.01.
Sono comprese le segnalazioni pervenute dagli Enti Locali entro il 15 Maggio 2001.
(Le precedenti deliberazioni sono: D.G.R. 2615 del 28.12.1998 e D.G.R. 1121 del 29.09.1999)

Eventi oggetto della delibera D.G.R. 670 del 15.06.01, inseriti nella CARTA DEL RISCHIO DELLA PROTEZIONE CIVILE, che risultano obliterate per la delibera n.594, in quanto ricadono entro i limiti dei Pia di Bacino del Lavagna, Varenna, Chiaravagna, S. Pietro e Bisagno, e sono normati all'interno di tali strumenti.

Delimitazione bacini idrografici

Figura 3.8: PTC Fontanabuona – Aree storicamente inondate

3.5.3 Ambiente

L'area in cui ricade l'impianto in progetto non appartiene ad aree protette. L'area protetta più vicina è:

- SIC IT1332717 "Fiume Entella"

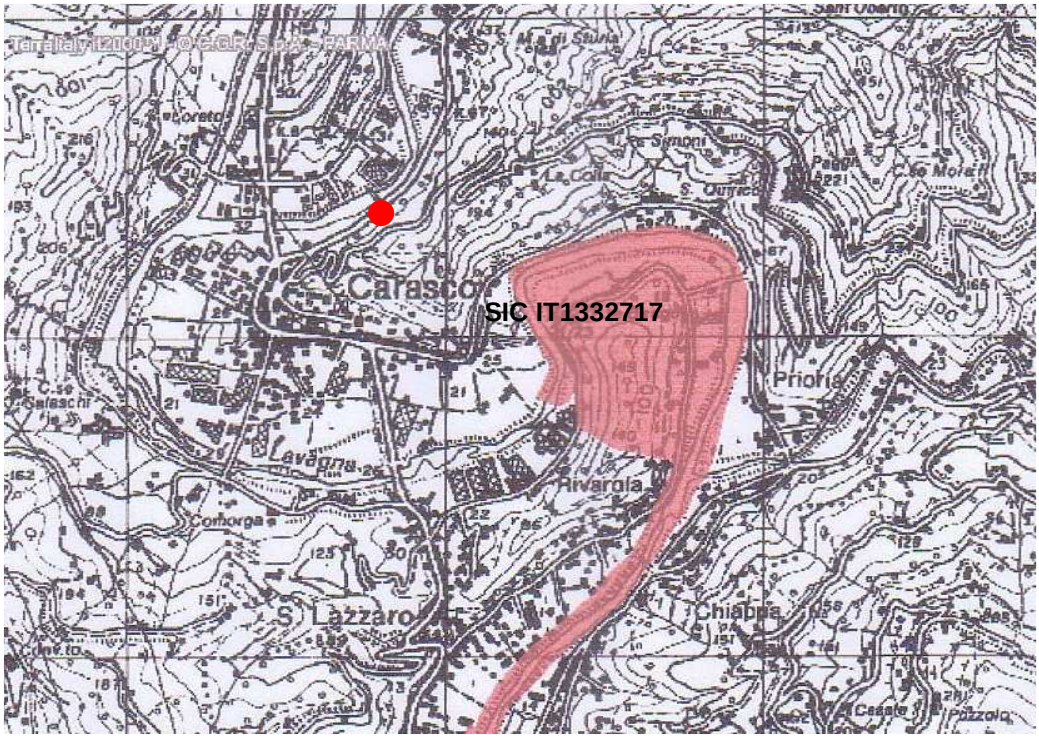


Figura 3.9: Zona SIC

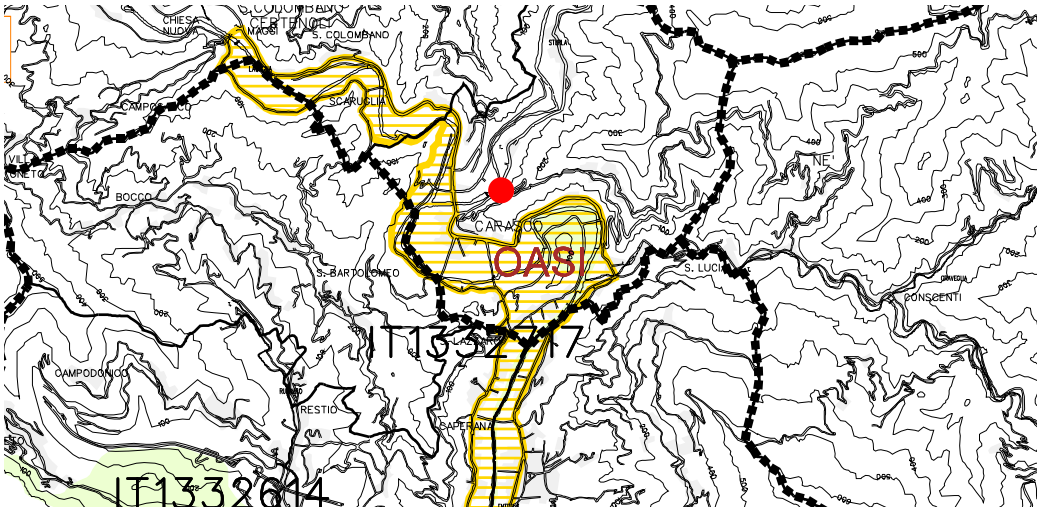


Figura 3.10: PTC – ZPS e zone faunistiche

3.5.4 Paesaggio

Dall'analisi conoscitiva per componenti (Figura 3.11), si rileva come l'impianto in esame si colloca all'interno di un territorio con connotazione eminentemente produttiva.

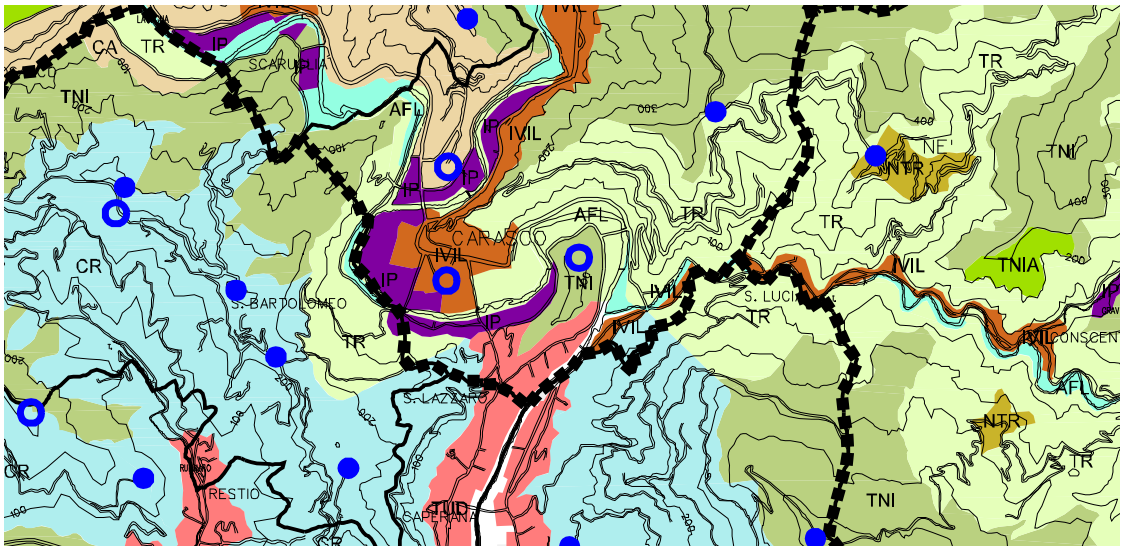


Figura 3.11: PTC – Analisi per componenti

COMPONENTI DEL TERRITORIO DI RIVIERA

CR: CAMPAGNA DI RETROCOSTA (azzurro)

Aree di ampia estensione, poste nei sistemi vallivi a ridosso del versante costiero, caratterizzate da un ambiente rurale nel quale dominano le colture agrarie marittime, ove si sono sviluppate le forme di insediamento e di urbanizzazione analoghe a quelle della campagna abitata, ma in condizioni di maggiore sensibilità paesistica e domanda insediativa

COMPONENTI DEL TERRITORIO A CONFIGRURAZIONE URBANA

IVIL: INSEDIAMENTI DI VALLE CON IMPIANTO LINEARE (marrone)

Aggregazioni lineari discontinue di edifici prevalentemente attestati lungo assi stradali, ai quali, alla prima funzione di collegamento territoriale, vengono sovrapposte le funzioni tipicamente urbane determinando situazioni anche di rilevante criticità, mentre al contempo tale configurazione costituisce fattore determinante per il mantenimento degli stessi insediamenti e delle relative attività economiche

COMPONENTI DEL TERRITORIO A PREVALENTE ATTITUDINE PRODUTTIVA

IP: INSEDIAMENTI PRODUTTIVI (viola)
Ambiti del territorio, isolati o posti ai margini degli insediamenti residenziali, che non hanno generalmente comportato consistenti operazioni di modificazione della morfologia del suolo, caratterizzati dalla pressoché esclusiva presenza di insediamenti produttivi, attestati sulla viabilità utilizzata in comune con gli altri tipi di insediamenti

COMPONENTI DEL TERRITORIO A CONFIGURAZIONE SPECIFICA

AFL: AREE FLUVIALI – LACUALI
Parte del territorio ove il corso d'acqua o il lago formano entità spaziali o paesistiche leggibili in quanto dotate di tutti gli elementi costitutivi (alveo, sponde/argini ed aree limitrofe non urbanizzate) nelle quali prevale ancora una connotazione naturale caratterizzata dagli assetti vegetazionali delle sponde e delle aree retrostanti, che rappresentano pertanto una risorsa ambientale generalmente sottoposta a tutela paesistica e idrogeologica, da riservare agli usi collettivi per la fruizione attiva del territorio compatibile con la conservazione della risorsa stessa.

A partire da Carasco, risalendo il torrente, si avvicendano insediamenti di valle strutturati con un impianto prevalentemente lineare, attestato lungo l'asse viario principale di risalita della valle, a tratti meno densamente edificati, ma pur sempre antropizzati, a porzioni di tessuto con connotazione eminentemente produttiva. A funzioni residenziali si alternano insediamenti produttivi anche consistenti che connotano l'ambito di pertinenza fluviale.
Dall'analisi del paesaggio (Fig. 3.12) dell'area in esame si osserva un ambito che presenta aspetti di omogeneità nella distribuzione insediativi e colturale. Nel fondovalle del torrente Sturla si manifestano processi di trasformazione da un uso prevalentemente agricolo del suolo ad uno misto residenziale – artigianale.
Per quanto riguarda gli elementi di valore puntuali, nel comune di Carasco si rilevano:

- Ruderi di castello risalente al 1220 sul colle Rivarola; resti di castello medievale in Loc. Terrarossa;
- Chiesa abbaziale di N.S. del Ponte risalente al XVII;
- Ponte del XVII sec.;
- Area a verde naturale costituita dal dosso sopra Rivarola

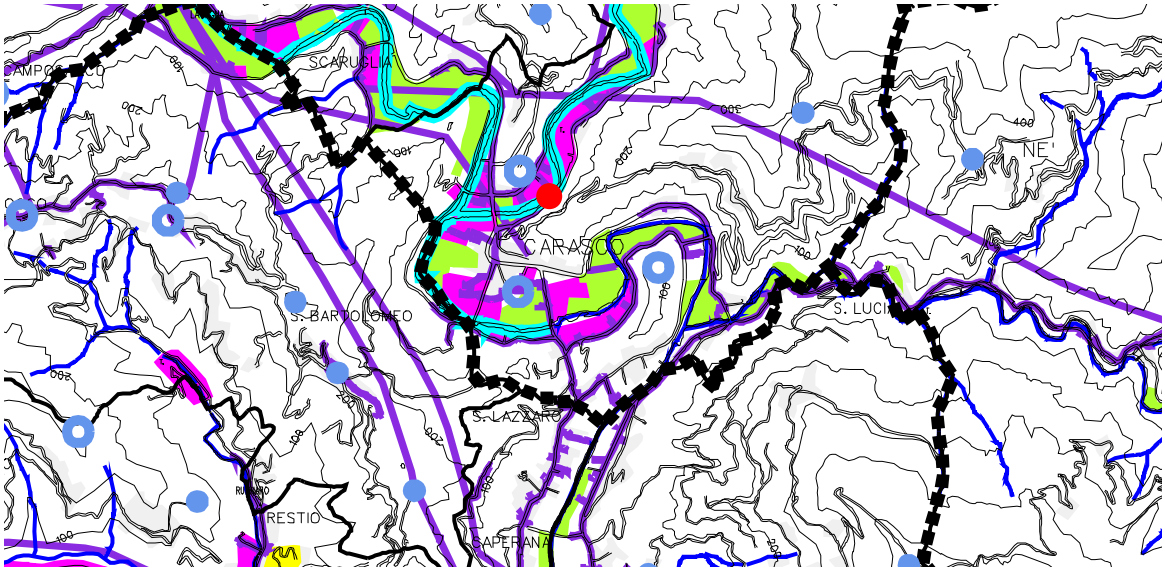


Figura 3.12: PTC – Lettura paesaggio per episodi

ELEMENTI DI VALORE

VERDE: aree pianeggianti o terrazzate in ambito urbano o a margine

Sono indicate le aree pianeggianti o terrazzate, di acclività contenuta, poste all'interno o nell'immediato margine del territorio urbanizzato, costituite dai terreni residuali rispetto alla crescita dell'edificazione, che rappresentano le tracce dell'originario uso agricolo del suolo o che contornano significativamente il tessuto urbano

CERCHIO VUOTO: manufatti emergenti virtuali

CERCHIO PIENO: manufatti emergenti reali

ELEMENTI DI MODIFICAZIONE DEI VALORI PAESISTICI

VIOLA: impianti ed aree produttive

AZZURRO: artificializzazioni degli ambiti fluviali

Il territorio in cui si localizza l'opera non risulta interessato da vincoli paesistici specifici.

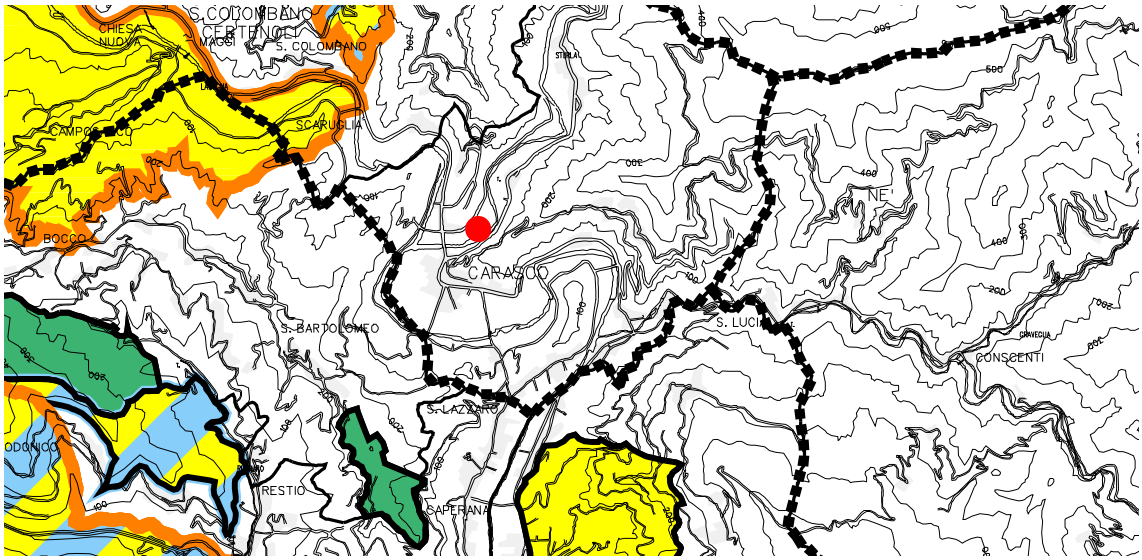


Figura 3.13: PTC – Carta dei vincoli cartografati

CARTA DEI VINCOLI CARTOGRAFATI
Testo Unico D.L.490/99 ex Lege 1497/39 e DD. MM. 24/4/85

Legenda :

- BELLEZZE PANORAMICHE
- BELLEZZE VEGETAZIONALI
- BELLEZZE COSTRUITE
- BELLEZZE INTEGRANTI
- BELLEZZA SINGOLA
- DD MM 24.4.85

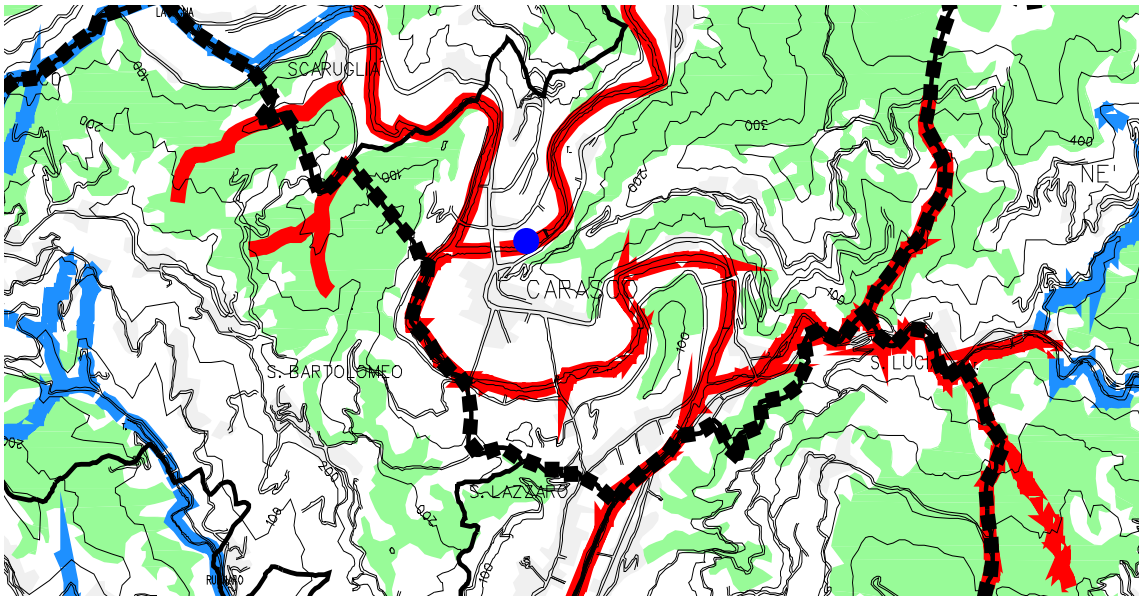


Figura 3.14: PTC – Vincoli paesistico-ambientali ex D.L. 490/99, art. 146 comma 1

Legenda :

- a) territori costieri
- b) territori contermini ai laghi
- c) i fiumi , i torrenti ed i corsi d'acqua
- corsi d'acqua esclusi dal vincolo (del. reg. n. 5900 del 6/12/85)
- d) le montagne per la parte eccedente 1200 metri sul livello del mare
- f) i parchi e le riserve
- g) territori coperti da foreste e da boschi
- ZONE MISTE (boschi, praterie, colture...) il cui vincolo è da verificare puntualmente

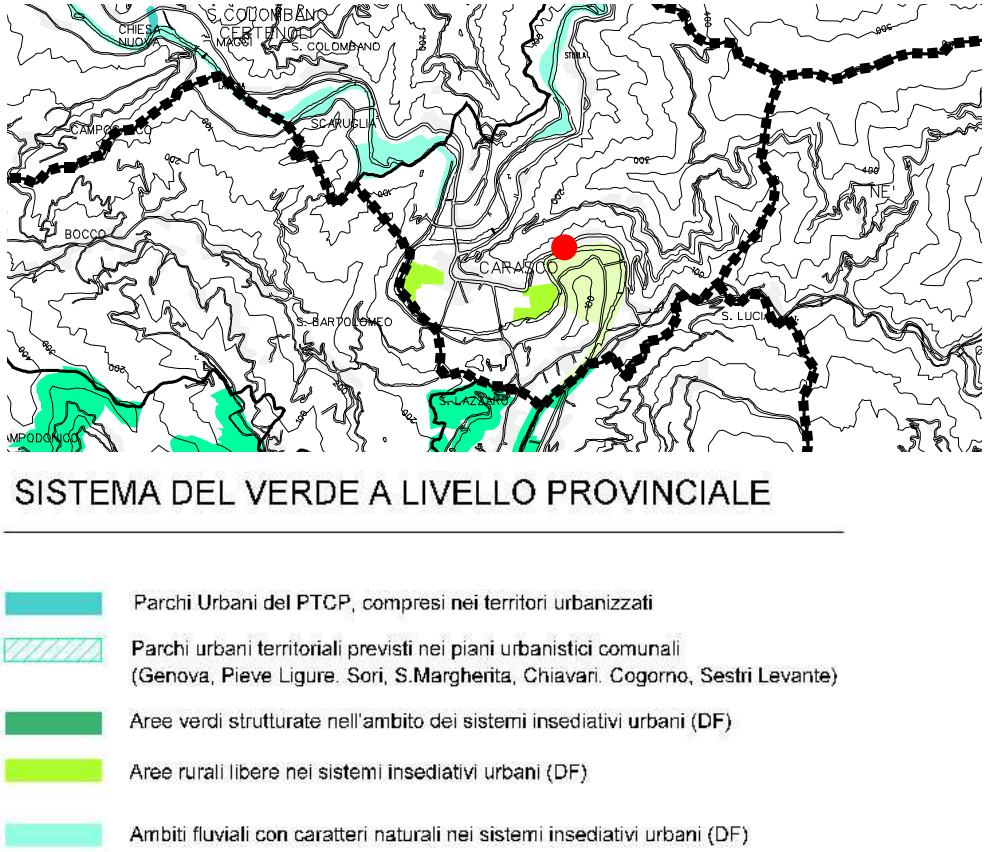


Figura 3.15: PTC – Sistema del verde

L'articolo 11 comma 6 lett. d delle Norme di Attuazione del PTC prevede:

- negli ambiti fluviali non è consentita la realizzazione di opere ed interventi che determinino la modificazione sostanziale degli assetti morfologici e vegetazionale esistenti, ed in particolare la costruzione di muri e la formazione di terrapieni, l'abbattimento delle piante di alto fusto, fatta eccezione per le opere di protezione, sistemazione e riassetto idraulico consentite dai rispettivi piani di bacino, e per gli interventi diretti ala tutela della pubblica incolumità o determinati da cause di forza maggiore.

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, Moglliana 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

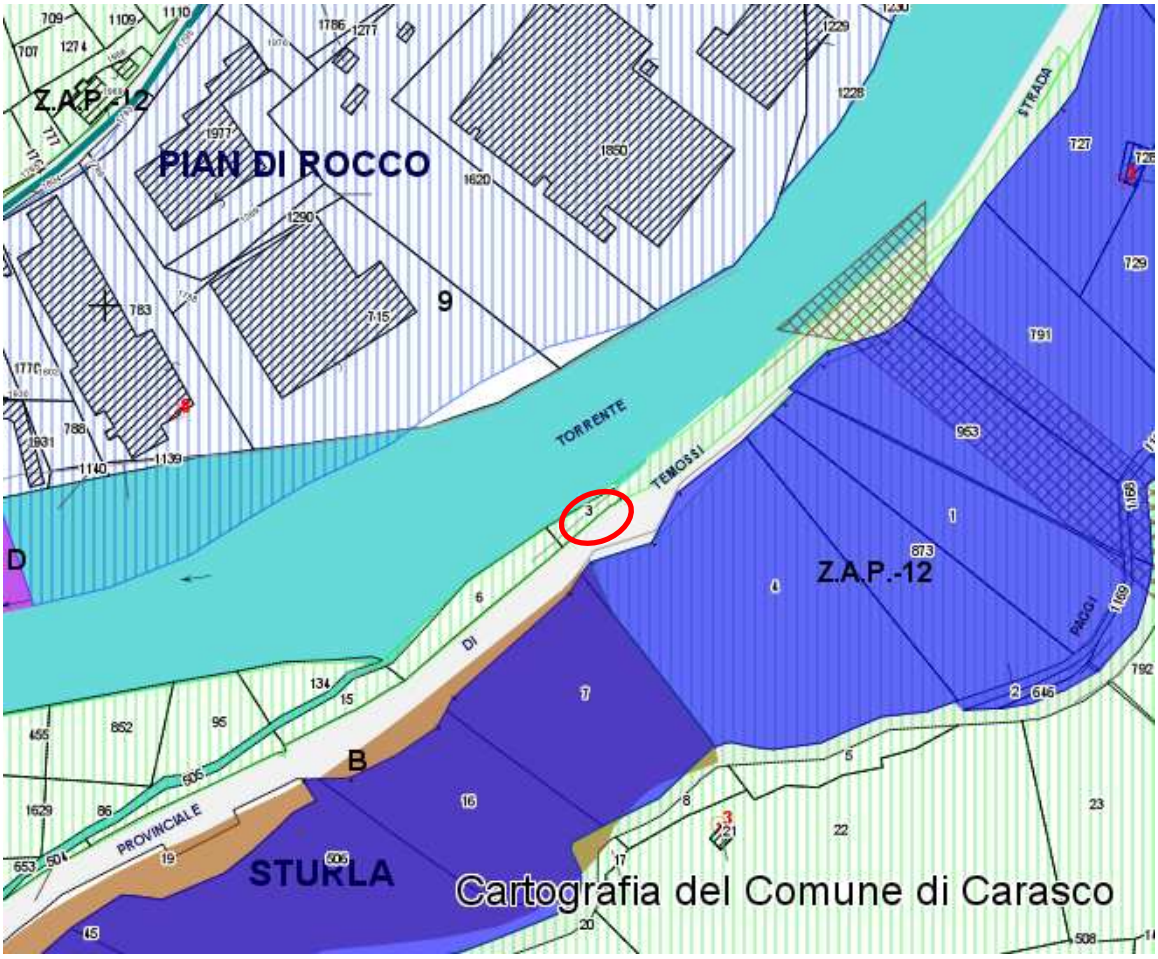


Figura 3.16: Stralcio carta del Vincolo Idrogeologico

3.6.2 Carta della Suscettività al dissesto

Il mappale in cui verrà realizzata l'opera ricade in un'area classificata Pg3a nella disciplina dell'assetto geomorfologico che interessa la suscettività al dissesto. Tale area è normata dall'Art. 16 delle Norme di Attuazione del Piano di Bacino (Ambito 16)

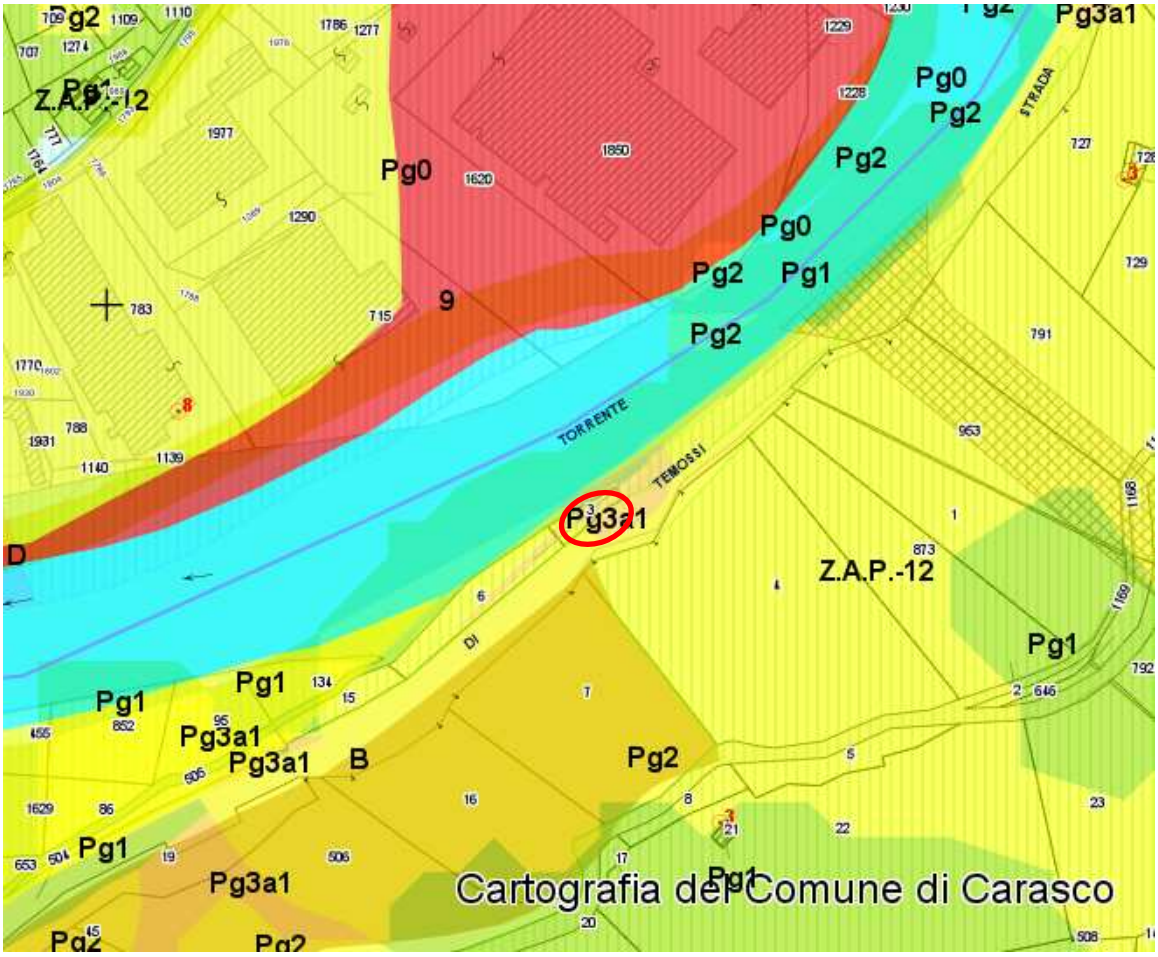


Figura 3.17: Stralcio carta della Suscettività al Dissesto

Art. 16 comma 3 bis

Nelle aree classificate Pg3 indagini di maggior dettaglio possono accertare se, all'interno delle stesse, siano individuabili aree che presentino un livello di pericolosità più contenuto rispetto all'entità dei parametri geologici, geomorfologici e geotecnici ed alla propensione al movimento gravitativo proprio delle frane quiescenti.

Art. 16 comma 3 quater

*Nelle aree a suscettività al dissesto elevata di cui al precedente comma 3 bis o per le quali in sede di piano siano già effettuati approfondimenti e/o studi di maggior dettaglio, individuate come (**Pg3a**) nella "Carta della suscettività al dissesto", sono consentiti anche interventi di nuova edificazione a condizione che le indagini a corredo degli interventi proposti verifichino che:*

a) l'attuazione degli interventi consentiti non aggravi il grado di suscettività al dissesto dell'ara ma permetta il miglioramento delle condizioni di stabilità dell'areale interessato, attraverso le opportune e le possibili opere volte a modificare i fattori geomorfologici r geotecnica determinanti il relativo grado di suscettività al dissesto;

b) le condizioni di suscettività del territorio a contorno dell'area di intervento non interferiscano negativamente sull'intervento stesso;

c) gli interventi prevedano ogni accorgimento tecnico-costruttivo necessario ad assicurare la tutela della pubblica incolumità ed il non aumento del rischio.

Si potrebbe pensare che una classificazione più restrittiva che interessa proprio il mappale su cui sorgerà l'opera di derivazione sia strettamente legata alla presenza della briglia esistente in quel tratto di fiume; infatti in quel tratto la scarpata è molto ripida e scoscesa e la presenza di un'opera nell'alveo potrebbe creare fenomeni di erosione andando a scalzare il piede del muro che sostiene la SP 586. A tal proposito si può affermare che un intervento volto alla realizzazione di un impianto di derivazione a salto concentrato in quel tratto di fiume provvederà al consolidamento dell'argine su cui insisterà l'opera.

3.7 Piano Regolatore

L'opera interesserà un'area identificata nel P.R.G. del Comune di Carasco come Zona agricola produttiva (Z.A.P. -12). La zona agricola produttiva è descritta nell'art. 6.9 del Piano di Fabbricazione e prevede edificabilità nel rispetto degli strumenti urbanistici. Nella suddetta zona non sono soggetti al rispetto dell'indice di fabbricabilità fondiario, pur dovendo sottostare alle norme igienico-sanitarie e alla normativaurbanistica, per quanto riguarda le distanze dalle strade pubbliche carrabili e pedonali, dai confini e dalle costruzioni, tutti i manufatti realizzati per scopo produttivo

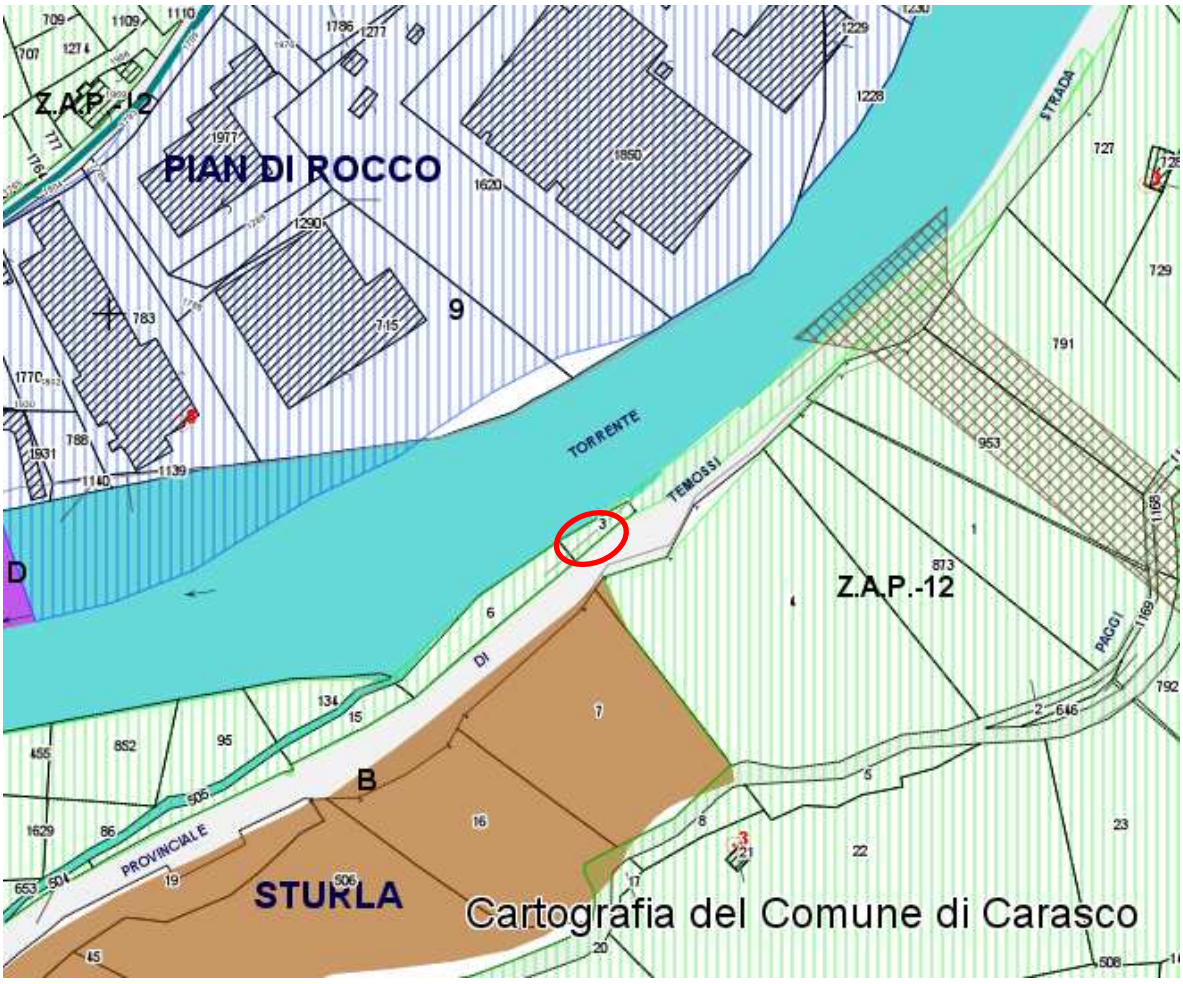


Figura 3.18 Stralcio P.R.G. del Comune di Carasco

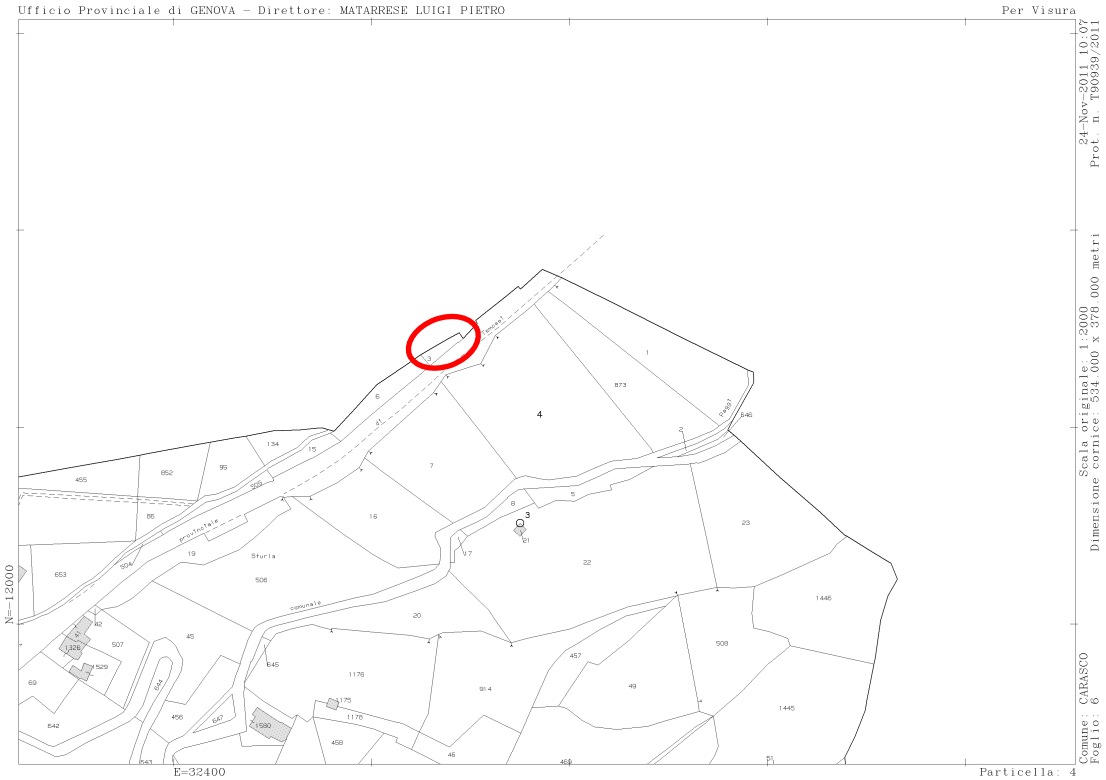


Tabella 3.3: Vax – Foglio 6 Mappale 3

Foglio: 6 Mappale: 3

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico

Assetto geomorfologico		
MO-A	Modificabilità di tipo A	100.0%
Assetto insediativo		
ANI MA	Area non insediata - Mantenimento	100.0%
Assetto vegetazionale		
COL ISS	Colture Insediamenti sparsi serre - Mantenimento	100.0%

Piano di fabbricazione

Zone produttive		
z.a.p. 12	Zona agricola produttiva	97.4%

Piano di bacino

Suscettività al dissesto (Ambito 16)		
Pg3a1	Suscettività alta	67.5%
Pg2	Suscettività media	32.5%

Tabella 3.4: Schema di sintesi

RELAZIONE IDRAULICA

RELAZIONE TECNICA PER CONCESSIONE DERIVAZIONE ACQUA :

(Ai sensi dell'art. 8 D.M. 16/02/23 – E ART. BIS DEL R.D. n°1775 /1933 come inserito dall'art.5 D.Lgs. 275/93)

PREMESSA

Il presente progetto, ho come obiettivo, la realizzazione di un impianto idroelettrico da installarsi in corrispondenza di una briglia già esistente.

Infatti come evidenziato nella documentazione fotografica, e di rilievo dello stato di fatto, in corrispondenza del comune di Carasco, esiste una briglia.

Lo scopo del presente progetto è la realizzazione di un impianto idroelettrico del tipo a "salto concentrato" ad acqua fluente, ciò significa che nel solo ingombro dell'attuale briglia, l'acqua viene fatta passare attraverso una turbina ad immersione in grado di produrre energia meccanica successivamente trasformata in energia elettrica.

Come mostrato sommariamente dai rendering allegati (Tav. 00), si prevede di realizzare un unico manufatto in cemento. In esso sarà presente nella parte inferiore la turbina idraulica, e nella parte superiore, confinante ed accessibile direttamente dalla strada provinciale SP.n.586, vi saranno tutte le apparecchiature elettriche con relativo punto di consegna dell'energia elettrica. Risulta evidente come questo impianto sia estremamente ridotto e caratterizzato da un punto di restituzione dell'acqua immediatamente a valle della briglia medesima di captazione.

Il presente progetto tecnico è stato redatto in conformità alle leggi succitate inoltre recepisce quanto richiesto dal R.D. 14/08/1920 N°1 285, art.9.

4.1 CLASSIFICAZIONE DERIVAZIONE

In base a quanto disposto dal Regio Decreto n°1775 del 1933, è possibile identificare la derivazione in "PICCOLA DERIVAZIONE "

Vedasi art. 6 comma a) " Potenza nominale media annua < 3000 kW"

4.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Come accennato in premessa, trattasi di realizzare un impianto idroelettrico a "salto concentrato" in corrispondenza di una briglia di derivazione già esistente. Infatti come evidenziato nella tavola di progetto "Stato Attuale" (Tavola 03), si evince la presenza di un vecchio canale di derivazione, ad uso irriguo. Esso attualmente si presenta scarsamente manutentato, parzialmente danneggiato e soprattutto non utilizzato. Si precisa tuttavia che trattandosi di una derivazione di esigua portata, sarà possibile per il futuro far coesistere entrambe le derivazioni idrauliche, senza che la costruzione dell'impianto idroelettrico possa interferire con gli eventuali futuri usi irrigui.



Foto 4.1: particolare del canale derivatore, attualmente inutilizzato

.

4.2.1 Posizionamento del nuovo impianto idroelettrico

L'opera in progetto sarà realizzata nel comune di Carasco, sul terreno identificato al N.C.E.U. Foglio n. 6 Mappale 3. Dall'esamina della Tavola 05, raffigurante la sovrapposizione tra stato di fatto e progetto, si evidenzia che il nuovo manufatto verrà realizzato a partire dal muro del canale esistente verso monte, ovvero realizzando un opera di scavo. Così facendo al termine dei lavori l'attuale sezione dell'alveo del torrente in corrispondenza della briglia di derivazione sarà rimasta invariata senza alcun restringimento.

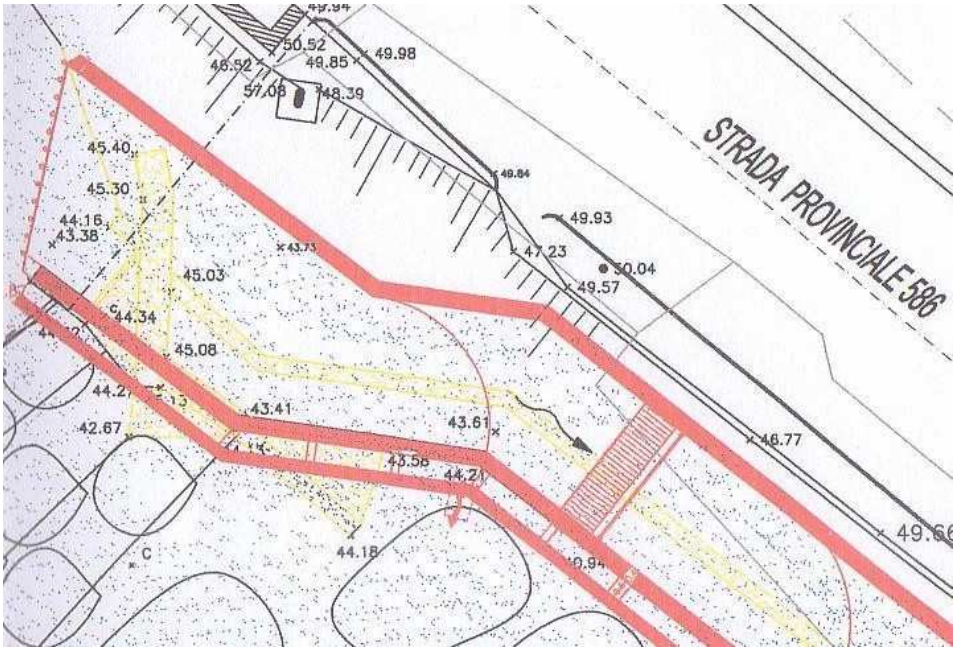


Fig. 4.1: stralcio Tav. 05 – particolare del posizionamento del nuovo muro, sul muro esistente dell'attuale canale di derivazione

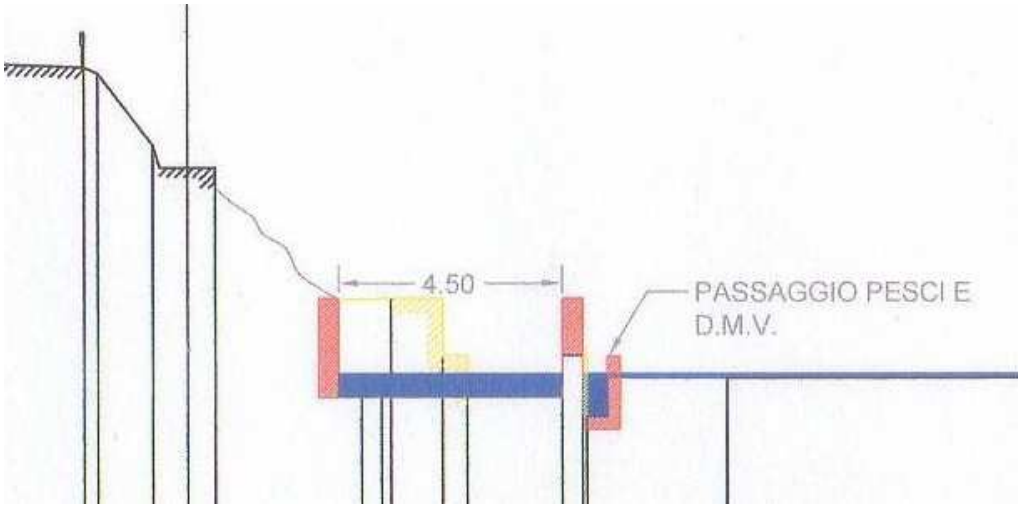


Fig. 4.2: stralcio Tav. 08 – particolare del nuovo canale di derivazione. Si precisa che non viene modificata la quota della briglia esistente poiché verrà realizzato un canale supplementare a quota inferiore per garantire la priorità al Deflusso Minimo Vitale

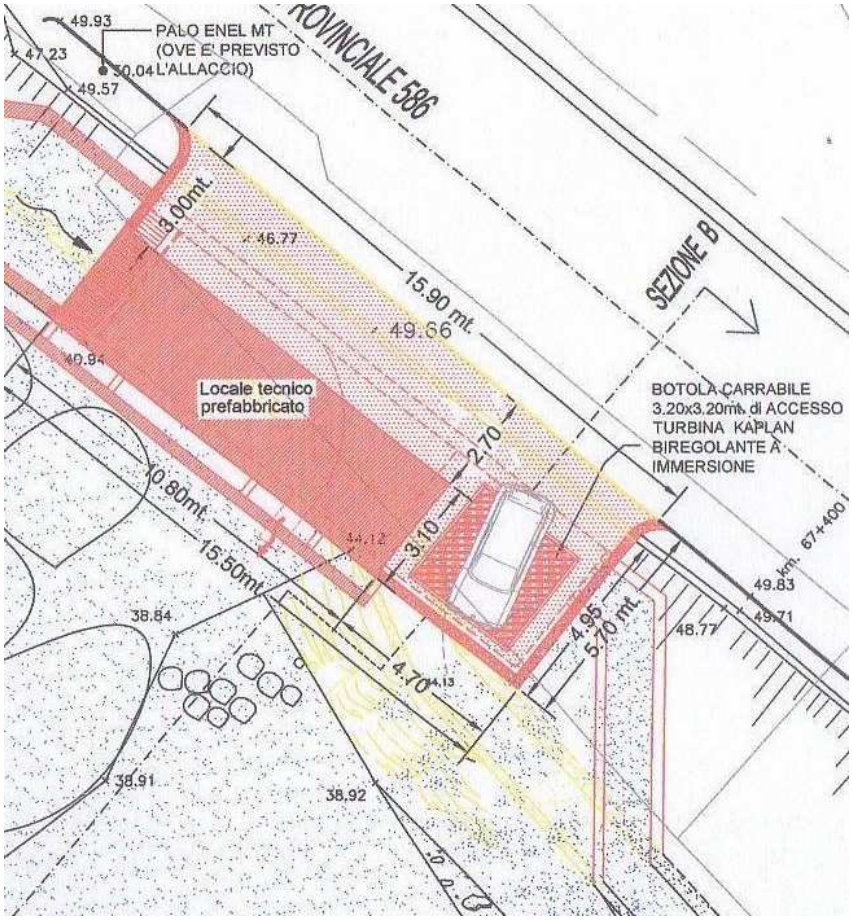


Fig. 4.3: stralcio Tav. 06 che mette in evidenza la ripresa del canale derivatore esistente e raffigura il locale tecnico che verrà realizzato lungo la strada Provinciale (SP 586)

4.3 CARATTERISTICHE TECNICHE IMPIANTO

4.3.1 Bacino imbrifero

Determinazione delle portate medie con il metodo delle isoiete

Come evidenziato negli elaborati grafici di progetto, il bacino imbrifero sotteso dall'opera di presa è di 146.000.000 m^2; la piovosità media, ricavata dalla carta delle isoiete dell'Istituto Idrografico dello Stato, indica una precipitazione media annua corrispondente a 1850 mm di pioggia.

Per cui è possibile esprimere quanto segue :

BACINO IMBRIFERO : (146 km^2)	146.000.000	m^2
PRECIPITAZIONE ANNUA MEDIA:	1,850	m
PRECIPITAZIONE ANNUA TOTALE :	270.100.000	$m^3/_{anno}$

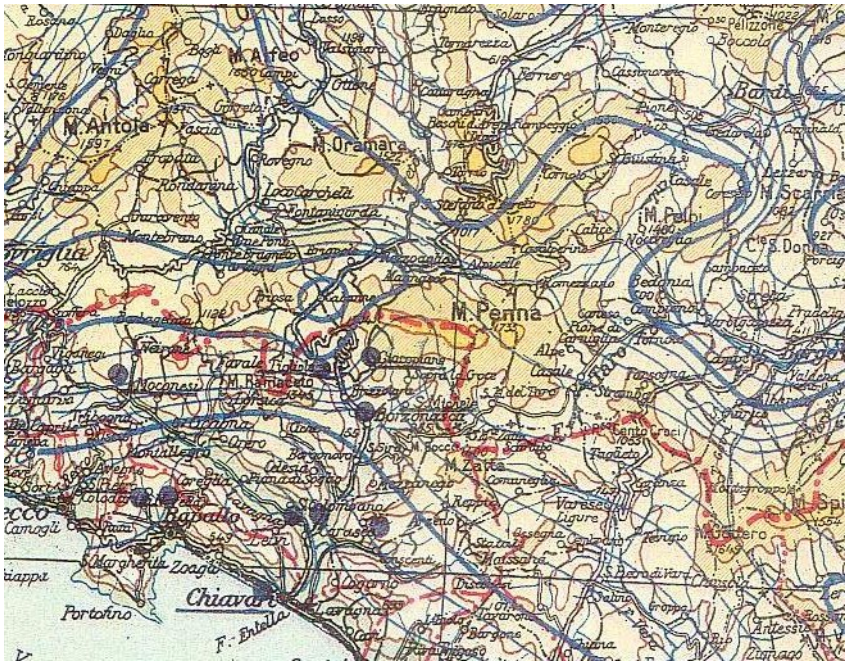
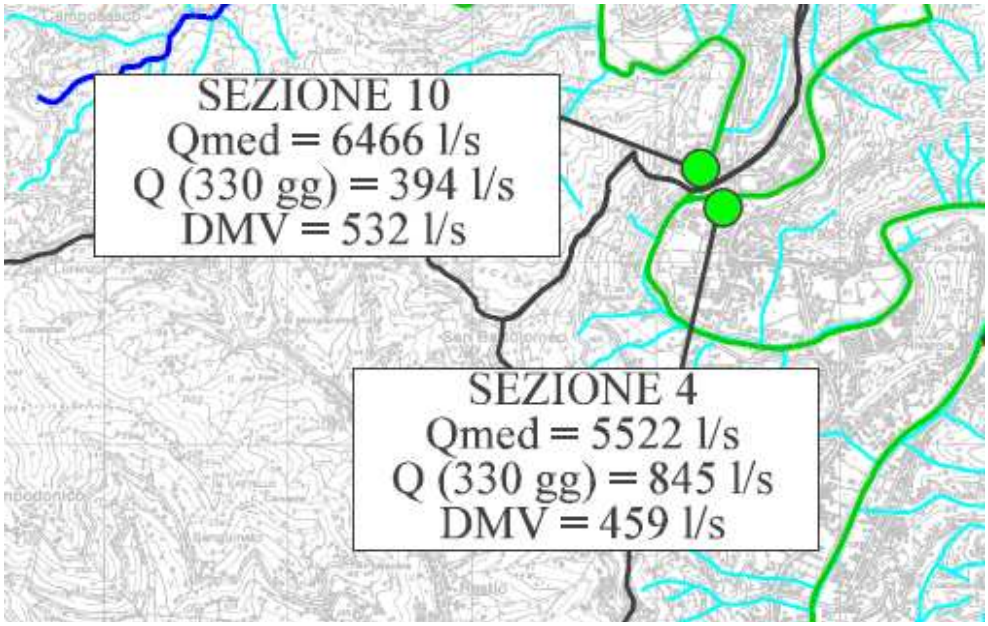


Fig. 4.4: stralcio Carta delle Isoiete

Dai dati ricavati dalla carta del Servizio Idrografico del Ministero dei Lavori Pubblici di Genova è possibile ricavare la portata media "teorica nei 365 gg" in metri cubi al secondo del Torrente Sturla, in corrispondenza dell'opera di presa esistente.

$Q_{(365gg)}$: 8564 litri/$_{sec}$

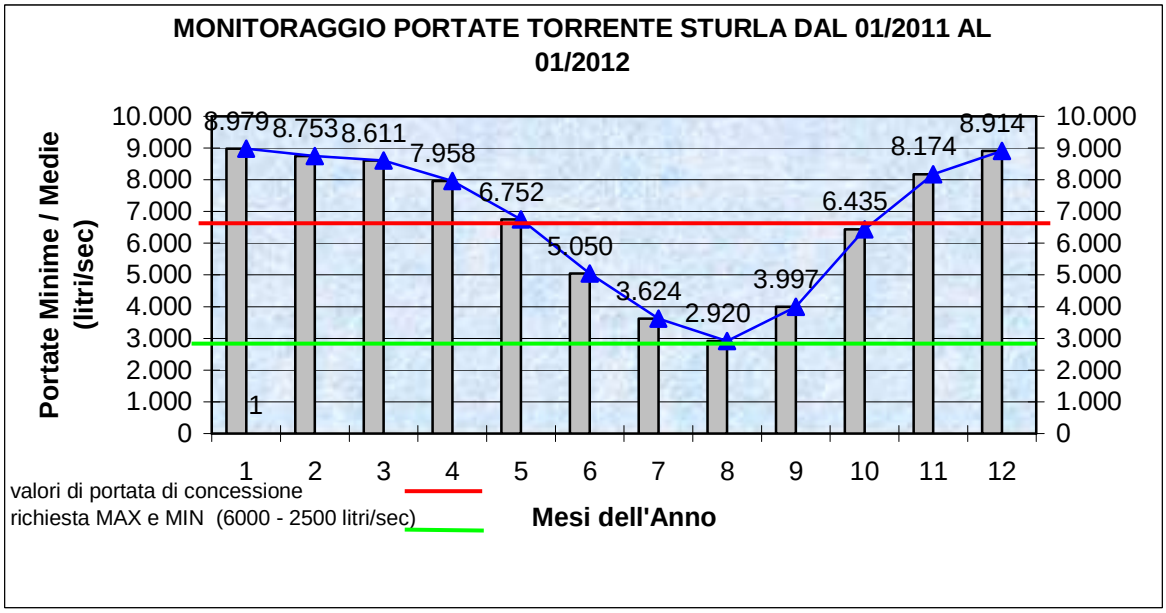
Determinazione della portata media , monitoraggi della Provincia :



$Q_{media_{g)}}$: 5522 litri/$_{sec}$ (sezione 4)

Determinazione della portata media tramite monitoraggio

Sigla si abbreviazione del mese	Mesi dell'anno	Portata Media (litri / secondo)
1	Gennaio	8.979
2	Febbraio	8.753
3	Marzo	8.611
4	Aprile	7.958
5	Maggio	6.752
6	Giugno	5.050
7	Luglio	3.624
8	Agosto	2.920
9	Settembre	3.997
10	Ottobre	6.435
11	Novembre	8.174
12	Dicembre	8.914



$Q_{media\ 365)}$: 6680 Litri/$_{sec}$

4.3.2 Dati per la determinazione delle portate di concessione

Come visto, si è proceduto alla determinazione del più probabile valore di portata media del Torrente Sturla, nel tratto di realizzazione dell'impianto, applicando tre differenti metodii di misurazione :

1) Metodo delle Isoiete: mediante determinazione della piovosità nell'ultimo trentennio, dati del Servizio Idrografico sezione di Genova, determinando una portata media pari a :

Q med 365 gg: 8564 litri/sec

2) Monitoraggio delle portate da parte della Provincia di Genova :

Q med 365 gg: 5522 litri/sec

3) Monitoraggio da parte del Richiedente del periodo da Gennaio 2011 a Gennaio 2012:

Q med 365 gg: 6680 litri/sec

Sulla base dell'esperienza, valutati i dati sopra esposti, considerato il tratto di alveo sotteso, pressochè nullo, si è ritenuto di poter richiedere una derivazione corrispondente ad una portata media di 2500 litri/sec ed una portata massima di 6000 litri/sec

Portata richiesta :

Q med: 4700 litri/sec

Coordinate Gauss-Boaga punto di prelievo :

X :	**1527733**
Y :	**4911258**

Quota briglia s.l.m. : **43.70 m**

4.4 DATI TECNICI DI PRODUZIONE

Sulla base dei rilievi eseguiti e sulla scorta dei valori di portata determinati possiamo effettuare il dimensionamento dell'energia prodotta dalla centralina :

PORTATA :	4,7 m^3/sec	**(47 moduli)**
SALTO :	**4,92**	mt
FATTORE DI RENDIMENTO GLOBALE :		0,87
POTENZA media :	**197**	kW

(1 modulo = 100 litri/sec)

4.5 CONDIZIONI DELLE OPERE CIVILI / ELETTRICHE

Attualmente esiste una briglia e/o traversa di derivazione al servizio di una captazione anticamente destinata ad uso irriguo ed ora inutilizzata. Come si evince dalla documentazione fotografica e di progetto, la realizzazione del presente impianto idroelettrico a "salto concentrato e basso impatto ambientale" prevede l'utilizzo delle opere e manufatti già esistenti, senza l'alterazione della sezione dell'alveo del torrente.

4.5.1 Descrizione delle opere civili

Opera di presa :

Trattasi di utilizzare l'opera di presa esistente senza apportare nessuna modifica delle quote. (quota superiore briglia : 43.70 m. s.l.m.).

Si prevede di realizzare l'allargamento verso monte del canale di derivazione esistente in modo da addurre l'acqua all'interno della vasca di carico, per raggiungere la turbina idraulica.

Opera di restituzione acqua :

L'acqua viene rilasciata immediatamente al piede della briglia in modo da non creare nessuna porzione sottesa del tratto di alveo interessato dall'impianto.

Il canale di scarico acqua turbina, come mostrato dai rendering allegati, sarà mitigato esteticamente dalla presenza di massi, e/o scogli, attraverso i quali defluirà l'acqua di restituzione.

Opere civili, locale vasca di carico e locale turbina :

Il manufatto atto ad alloggiare il gruppo turbina alternatore verrà realizzato nella porzione di terreno tra la strada Provinciale SP586 (in sponda sinistra Torrente Sturla) ed il canale di derivazione esistente. Il manufatto sarà costruito in calcestruzzo armato, realizzando così in modo concentrato, il canale di carico, vasca di carico, alloggiamento turbina-alternatore e locale tecnico con punto di consegna energia elettrica con cabina di media tensione.

Tutto il manufatto, verrà rivestito in pietra a vista, in modo da consentire una maggior integrazione con l'ambiente circostante, riprendendo caratteristiche facilmente inseribili nel contesto fluviale in cui si andrà ad operare.

Piazzola e locale tecnico :

L'accessibilità all'impianto è prevista tramite la realizzazione di una piazzola a lato della strada Provinciale esistente, senza alterarne il flusso del traffico veicolare. Infatti è prevista la realizzazione di uno slargo di modeste dimensioni ma sufficiente ad ospitare il veicolo del personale della manutenzione. Alla medesima quota del livello strada (50.04 m s.l.m.) è prevista la realizzazione di un locale tecnico, del tipo pre-fabbricato, atto ad ospitare i quadri elettrici di comando e controllo, nonché relativa cabina elettrica di trasformazione MT-BT e punto di consegna energia ad ENEL.

Adiacente al locale tecnico, sulla piazzola, sarà altresì presente una botola per accedere al locale alternatore e consentire di effettuare la manutenzione periodica.

4.6 PARTE IDRAULICA

L'impianto idroelettrico verrà dotato di una unica turbina del tipo ad immersione, Kaplan, biregolante, ad asse verticale. Questa turbina consente di sfruttare al meglio piccoli quantitativi di acqua in relazione a modesti salti idraulici.

L'impianto sarà costituito dai seguenti principali elementi idraulici :

- Paratronchi posto a monte del canale derivatore, costituito da una serie di tubi disposti ad "elica rovesciata" in modo da creare un fenomeno statico di auto-pulizia;
- Breve tratto di canale derivatore, ove sul fondo è presente una differenza di quota, in modo da trattenere eventuale solido trasportato, e attraverso una paratoia dissabbiatrice re-immetterlo in alveo;

- Filtro o sgrigliatore, presente all'interno del manufatto e posto al termine del breve tratto di canale derivatore;
- Vasca di carico per turbina, ove l'acqua viene convogliata all'interno della turbina medesima;
- Condotto di scarico acqua o restituzione;
- Passaggio per pesci, debitamente dimensionato e corredato di un ruscellamento supplementare atto a garantire il deflusso minimo vitale, previsto per legge, anche se il tratto sotteso è limitato al solo sviluppo del piede della briglia.

Dati di progetto :

Tipologia turbina :	Kaplan (asse verticale biregolante)	
Portata media :	4,7	m3/sec
Potenza elettrica media :	197	kW

4.7 PARTE ELETTRICA

4.7.1 Consegna e vendita energia elettrica

L'energia elettrica prodotta dall'impianto verrà consegnata in Media Tensione, mediante allaccio su rete ENEL, ubicato nelle dirette adiacenze del locale macchine. Occorre inoltre precisare che nelle immediate vicinanze del punto di consegna vi è un palo con un posto di trasformazione atto alla raccolta dell'energia prodotta dall'impianto, pertanto il collegamento alla rete di distribuzione non necessità di ulteriori interventi per la costruzione di linee elettriche.

La centralina sarà dotata di completa automazione e pertanto sarà gestibile da PC remoto all'interno degli uffici della società ECOPOWER SRL, inoltre la società ha personale per effettuare ispezioni periodiche, interventi in caso di guasti allarmi ecc, o semplici manutenzioni periodiche.

Si procederà alla realizzazione all'interno del locale macchine di una cabina MT con cella per consegna di energia elettrica alla società ENEL Distribuzione s.p.a. come disposto dalle vigenti norme legislative.

4.8 DETERMINAZIONE DELLE PORTATE E DEFLUSSO MINIMO VITALE

Come noto, la zona ove si trova il punto di prelievo è una zona molto ricca di acqua anche se le portate sono a caratterizzate da un regime torrentizio.

L'impianto in oggetto è a salto concentrato, pertanto il punto di prelievo ed il punto di restituzione coincidono con l'inizio e la fine della briglia esistente.

Tuttavia in recepimento dei dati idraulici della Provincia di Genova, come evidenziato nello stralcio delle portate allegato, si prevede un rilascio di un DMV pari a 459 litri/sec.

DMV rilasciato effettivo : 460 litri/$_{sec}$

4.9 GARANZIA DEL DEFLUSSO MINIMO VITALE

Come abbiamo potuto riscontrare nelle precedenti considerazioni, il Torrente Sturla è caratterizzato da una portata media annua pari a 5522 litri al secondo. Se consideriamo che la richiesta di concessione è di soli 4700 litri /sec, possiamo affermare che ben 822 litri al secondo restano mediamente nel torrente per tutto il periodo dell'anno.

L'importanza di assicurare un adeguato DMV assume rilevanza certamente nella stagione estiva, relativamente ai mesi di Luglio e Agosto, quando le portate sono più ridotte; infatti, dato il carattere torrentizio delle portate, nei mesi invernali l'acqua prelevata rappresenta una quota largamente inferiore alla reale portata del torrente.

4.9.1Garanzia di rilascio DMV

Come evidenziato nella tavola di progetto (Tav. 04), si prevede la realizzazione in fianco alla scala di risalita pesci di un canale supplementare avente quota inferiore alla quota di ingresso canale di derivazione; così facendo si ha la garanzia che fintantochè non è pieno il canale per il DMV nessun quantitativo di acqua può entrare nel canale di derivazione.

4.10 RESTITUZIONE E QUALITA' DELL'ACQUA PRELEVATA

Come è noto, l'acqua viene sfruttata per la sua energia meccanica, per fare ciò viene fatta passare all'interno di una moderna turbina idraulica costruita in acciaio inox; pertanto la qualità dell'acqua è identica a quella prelevata, in quanto non viene a contatto con nessuna sostanza inquinante. Ricordiamo che impieghi di turbine idrauliche in acciaio inox possono essere eseguiti anche su tratti di acquedotti in presenza di acqua potabile.

4.11 MISURAZIONE PORTATA DERIVATA

Al fine di procedere alla misurazione della portata di acqua derivata, si prevede di installare un dispositivo di misura mediante radiolivello. Tale strumento, collegato istantaneamente con il PC di gestione, indica il livello dell'acqua all'interno del canale di derivazione; pertanto essendo a conoscenza della velocità, che è costante in quanto determinata dalla pendenza del canale (3‰) e corrispondente a 1.5 m/sec, l'altezza dell'acqua all'interno del canale nel punto iniziale dovrà essere pari a 69 cm, per garantire una portata di 4700 litri/sec.

INDAGINE ITTIOLOGICA

PREMESSA

Nell'ambito di una Verifica di Assoggettabilità, ai sensi della L.R. 38/98, per un progetto di un impianto idroelettrico a salto concentrato sul Torrente Sturla nel Comune di Carasco (Ge) è stato realizzato uno studio naturalistico 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.

La presente analisi 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"

L'indagine 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. 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.

Continuità delle formazioni

Le formazioni si presentano relativamente continue sia in riva destra che sinistra fino a poco prima dell'abitato di Carasco.

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. Sono state rinvenute specie particolarmente sensibili agli inquinanti che mostrano una struttura alterata. Si può ipotizzare che ciò sia dovuto dal carico di inquinante proveniente dalle zone urbane.

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 lo Sturla è classificato come Zona Ittica a *"Ciprinidi reofili"* (colore verde) fino alla confluenza con il Torrente Lavagna. I Ciprinidi reofili, che sono rappresentati dal barbo comune (*Barbus plebejus*) e il vairone (*Leuciscus souffia*), sono pesci che frequentano acque correnti e depongono le uova sul substrato ghiaioso o ciottoloso (ovodeposizione litofila).

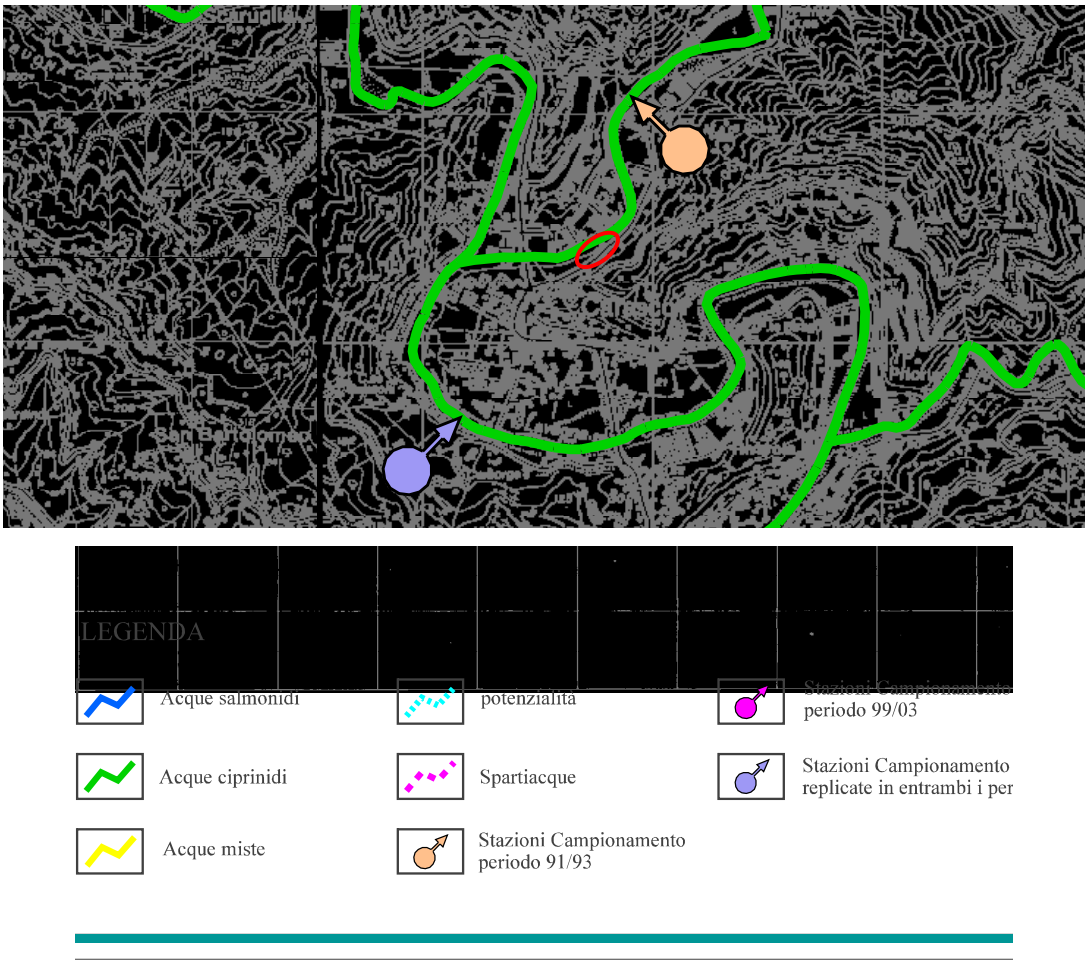


Fig. 5.1: stralcio Carta Ittiologica

Dal punto di vista gestionale le acque dello Sturla in quest'area risultano classificate in Categoria B: *"tratto di corso d'acqua di minore pregio ittico e ambientale per motivi di carattere sia naturale (idrologia e morfologia) che antropico (inquinamento di lieve entità, moderata alterazione dell'alveo, etc.). In queste acque, in maggioranza a carattere ciprinicolo, viene esercitata una pressione di pesca intensa. In questo senso rivestono anche funzione di richiamo turistico-pescasportivo."*

Barbus plebejus (barbo comune)



Protetto dalla Convenzione di Berna e dalla Direttiva CEE 92/43 allegati II e V, in Liguria, è una specie ampiamente diffusa. Su tutto il territorio regionale il barbo però è minacciato dagli interventi in alveo che ne distruggono gli habitat (attività di spianamento e rettifica dei corsi d'acqua, cantieri per l'edificazione di opere di arginatura etc.) nonché dalla costruzione di sbarramenti (briglie, dighe etc.) non dotati di passaggi per pesci che, impedendo la risalita per il raggiungimento delle zone di frega, ne limitano la riproduzione.

Leuciscus souffia (vairone)



E' protetto dall'allegato III della Convenzione di Berna e dalla Direttiva 92/43/CEE allegato II e cacciabile dalla L. 157/92.

E' un pesce comune in acque dolci non inquinate dove vi è poca luce ma discreta velocità di corrente. Vive prevalentemente in prossimità del fondo dove si nutre di plancton, piccoli animali bentonici e talvolta anche di resti vegetali.

La stagione riproduttiva va da maggio ad agosto; depone le uova di notte sul fondo ghiaioso.

In Liguria il vairone è ampiamente diffuso su tutto il territorio regionale; la specie è però minacciata da fenomeni di inquinamento e captazione. Un'altra importante minaccia per la specie è costituita dalle attività di ripopolamento con Salmonoidi adulti: si instaurano pericolose forme di competizione alimentare e inoltre trote e salmerini sono predatori voraci del vairone tali da provocare drastiche riduzioni numeriche del *Leuciscus souffia*.

Nell'area di interesse sono stati effettuate molte stazioni di campionamento, a partire dal 1993 fino al 2003. Si può quindi affermare che questo corso d'acqua è stato ampliamente monitorato in tempi recenti e, pertanto, non si è ritenuto necessario svolgere ulteriori approfondimenti sullo stato del popolamento ittiofaunistico essendovi dati aggiornati.

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.

5.4.1 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.

Le indagini condotte hanno rilevato che il tratto di torrente indagato è popolato principalmente da Ciprinidi reofili caratterizzati da elevata mobilità lungo il corso d'acqua; la scelta della tipologia del passaggio artificiale è stata effettuata adottando come specie target il *barbo* e il *vairone*, specie autoctone che popolano il tratto di torrente interessato dall'intervento.

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.

5.4.1 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 coincidente con quella del DMV base pari a 459 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

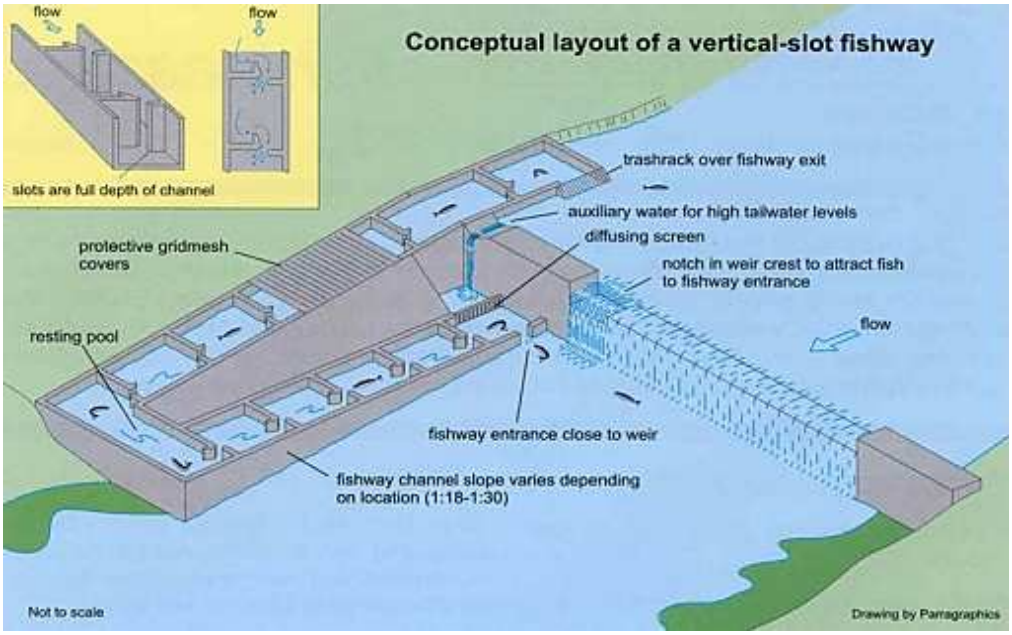


Fig. 5.2: Schema scala di risalita per pesci



Fig. 5.3 : Scala di risalita "a bacini successivi"

5.4.3 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; la manutenzione andrà eseguita 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 INDICAZIONII TECNICHE PER LA TUTELA DELLA FAUNA ITTICA

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. Si evidenzia che un impianto a salto concentrato interferisce in modo quasi irrilevante con l'ecosistema fluviale. L'acqua derivata a monte della briglia esistente sarà restituita ai piedi della stessa, non ci saranno modifiche di portata dell'alveo. L'habitat dell'ittiofauna e l'intero ecosistema fluviale saranno parzialmente e temporaneamente interessati da alterazioni in fase di costruzione dell'impianto, conseguentemente alla realizzazione del manufatto di centrale e la 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);
- 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 STIMA DEGLI IMPATTI

6.1 Valutazione degli effetti

L'opera in progetto prevede la realizzazione di un impianto idroelettrico a salto concentrato che sfrutta esclusivamente il dislivello idraulico del manufatto (briglia) esistente in alveo. L'impianto non implica la sottensione di alcun tratto di torrente e la portata captata a monte della briglia esistente sarà restituita ai piedi della stessa senza modificare l'habitat del corso d'acqua interessato. Data la sua collocazione a ridosso di una traversa esistente, l'impianto proposto consentirà di ripristinare la continuità biologica del corso d'acqua ad oggi inevitabilmente compromessa per la presenza della briglia stessa. L'opera di presa in progetto sarà infatti dotata di una scala di rimonta per l'ittiofauna dimensionata e progettata per consentire la risalita della fauna ittica in quel tratto di torrente; la progettazione del passaggio artificiale è stata condotta tenendo in considerazione la qualità delle specie ittiche target presenti in quel tratto del Torrente Sturla.

L'impianto in progetto produrrà energia elettrica sfruttando la pressione esercitata dall'acqua, passando attraverso una turbina, senza che questa subisca alterazioni chimico-fisiche.

Per evitare eventuali pressioni sulla componente acqua, durante la fase di cantiere, si provvederà alla realizzazione delle opere in periodo di magra.

6.2 Rifiuti

Date le caratteristiche dell'impianto non si prevede produzione di rifiuti in fase di esercizio, mentre 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.

6.3 Rumore

L'attività di una centrale idroelettrica non implica un particolare inquinamento acustico. In fase di esercizio le emissioni rumorose sono dovute esclusivamente all'attività della turbina, pertanto, visto la tipologia dell'impianto e la sua ubicazione ai margini di una strada provinciale in una zona industriale, si può affermare che la centralina idroelettrica

in progetto non influenzerà in modo significativo il livello acustico presente nell'area. Inoltre, allo scopo di limitare la rumorosità della centrale, il corpo della turbina sarà posizionato in una struttura in cemento armato provvista degli adeguati accorgimenti tecnici fonoassorbenti.

I reali disturbi ambientali saranno ascrivibili alle fasi di cantiere. La realizzazione dell'impianto in progetto implicherà emissioni rumorose conseguentemente all'utilizzo di mezzi meccanici e alle lavorazioni in corso; esse però risultano localizzate e di breve durata. Le fasi di realizzazione delle opere avranno una durata massima stimata di circa 8 mesi.

6.4 Paesaggio

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'edificio di centrale si colloca a monte dell'abitato di Carasco in un territorio a destinazione d'uso prevalentemente industriale. La struttura sarà costituita da un piccolo fabbricato ubicato sulla strada provinciale (SP 586) che, in quel tratto, segue l'andamento del torrente. Il fabbricato sorgerà in sponda idrografica sinistra e avrà caratteristiche costruttive tali per cui, dal punto di vista paesaggistico, risulterà essere in sintonia con l'ambiente circostante.

La struttura che verrà realizzata per ospitare la turbina avrà dimensioni contenute e sarà collocata sotto l'edificio di centrale; tale manufatto risulterà quasi completamente interrato e rispetterà la caratteristiche costruttive dei luoghi così da potersi anch'esso integrare nel contesto ambientale circostante.

La derivazione sarà subordinata al rilascio di una portata idrica adeguata a garantire le funzionalità biologiche del corso d'acqua, la sua realizzazione non coinvolgerà né le aree protette né aree caratterizzate da qualità naturalistiche o paesaggistiche di rilievo.

L'opera non comporterà impatti sostanziali al paesaggio, essa non risulta in contrasto con le indicazioni del Piano Paesaggistico. Le opere di derivazione saranno interrate e le parti in vista dell'opera di presa, del dissabbiatore, della vasca di carico e della centrale saranno realizzati con materiali e colori compatibili con il paesaggio.

Con l'esecuzione dei lavori saranno attuati gli interventi necessari, mediante tecniche di ingegneria naturalistica, per ottenere la migliore mitigazione di tutte le opere parallelamente ad un rapido recupero ambientale.

Viste le scelte progettuali preliminari, mirate alla tutela dell'ambiente e del paesaggio, è oggettivo ritenere che l'area di intervento sarà in grado di assimilare le minime ripercussioni negative, dirette e indirette, derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio

dell'impianto in progetto; per contro l'ambiente nel suo complesso si avvantaggerà delle ripercussioni positive connesse alla produzione di energia elettrica "pulita".
Le indagini svolte in sede di progettazione preliminare non hanno evidenziato interferenze tra l'impianto idroelettrico in progetto e altri impianti esistenti o interventi in progetto che fanno uso o richiesta d'uso della portata del Torrente Sturla.

6.5 Impatto socio-economico

La realizzazione dell'impianto produrrà effetti socio-economici positivi; nella fase di costruzione saranno impiegati numerosi operatori del settore. L'indotto occupazionale per la realizzazione dell'impianto idroelettrico rappresenta un fattore di crescita per l'economia locale. Si stima l'intervento di circa 10 unità lavorative durante la fase di costruzione e di una unità, permanente, in fase di esercizio.
La fase di esercizio implica ripercussioni positive sia sull'ambiente che sul sistema socio-economico in ambito comunale, regionale, nazionale. L'attività di produzione idroelettrica prevede che l'area interessata ad ospitare l'impianto produttivo sia continuamente monitorata e gestita, in modo tale che non subisca degenerazioni anche sotto il profilo idrogeologico.
Inoltre si sottolinea che con l'energia immessa in rete la centrale idroelettrica a salto concentrato in progetto 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.

Dall'analisi appena esposta si può dedurre che gli impatti ambientali negativi si riscontrano essenzialmente in fase di cantiere.

	IMPATTI					
Componente	**Grandezza**	**Complessità**	**Probabilità**	**Durata**	**Frequenza**	**Reversibilità**
Acqua	Sottrazione di circa 2/3 della portata media	Limitata. Restituzione dopo 15 mt (salto concentrato)	Certa	Circa 285 giorni l'anno. Vita progetto 30 anni	Continua durante le ore di funzionamento	La portata rimane invariata
Aria	Impatto positivo per minore produzione termoelettrica. 5600 kg/giorno di emissioni evitate		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 (salto concentrato)	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 presa in alveo a salto concentrato	Limitata da dimensione delle opere e mitigazioni (materiali, interramento tratti 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	Scavo molto contenuto con consolidamento strada e argini	Riutilizzo delle terre	Limitata	Oltre il progetto		Non completamente reversibile

Tabella 6.1: schema degli impatti

6.6 Sostenibilità

L'impianto in progetto è concepito per la produzione di energia elettrica convenzionalmente definita "pulita" per il fatto che un impianto idroelettrico è in grado di trasformare direttamente l'energia cinetica dell'acqua in energia elettrica spendendo esigue risorse naturali e senza immettere sostanze inquinanti nell'ambiente.

Se si considera la capacità di carico dell'ambiente come la capacità di un territorio e delle sue risorse di sostenere gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'impianto idroelettrico, va considerato che la sua realizzazione produrrà impatti positivi connessi alla riduzione dell'emissione in atmosfera di anidride carbonica.

Per stimare l'emissione di CO_2 non prodotta dall'impianto nel suo periodo di vita è sufficiente moltiplicare le emissioni annue evitate per il periodo di vita utile dell'impianto; pertanto se si considera che la produzione di ogni kWh mediante sistema idroelettrico evita l'emissione di circa 0,53 Kg di CO_2 ne risulta che i benefici all'ambiente possono essere considerevoli.

Oltre alla riduzione di CO_2 emessa in atmosfera, l'impianti di produzione di energia elettrica derivante da fonti rinnovabili presentano numerosi vantaggi; i più significativi sono:

- assenza di qualsiasi emissione di agente inquinante;
- risparmio dei combustibili fossili;
- affidabilità degli impianti;
- costi di manutenzione ridotti.

7 PIANO ECONOMICO

La costruzione del presente impianto ha come obiettivo la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. In Italia la remunerazione di detta energia è stata recentemente regolamentata attraverso il Decreto Ministeriale del 6 Luglio 2012, " *Attuazione dell'art. 24 del Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n. 28 recante incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili diversi dai fotovoltaici*" .

Produzione attesa :

Sulla base dei monitoraggi e misurazioni delle portate "storiche" del torrente in quel punto, precedentemente elaborate nella relazione idraulica, è possibile desumere per quante ore/anno, l'impianto potrà lavorare a piena potenza, quantificando pertanto una produzione stimata.

Potenza impianto :	197 kW
Ore di funzionamento a piena potenza :	6480 ore
Energia ricavabile :	1276560 kWh
Prezzo di vendita :	0.219 euro/kWh (per 20 anni)
Incasso :	279.566,00 euro/anno

Costi di costruzione :

Opere Civili :	750 ke
Opere elettriche-idrauliche	900 ke
Progettazione :	20 ke
Totale costi :	1.670.000,00 euro
Rata Leasing a 20 anni saggio 5%	155.364,00 euro
Spese di canone di concessione :	3.000,00 euro
Spese assicurazione	11.000,00 euro
Spese di Gestione :	45.000,00 euro
Totale Spese :	214.364,00 euro
Ricavo annuo :	65.202,00 euro

8 FASE DI SMANTELLAMENTO / RIPRISTINO / RECUPERO

Gli impianti idroelettrici per loro natura sono destinati ad un lungo periodo di esercizio, in quanto sono opere di importanza strategica e di pubblica utilità. Infatti la loro peculiarità è quella di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile in modo continuativo con la minima manutenzione. Si pensi che i primi impianti idroelettrici realizzati da ENEL nei primi anni del '900 sono ancora oggi in funzione e danno il loro contributo energetico al Paese. Inoltre, il fatto che siano costituiti da macchine meccanicamente ed elettricamente molto semplici, rende facilmente intuibile che la vita media di un impianto non può essere inferiore ai 50 anni. Nel caso specifico abbiamo a che fare con un impianto a salto concentrato che funzionerà per circa 12 mesi all'anno in maniera continuativa e produrrà 1276560 kWh/anno.

8.1 Opera di presa

L'opera di presa è costituita dalla briglia esistente situata nell'alveo del Torrente Sturla capace di captare i deflussi superficiali.

Nel caso di sospensione dell'attività non è pensabile di prevedere la demolizione del manufatto, attualmente già esistente; infatti, una volta cessata la sua attività di captazione, per la briglia rimangono valide le sue mitigazioni delle caratteristiche idraulico-morfologiche del corso d'acqua come le azioni erosive.

8.2 Locale Tecnico

Il locale tecnico, nel quale alloggia la cabina MT e la strumentazione per garantire il punto di consegna dell'energia, risulterà essere un locale prefabbricato che potrà essere completamente rimosso senza creare alterazioni significative all'ambiente circostante.

La rimozione delle opere murarie accessorie dovrà essere effettuato nel rispetto dell'ambiente con il conseguente smaltimento in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente.

8.3 Scala di risalita l'ittiofauna

La scala di risalita è un'opera realizzata per permettere all'ittiofauna il superamento di barriere presenti in alveo. Essa agevola gli spostamenti migratori della fauna ittica poiché i pesci tornano al fiume, dal mare, per cercare letti di frega ove deporre le uova.

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 riproduzione.

Nel caso di sospensione dell'attività sarebbe impensabile demolire il passaggio artificiale per pesci; la sua funzione rimarrebbe inalterata anche senza la presenza dell'impianto. E' quindi necessario mantenere quest'opera di ecoidraulica fondamentale per la riproduzione dell'ittiofauna autoctona in quel tratto di fiume altrimenti impedita dalla presenza della briglia attualmente esistente.

9 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, 04/10/2012

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

.....

.....

ALLEGATI:

- **ELABORATI GRAFICI**

- **TAVOLA 00 – (00811-CM-T-VIA-00.dwg)**
  Viste rendering

- **TAVOLA 01 – (00811-CM-P-VIA-01.dwg)**
  Corografia – Individuazione punto di prelievo

- **TAVOLA 02 – (00811-CM-P-VIA-02.dwg)**
  Planimetria generale – individuazione intervento su rilievo e base catastale

- **TAVOLA 03 – (00811-CM-P-VIA-03.dwg)**
  Stato attuale – Planimetria generale rilievo

- **TAVOLA 04 – (00811-CM-P-VIA-04.dwg)**
  Stato proposto – Planimetria generale – Individuazione intervento – canale di adduzione – passaggio pesci – turbina

- **TAVOLA 05 – (00811-CM-P-VIA-05.dwg)**
  Stato sovrapposto – Planimetria generale – Rilievo

- **TAVOLA 06 – (00811-CM-P-VIA-06.dwg)**
  Planimetria generale – Vista da livello strada individuazione intervento locale tecnico

- **TAVOLA 07 – (00811-CM-T-VIA-07.dwg)**
  Piante, Sezioni, Prospetti - Locale tecnico prefabbricato

- **TAVOLA 08 – (00811-CM-S-VIA-08.dwg)**
  Profilo trasversale – Sezione A-A

- **TAVOLA 09 – (00811-CM-S-VIA-09.dwg)**
  Profilo trasversale – Sezione B-B

- **TAVOLA 10 – (00811-CM-S-VIA-10.dwg)**
  Profilo longitudinale – Sezione C-C

- **TAVOLA 11 – (00811-CM-T-VIA-11.dwg)**
  Passaggio artificiale per pesci – sezioni e dettagli tecnici

- **RELAZIONE GEOLOGICO – TECNICA**

- **RELAZIONE PAESAGGISTICA**

- **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**