COMUNE DI BEVERINO
PROVINCIA DELLA SPEZIA
REGIONE LIGURIA

CAVA DI ARENARIA DENOMINATA "RONCHI"

PROPRIETA' LIVELLI SNC

PROGETTO DI COLTIVAZIONE E DI SISTEMAZIONE AMBIENTALE

DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA RICHIESTA DAL DIPARTIMENTO AMBIENTE CON LETTERA PROT. P.G./2012/120398 DEL 14.08.2012

ALLEGATO "F"

RELAZIONE IDRAULICA E IDROLOGICA SUL TORRENTE PIGNONE

IL COMMITTENTE: Livelli S.n.c. di Moretti Fabrizio & C.

I PROGETTISTI: Dott. Geologo Gino Piaggi

Dott. Geologo Luca Piaggi

Novembre 2012

Studio Geologico Piaggi
Via Genova n. 442 -19123 La Spezia
Tel-Fax: 0187 –716658
www.sgeop.com
lucapiaggi@gmail.com
gino.piaggi@fastwebnet.it

INDICE

1. Premessa e obiettivi dello studio;
2. Il bacino del Torrente Pignone;
3. Analisi idrologica del Torrente Pignone;
4. Calcolo del MDV;
5. Caratteristiche della derivazione d'acqua dal torrente Pignone;
6. Allegati.

1-PREMESSA E OBIETTIVI DELLO STUDIO

A seguito della richiesta di integrazione documentale da parte delle Strutture Competenti e dalle osservazioni espresse dai membri del CTVIA nella seduta del 10 luglio 2012 si è provveduto ad effettuare una indagine idraulica ed idrologica sul Torrente Pignone riferita al punto 2) "Aspetti idraulici e idrologici".

L'indagine, finalizzata a chiarire ed approfondire gli aspetti idraulici e idrologici del corso d'acqua, in rapporto soprattutto alla prevista derivazione d'acqua a servizio dell'attività della cava Ronchi, è stata così articolata:

- analisi della bibliografia esistente;
- reperimento di dati pluviometrici, idrometrici e idraulici;
- sopralluoghi tecnici;
- misurazione diretta delle portate istantanee nel periodo di agosto-ottobre 2012;
- analisi del bacino del Torrente Pignone;
- analisi delle portate, anche con metodologie di confronto con bacini contigui;
- calcolo dei parametri utili allo studio;
- calcolo del Minimo Deflusso Vitale (MDV).

2-IL BACINO DEL TORRENTE PIGNONE

Il Torrente Pignone è un affluente di destra del Fiume Vara, con bacino imbrifero posto a ridosso della linea spartiacque con i bacini del versante mare delle Cinque Terre, e al suo interno sono presenti gli abitati di Pignone, Casale, la Villa e Memola.

Nasce dal Monte Malpertuso (quota 815 mslm) e con andamento circa Sud-Ovest/Nord-Est, passa il paese di Pignone, ed in località Casa Fosina assume un andamento circa Sud-Nord fino al paese di Memola, passato il quale diventa quasi meandriforme per poi riprendere il suo andamento Sud-Nord fino alla confluenza nel Fiume Vara a quota circa 80 m s.l.m. in località Fontana del Papa.

Il sito della cava Ronchi si pone nel tratto terminale del torrente, a circa 700 m dalla confluenza con il fiume Vara.

Il bacino imbrifero è allungato in direzione NE – SE, e il corso d'acqua ha una lunghezza di circa CL = 12 km e presenta una pendenza più o meno costante del 4%.

Occorre evidenziare che l'andamento del corso d'acqua risente, talvolta in modo evidente, della litologia e geologia dei terreni affioranti, ma soprattutto della situazione tettonica che come noto nella zona è caratterizzata da faglie e contatti tettonici di particolare importanza e che quindi ne condiziona e ne controlla l'andamento.

Infatti, nell'ambito del bacino del torrente Pignone sono presenti sia le formazioni della Falda Toscana (a partire dal paese di Pignone sino al crinale con le Cinque Terre), che le formazioni

dell'Unità Tettonica del Monte Gottero (da Pignone sino alla confluenza con il fiume Vara).

In particolare, le formazioni della Falda Toscana, che vanno dalla Formazione della Spezia al Macigno, affiorano con andamento NW – SE poiché fanno parte di una anticlinale coricata con vergenza tirrenica.

I terreni calcarei più antichi si trovano al nucleo di detta piega e si rinvengono nella parte mediana del bacino imbrifero tra gli abitati di Corvara, Pignone e Casale – La Villa.

I terreni dell'Unità tettonica del Gottero comprendono anche gabbri e serpentiniti che ritroviamo interposti tra la falda Toscana e le Arenarie del Monte Gottero nella parte centrale del bacino.

Queste ultime occupano la restante parte di bacino sino alla confluenza, compresa la cava Ronchi.

Nella zona di contatto tettonico tra la Falda Toscana e l'Unità del Monte Gottero sono presenti numerose faglie che, come sopra accennato, hanno condizionato l'evoluzione e l'andamento del corso d'acqua.

Per quanto riguarda la permeabilità, circa l'80% del bacino è occupato da terreni limitatamente permeabili per fessurazione (flysch arenacei, arenarie, siltiti, serpentine, gabbri), il 10% circa è impermeabile (argilliti e scisti con intercalazioni calcaree e/o arenacee) e il 10 % circa è rappresentato da terreni permeabili o molto per fessurazione e carsismo (calcari con intercalazioni e interstrati di natura diversa, calcari massicci e dolomie).

Il bacino non presenta particolari elementi di degrado geomorfologico, la copertura arborea occupa circa l'80 % della superficie e il restante 20% è occupato da prato e colture; sul torrente non vi sono derivazioni o utilizzi particolari ed intensivi delle acque.

Lungo il suo percorso il torrente riceve numerosi affluenti sia in destra che sinistra idrografica.

In sponda destra i principali affluenti risultano:

Fosso di Giacca, Valle Cravadora, Fosso del Trezzo e numerosi altri fossi minori. Questi risultano perpendicolari all'asta del torrente principale ad eccezione del Fosse di Trezzo, che ha una lunghezza di circa 3,5 km e che scorre inizialmente parallelo al Pignone per poi perpendicolarizzarsi in prossimità dell'immissione nel torrente.

In sponda sinistra i principali affluenti sono:il Torrente Casale, il Canale Chiappa in prossimità del paese di Memola e numerosi fossi e torrenti minori.

Il torrente Casale è il principale affluente in sponda sinistra del Torrente Pignone. Nasce dal Monte Bardellone (quota 676 m s.l.m.) e confluisce nel Pignone a circa 150 m s.l.m.. La sua lunghezza è di circa 7 km, lungo la quale la pendenza media è del 6%.

I principali affluenti di sponda destra hanno una lunghezza media di 800 m e sono: Valle del Pizzolo, Valle Martinasca, Valle Guari, Fosso Olivella e altri fossi minori; gli affluenti in sponda sinistra hanno una lunghezza media di circa 700 m e sono: Fosso Fontana, Valle Marveia e numerosi altri fossi minori.

Il Torrente Pignone, insieme al Torrente Casale, ha un bacino imbrifero con un'estensione totale alla foce di circa A = 32 $km^{2.}$, ed è delimitato (a partire dalla confluenza con il Fiume Vara e procedendo in senso orario) dal Monte Penna (385 m), dal crinale degli abitati di Incavanella (306 m) e Corvara (320 m), dal Monte Malpertuso (815 m), dal Monte Santa Croce (622 m), dal Monte Soviore (619 m), dal Monte Bardellone (676 m), dal Monte Verruga (693 m), dal Monte Marveia (636 m), dal M. Bastia (504 m) dal rilievo de La Cappelletta (300 m ca) e dalle alture di Pinese (393 m).

Al suo interno sono presenti altre cime il cui allineamento separa le valli dei torrenti Pignone e Casale e degli omonimi paesi. Tra queste le principali sono da Ovest ad Est: Monte Pizzolo (703 m), Monte Martinasca (684 m), Monte Pinasco (582 m) e Monte Migiarese (553 m).

Interpretando qualitativamente la forma complessiva e la densità di drenaggio, il bacino del torrente Pignone può essere classificato come "dendritico", mentre la densità è "media".

Per quanto riguarda il regime pluviometrico l'analisi delle carte delle isoiete mette in evidenza un andamento parallelo al litorale e allo spartiacque con gli altri bacini dell'entroterra, significando che l'elemento orografico costituisce un fattore predominante nei confronti dell'entità delle precipitazioni.

In media la piovosità del bacino si attesta sui 1450 mm/a (Autorità di bacino), con distribuzione abbastanza omogenea su tutta l'area.

L'andamento delle precipitazioni nel corso dell'anno denota un massimo nell'Autunno, quasi sempre in Novembre, ed un minimo in estate, in Luglio e Agosto, oltre ad un massimo e un minimo secondari, rispettivamente in Primavera ed Inverno.

Il regime pluviometrico dominante risulta quello marittimo.

In sintesi le caratteristiche fisiografiche del bacino idrografico sono:
- Quota minima (sezione di chiusura alla confluenza con il fiume Vara) = 80 m slm
- Quota massima (Monte Malpertuso) = 815 m slm
- Superficie totale del bacino = 32 Kmq
- Superficie di bacino compresa tra (0) 80 e 300 m = 12,8 Kmq
- Superficie di bacino compresa tra 300 e 600 m = 17,8 Kmq
- Superficie di bacino compresa tra 600 e 815 m = 1,4 Kmq
- Lunghezza asta fluviale 12 Km c.a.
- Precipitazione media annua = 1453 mm

3-ANALISI IDROLOGICA DEL TORRENTE PIGNONE

Le caratteristiche morfologiche e geologiche del bacino del torrente Pignone, sia per l'elevata pendenza delle vallate longitudinali e trasversali degli affluenti che per la prevalente alimentazione pluviale, conferiscono al corso d'acqua regime idraulico torrentizio.

Il regime idraulico è, infatti, direttamente influenzato dal regime delle piogge sul bacino e risente poco degli apporti sotterranei, e ciò determina coefficienti di deflusso elevati nei periodi autunnali e primaverili mentre scendono a valori di 0,3 – 0,4 durante l'estate (Agosto Settembre).

Sul corso d'acqua in questione non vi sono stazioni di misura di portata e pertanto si è ricorsi ad analisi indirette e ai dati disponibili presso gli Enti, con particolare riferimento all'Autorità di Bacino del fiume Magra, al Servizio Idrografico e Mareografo Nazionale, all'ARPAL, e Provincia della Spezia, connettendo tutte le fonti disponibili di dati ed informazioni utili allo scopo.

Particolarmente utili allo scopo si sono rivelati i dati del modello dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra, derivati dal modello idrologico MOBIDIC relativi al periodo 01/01/1982 – 31/12/2011 nelle sezioni più vicine all'area di cava ove si intende effettuare la derivazione.

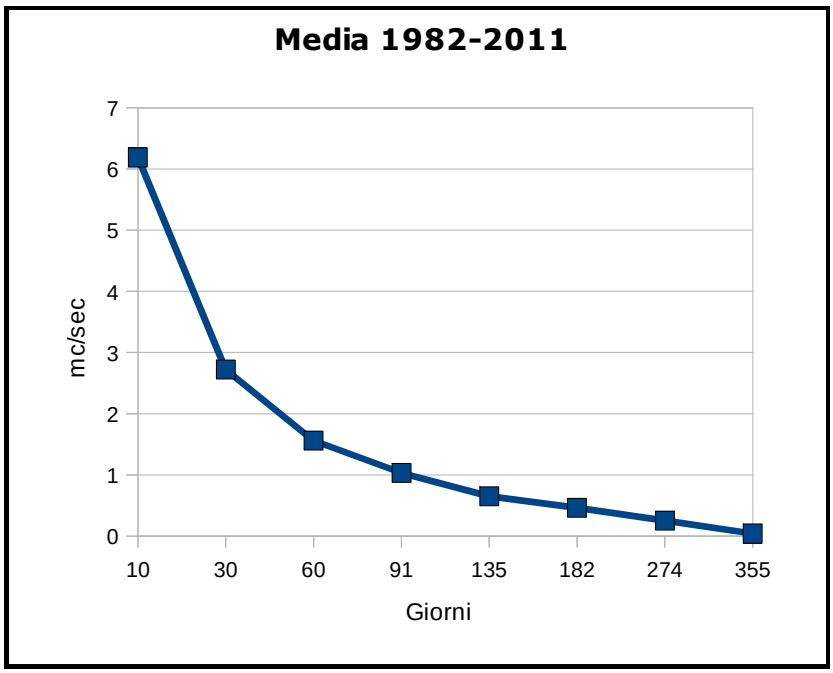
I dati reperiti sono riportati nei seguenti grafici e tabelle.

Dati bacino		
Area	32	Kmq
quota media	384	m
afflussi medi pioggia	1453	mm
Portata media annua	1	mc/sec
Q355	0,04	mc/sec
Q355	40	l/sec

Tabella con i dati caratteristici del torrente.

Q	mc/sec
10	6,19
30	2,72
60	1,56
91	1,03
135	0,65
182	0,46
274	0,25
355	0,04

Tabella con i valori di portata rapportata ai giorni, da cui si è ricavata la curva di esaurimento del torrente Pignone evidenziata nel grafico seguente:



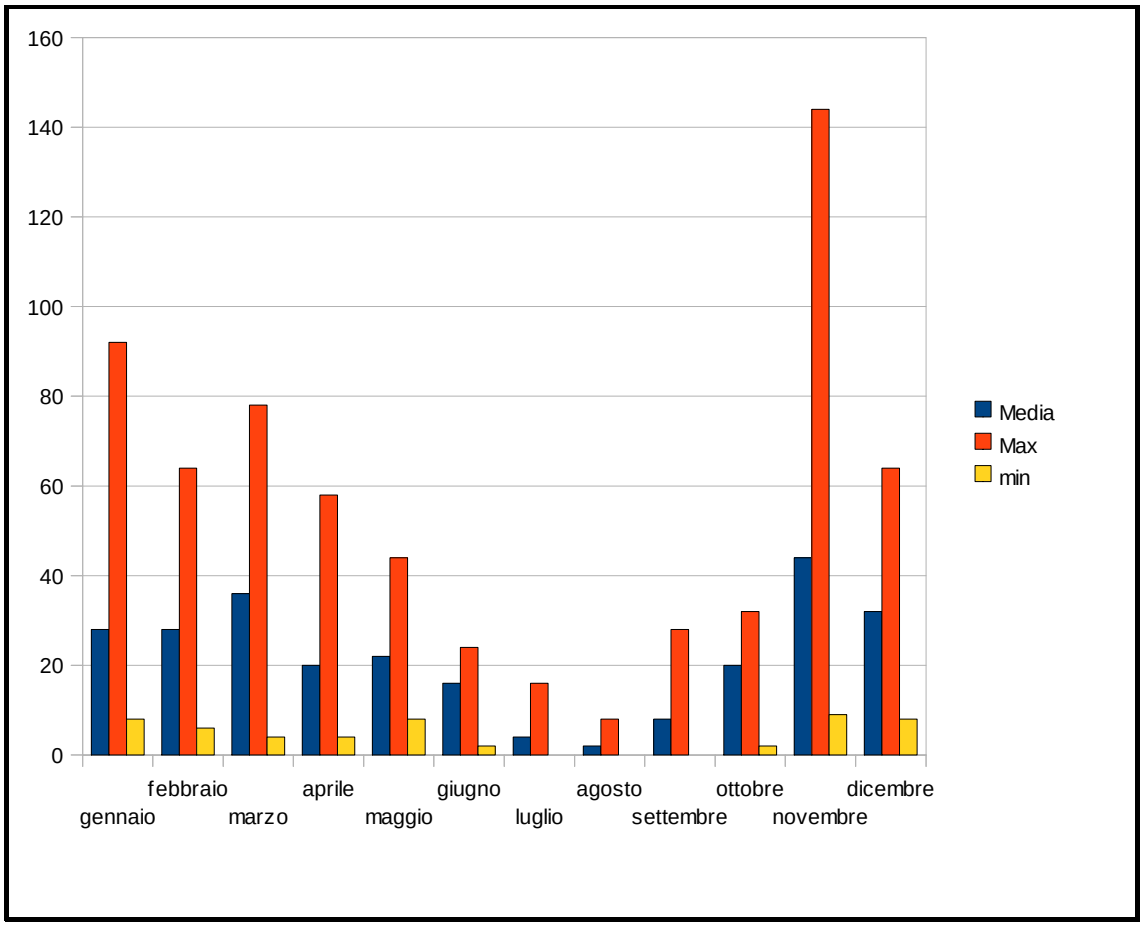
Si può osservare che la portata media annua si attesta ad 1mc/sec, con una Q355 (portata per 355 gg in un anno solare) di 0,4 mc/sec, corrispondenti a 40 l/sec. Per i restanti 10 gg dell'anno si può ipotizzare una portata minima pari al 50% della Q355, ovvero 20 l/sec.

Per quanto riguarda l'andamento delle portate del torrente Pignone si è effettuato una estrapolazione di dati prendendo come riferimento quelli del fiume Vara riferiti alla stazione più prossima, cioè la stazione idrometrica di Piana Battolla, posta circa 7 Km a valle della confluenza con il torrente, per un periodo di 18 anni di misure.

Portate	Media	Max	Min	(mc/sec)
gennaio	28	92	8	
febbraio	28	64	6	
marzo	36	78	4	
aprile	20	58	4	
maggio	22	44	8	
giugno	16	24	2	
luglio	4	16	0	
agosto	2	8	0	
settembre	8	28	0	
ottobre	20	32	2	
novembre	44	144	9	
dicembre	32	64	8	

Media	**21,67**	**54,33**	**4,25**
Moda	**20**	**64**	**0**
Max	**44**	**144**	**9**
Min	**2**	**8**	**0**

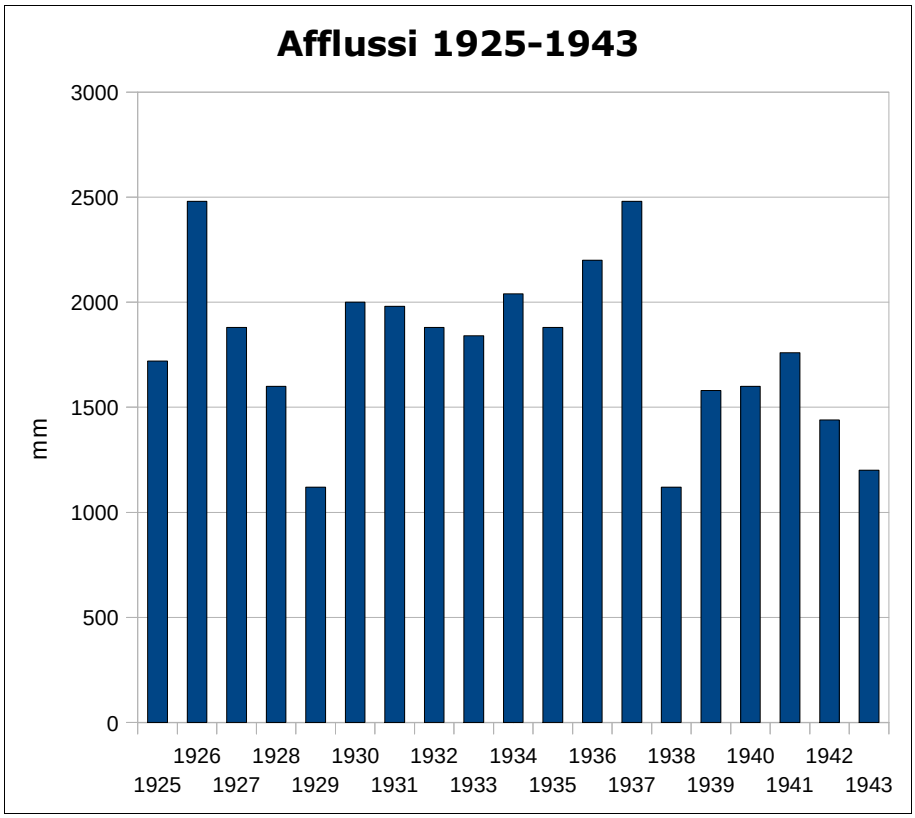
Andamento medio annuale delle portate di media, massima e minima (in mc/sec) alla stazione di Piana Battolla.

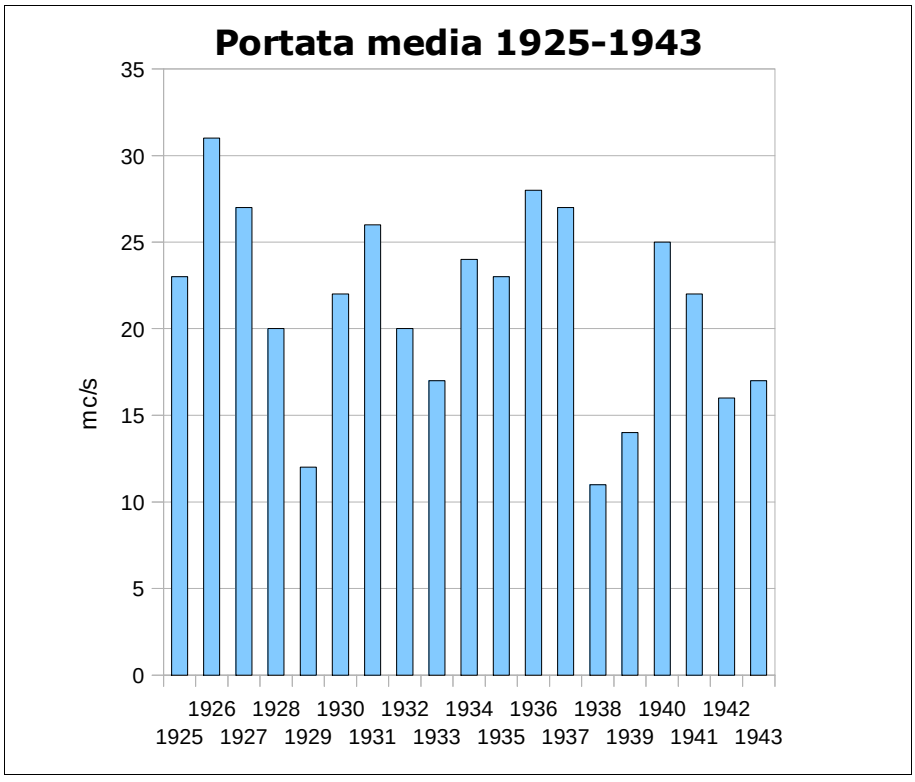


Dati bacino		
Area	563	Kmq
quota media	523	m
afflussi medi pioggia	1778,95	mm
Portata media annua	21,32	mc/sec
Massima piena	1300	mc/sec
Minima	0,36	mc/sec

Anno	Afflussi (mm)	Portate(mc/s)
1925	1720	23
1926	2480	31
1927	1880	27
1928	1600	20
1929	1120	12
1930	2000	22
1931	1980	26
1932	1880	20
1933	1840	17
1934	2040	24
1935	1880	23
1936	2200	28
1937	2480	27
1938	1120	11
1939	1580	14
1940	1600	25
1941	1760	22
1942	1440	16
1943	1200	17

Media	**1778,95**	**21,32**


Afflussi 1925-1943
mm
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943


Portata media 1925-1943
mc/s
35
30
25
20
15
10
5
0
1925 1926 1927 1928 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1936 1937 1938 1939 1940 1941 1942 1943

Correlazione tra i bacini Pignone-Vara			
	Pignone	**Vara**	
Area	32	563	Kmq
quota media	384	523	m
afflussi medi pioggia	1453	1778,95	mm
Portata media annua	**1,21**	21,32	mc/sec
Massima piena	**73,89**	1300	mc/sec
Minima	**0,02**	0,36	mc/sec

Correlando i dati ottenuti dall'analisi del Fiume Vara, si sono ottenuti i valori di Portata media annua, Massima Piena e minima, del tutto compatibili con quelli elaborati dal Modello MOBIDIC dell'Autorità di Bacino.

Al fine dell'elaborazione del MDV si utilizzeranno comunque i dati più cautelativi, ovvero:

Q media annua	1 mc/sec (1000 l/sec)
Q355	0,4 mc/sec (40 l/sec)
Qmin	0,2 mc/sec (20 l/sec)

Per completare il quadro dei deflussi e delle caratteristiche morfologiche del corso d'acqua nel tratto terminale in fregio alla cava Ronchi, sono state fatte misure dirette di portata ed esaminate le condizioni dell'alveo nel tratto considerato che rappresenta la parte terminale del torrente.

In questo tratto il torrente scorre incassato all'interno di ripidi versanti, con alveo impostato prevalentemente su roccia o alluvioni sottili (2 – 3 metri di spessore); non esistono, pertanto falde acquifere legate a depositi alluvionali né alimentazioni sotterranee.

La roccia (arenaria in banchi) è ben affiorante sulle sponde, messa a nudo dopo la disastrosa alluvione del 25 Ottobre 2011 che ha interessato l'areale della media Val di Vara, Pignone compreso.

In quella occasione, la massa d'acqua di piena alluvionale ha totalmente asportato la vegetazione presente sulle sponde ed il sottile deposito di materiale alluvionale/detritico soprattutto nella parte esterna delle anse fluviali dove la corrente è più veloce.

In particolare sulla sponda che delimita l'area "Ca" della cava con il torrente, la roccia si presenta compatta e stratificata a reggipoggio (come per altro su tutto il versante interessato dai lavori) senza alcun indizio di franamento in atto o dissesto potenziale.

Per quanto riguarda le portate, durante il periodo 20 agosto – 04 ottobre 2012 sono state fatte 4 misure, praticamente ogni 15 giorni, direttamente in alveo utilizzando il metodo volumetrico.

La sezione considerata è posta poco a valle del ponte crollato della strada provinciale, dove la presenza di salti morfologici rocciosi in alveo ha permesso di effettuare con buona approssimazione le misure di portata.

Ogni misura è stata fatta operando su di una media di tre misurazioni in modo da avere un valore il più possibile reale.

In questo periodo non vi sono stati afflussi meteorici e le condizioni meteoclimatiche sono state caratterizzate da clima secco e caldo.

In sintesi i valori che si sono ricavati sono:
- 20 agosto: Q = 35 l/sec
- 05 settembre Q = 30 l/sec
- 19 settembre Q = 23 l/sec
- 04 ottobre Q = 19 l/sec.

Si tratta di portate minime in linea con i dati dell'Autorità di Bacino.

4-CALCOLO MDV

4.1 MDV

Il Deflusso Minimo Vitale (MDV) è definito dal limite inferiore di deflusso che, salvo casi specifici, occorre sempre rispettare e, in certi casi, superare per garantire il mantenimento o il raggiungimento di obiettivi di qualità definiti per il singolo corso d'acqua dalla Pianificazione, integrando l'applicazione delle tecnologie depurative.

L'impatto antropico più evidente sulle portate dei corsi d'acqua è quello provocato dalle derivazioni idriche ed è rappresentato dall'impoverimento della portata fluente nel tratto compreso tra l'opera di presa e quella di restituzione.

4.2 Legislazione

Legislazione Nazionale

Legge 18 maggio 1989, n. 183
Nel quadro normativo statale il concetto di MDV viene introdotto per la prima volta con la Legge 183/89 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo" la quale, al comma 1, lettera i) dell'art. 3 prescrive, tra le attività di programmazione, pianificazione ed attuazione finalizzate ad assicurare la difesa del suolo, il risanamento delle acque, la fruizione e la gestione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale, la tutela degli aspetti ambientali ad essi connessi, la "razionale utilizzazione delle risorse idriche superficiali e profonde, con un'efficiente rete idraulica, irrigua ed idrica, garantendo, comunque, che l'insieme delle derivazioni non pregiudichi il minimo deflusso costante vitale negli alvei sottesi, nonché la pulizia delle acque".

Il Decreto Legislativo 12 luglio 1993, n. 275
L'art. 5 del D. Lgs. 275/93, all'art. 5, introduce esplicitamente il concetto di MDV nel Testo Unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici (R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775) con il nuovo art. 12-bis, che al comma 2 recita "...il provvedimento di concessione tiene conto del minimo deflusso costante vitale da assicurare nei corsi d'acqua, ove definito...."

Legge 5 gennaio 1994, n. 36
Il concetto di MDV è stato ripreso dalla Legge 36/94 "Disposizioni in materia di risorse idriche" (c.d. "Galli"), la quale fornisce gli strumenti di complemento per l'attuazione dei principi ispiratori della 183

Deliberazione n. 23/95
Commissione per la definizione di una norma concernente il MDV Nel 1995 l'Autorità di Bacino del Fiume Po, per elaborare una comune strategia per il recupero e la salvaguardia degli ecosistemi fluviali e di compatibilità dell'uso della risorsa idrica, e per coordinare e rendere coerenti nell'intero bacino del Po le regole operative per la determinazione del MDV, costituisce con Deliberazione n. 23/95 , una Commissione tecnico - operativa formata da funzionari ministeriali (Ministeri dell'Ambiente, dei Lavori Pubblici, delle Politiche Agricole e Forestali) interessati, dai funzionari delle regioni del bacino del Po, e da alcuni esperti del

settore.

Il Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n. 152
Il D.Lgs. 152/99 si inserisce nel quadro delle normative ambientali già esistenti, riguardanti la salvaguardia delle acque, in particolare tra le leggi 319/76 e 183/89, definendo i Piani di tutela delle acque quali strumenti di pianificazione sostitutivi di fatto dei Piani di risanamento previsti dalla Legge 319/76 e integrativi dei Piani di bacino, come Piani stralcio sulla qualità delle acque previsti dalla Legge 183/89. Linee guida ministeriali per la definizione del MDV.

Il D. Lgs. 152/99 prevede, all'art. 22, comma 4, l'emanazione da parte del Ministro competente di "...le linee guida per la predisposizione del bilancio idrico di bacino, comprensive dei criteri per il censimento delle utilizzazioni in atto e per la definizione del minimo deflusso vitale".

Secondo lo schema di decreto, concordato in sede tecnica della Conferenza permanente per i apporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome, il MDV viene definito come "la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corpo idrico, chimico-fisiche delle acque nonché il mantenimento delle biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali", dove si intende per: · "caratteristiche fisiche" del corso d'acqua, il mantenimento delle sue tendenze evolutive naturali, anche in presenza di variazioni artificialmente indotte (nel tirante idrico, portata e trasporto solido); "caratteristiche chimico-fisiche", il mantenimento - nel tempo - dello stato di qualità delle acque, in linea con il perseguimento degli obiettivi di qualità previsti dal D. Lgs. 152 e della naturale capacità di autodepurazione del corso d'acqua; "biocenosi tipiche delle condizioni naturali locali", il mantenimento - nel tempo - delle comunità caratteristiche dell'area di riferimento, prendendo in considerazione anche i diversi stadi vitali di ciascuna specie.

Confluiscono quindi nella determinazione del MDV aspetti di tipo naturalistico (caratteristiche idrologiche, idrogeologiche, geomorfologiche e di conservazione e recupero dell'ambiente fluviale) e di tipo antropico (modificazioni dell'alveo, la presenza di carichi inquinanti) caratteristici di ogni tronco di corso d'acqua di interesse.

Legislazione Regionale
L.R. 28 gennaio 1993, n. 9.
Organizzazione regionale della difesa del suolo in applicazione della legge 18 maggio 1989, n. 183. La normativa regionale recepisce quella nazionale con la Legge Regionale 28/93.

L.R. 12 marzo 2003, n. 6.
Disposizioni urgenti in campo ambientale.

L.R. 16 novembre 2004, n. 21.
Norme per la tutela della fauna ittica e dell'ecosistema acquatico e per la disciplina *della pesca nelle acque interne. (B.U. 1 dicembre 2004, n. 11)*

4.3 Metodologia di calcolo del MDV

Per il calcolo del MDV si è scelto di adottare il modello proposto dalla Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra, che prende spunto da quello proposto dal gruppo di lavoro dell'Autorità di bacino del Po per i corsi d'acqua della Valtellina in quanto, pur con i limiti di una applicazione semplice, economica e speditiva (non richiede estese campagne di misurazioni sul campo), permette di tenere conto di diversi fattori (precipitazioni, altitudine, qualità del corso d'acqua, valore naturalistico) e possiede pertanto la necessaria flessibilità per adattarsi alle specifiche situazioni locali.

La formula di calcolo del DMV proposta dall'Autorità di Bacino del Po è così formulata:

$$DMV = Superficiebacino \cdot Rspecifico \cdot P \cdot A \cdot Q \cdot N$$

con Rspecifico = 1,6 l/s/kmq.

Essa stabilisce innanzitutto una portata minima assoluta di rilascio proporzionale alla superficie del bacino sotteso dalla derivazione (1,6 litri al secondo per ogni kmq di superficie).

Con gli altri fattori moltiplicativi (P=Precipitazioni, A= Altitudine, Q= Qualità del corso d'acqua, N= Naturalità) incrementa poi questa quantità minima assoluta per tener conto delle disponibilità idriche locali (ad es. maggiori sono le precipitazioni, maggiore deve essere il rilascio) o delle esigenze di tutela ecologica (ad es. rilasci minori per gli ambienti fluviali degradati, rilasci maggiori per ambienti fluviali di particolare pregio naturalistico).

In essa, infatti, il fattore P tiene conto delle precipitazioni nel bacino sotteso dalla derivazione; il fattore A tiene conto dell'altitudine media del bacino sotteso dalla derivazione; il fattore Q tiene conto della qualità biologica delle acque nel tratto compreso tra la derivazione e il punto della sua restituzione in alveo; il fattore N tiene conto della naturalità del tratto compreso tra la derivazione e il punto della sua restituzione in alveo.

L'Autorità di bacino del Magra, in considerazione degli obiettivi più ampi postosi e per rispondere quindi alla necessità di assicurare anche il regime naturale delle variazioni di portata e di tener conto di alcune caratteristiche dell'impianto e dell'ambiente nel quale si inserisce (qualità delle acque, naturalità dell'ambiente, tipologia dell'alveo, distanza presa-restituzione) introduce nella formula originaria sopra indicata tre fattori aggiuntivi (G= geomorfologico, L= lunghezza e M= modulazione della portata), per la cui definizione specifica si rimanda al seguito.

La formula di calcolo del DMV diviene pertanto:

DMV = Sup.bacino · Rspecifico · P · A · Q · N · G · Lx + Mx

Vale la pena osservare, in conclusione, che ogni metodo o formula di determinazione del DMV presenta i propri pregi e limiti ed è suscettibile di perfezionamenti.

Si può sottolineare, inoltre, un duplice aspetto del problema: da una parte, l'impossibilità di racchiudere in una unica formula la complessità delle strutture e dei processi biologici (ad es. dinamiche di popolazioni, di comunità, di ecosistemi; interazioni tra ecosistemi collegati in reti ecologiche) e di ridurre la loro dinamica evolutiva in termini meccanicistici; dall'altra parte, il fatto che gli obiettivi stessi del DMV non sono univocamente ed astrattamente definibili a prescindere dal contesto, ma devono quantomeno confrontarsi sia con lo specifico contesto ambientale e sociale sia con le scelte pianificatorie e di sviluppo delle comunità locali.

Si ritiene tuttavia che la formula adottata dall'Autorità di bacino del Magra risponda agli obiettivi poiché, a differenza di altre, prende in considerazione diverse caratteristiche locali, attribuisce a ciascuna di esse un peso (calibrato sulla base di una serie di simulazioni che permettono di valutarne l'applicabilità e la rispondenza nella realtà del bacino), possiede una buona sensibilità alle situazioni locali, garantisce una accettabile tutela delle condizioni ecologiche e risponde agli obiettivi di sviluppo territoriale.

Sperimentando numerose varianti della formula di calcolo del DMV, lo scenario $\mathbf{K_R\ R_{1,6}\ L_{7,5}\ M_{10}\ N}$ è stato ritenuto il più soddisfacente ed equilibrato ed è stato quindi adottato come scenario più adeguato per il bacino del Magra- Vara.

È stata pertanto scelta la seguente formula di calcolo del deflusso minimo vitale:

$$\mathbf{DMV = Sup.bacino \cdot Rspecifico \cdot P \cdot A \cdot Q \cdot N \cdot G \cdot L_{7,5} + M_{10}}$$

con i valori per ciascun fattore qui sotto riportati:

Parametro	Range	Valore utilizzato
Sup. bacino	32 kmq	32 kmq
R specifico	1,6 l/s*kmq /ADB Po)	1,6 l/s*kmq
P	1,2-1,8	1,4
A	1,0-1,2	1,2
Q	1-1,4	1
N	1-1,6	1,3
G	1	1
$L_{7,5}$	1+(D*0,075)	1,00375

Con questi elementi è stato possibile calcolare il valore di DMV del torrente Pignone nella sezione considerata che risulta:

DVMb	**112,24**	l/sec

Riassumendo, dai dati sopra riportati e considerando una derivazione massima di Qd = 0,58 l/sec, si ha:

	Qnaturale	DMV base	DMVmod	DMV	Qderivabile	Qderivata	Qrilasciata
	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec	l/sec
Media	1000	112,24	88,78	201,02	798,98	0,58	798,4
Q274	250	112,24	13,78	126,02	123,98	0,58	123,4
Q315	145	112,24	3,28	115,52	29,48	0,58	28,9

Il DVMb risulta pari a 112,24 l/sec, compatibile quindi con la portata Qmedia, Q274 e Q315, come dimostrato nella tabella soprastante, dove la Q rilasciata (oltre al DVM) è sempre >0.

Da quanto sopra risulta inoltre che per circa 50 giorni all'anno la portata del torrente è inferiore al DVM e pertanto in quel periodo dovrà essere sospesa la derivazione di acqua; tenuto conto che dalle medie mensili le portate minime si hanno normalmente a Luglio e Agosto, in questi mesi l'emungimento sarà sospeso.

5-CARATTERISTICHE DELLA DERIVAZIONE D'ACQUA DAL TORRENTE PIGNONE

Come accennato, per l'attività connesse ai lavori di cava è necessario un minima quantità d'acqua ad uso igienico e assimilati da stoccare in una cisterna di 5000 litri posta ad una quota tale da alimentare l'impianto.

Inizialmente detta cisterna sarà alimentata con autobotte e successivamente tramite rete idrica con prelievo di acqua dall'alveo del torrente Pignone di cui è già stata fatta domanda concessione di derivazione idrica al competente ufficio Provinciale, ai sensi del T.U. di legge R.D. 11/12/1933 n.1775 e successive modificazioni ed integrazioni.

La quantità d'acqua di derivazione richiesta è di moduli massimi 0,0058 nella misura di 0,58 lt/sec e di moduli medi giornalieri 0,0019 nella misura di 0,19 lt / sec.

Per la presa dell'acqua si intende utilizzare una pompa a membrane con capacità di presa pari a 70,00 lt/min, collegata ad una "pigna" metallica a forma sferica del diametro di circa 15 cm con tubazione in polietilene con diametro ¾".

La quantità d'acqua massima da prelevare è pari a 16.800 lt/giorno, (0,19 lt/sec nell'arco di

24 ore – 0,58 lt/sec nell'arco delle 8 ore lavorative), così distribuita: 0,12 lt/sec per l'impianto lavaggio ruote e 0,46 lt/sec per il cannone abbattimento polveri, queste quantità sono riferite solamente per le 8 ore diurne di lavoro (8,00 – 12,00 / 13,00 – 17,00) per 5 giorni lavorativi settimanali. Le volumetrie riferite all'uso dei servizi igienici sono trascurabili.

In realtà le volumetrie e quindi le portate in gioco, sono notevolmente inferiori in quanto l'uso dell'acqua non è continuo durante la giornata lavorativa e neppure durante l'anno poiché dipende sia dalle condizioni meteo, sia dal tipo di lavoro che dal materiale abbattuto.

Occorre precisare che l'uso del cannone per abbattimento polveri si attiva solo quando le condizioni meteoclimatiche sono particolarmente aride permettendo la formazione di polveri anche durante le usuali operazioni di movimentazione del materiale.

Il ciclo di utilizzazione dell'acqua non prevede il recupero dell'acqua, ma solamente la sua dispersione per abbattimento polveri con apposito cannone.

Per quanto riguarda l'impianto di lavaggio ruote, si specifica che quest'ultimo dispone di un impianto di riciclo e depurazione dell'acqua precedentemente accumulata in un serbatoio integrato nel sistema, quindi vi sarà solamente una saltuaria integrazione d'acqua.

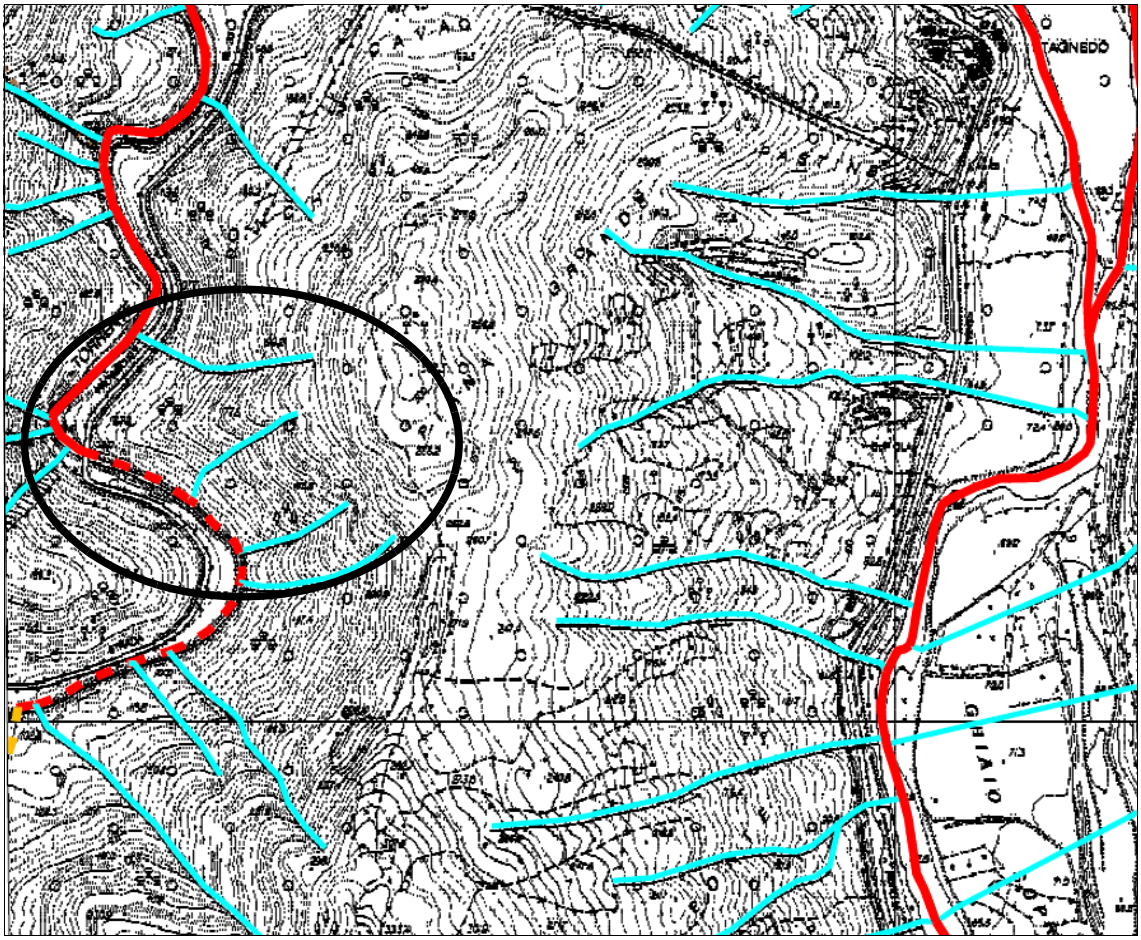
La presa dell'acqua verrà regolamentata da un galleggiante posto nella cisterna; tutto il resto della tubazione realizzata in polietilene avrà il diametro di ¾" e sarà dotata di apposite saracinesche e deviatori e svilupperà una lunghezza di circa 340,00ml.

Da quanto sopra risulta evidente che i valori di emungimento (reali e teorici) di acqua dal torrente Pignone sono estremamente contenuti e pertanto l'influenza del prelievo sul deflusso del corso d'acqua può ritenersi trascurabile.

Durante il periodo di sospensione del prelievo dal torrente l'approvvigionamento sarà fatto con autobotte.

Il progettista
Dott. Geologo Gino Piaggi

6-ALLEGATI



STRALCIO DEL PIANO DI BACINO DEL FIUME MAGRA TAV. 2 RETICOLO IDROGRAFICO– NON IN SCALA

LEGENDA

Area di studio

Reticolo significativo ai fini del corretto assetto idraulico

Reticolo Principale	tratti studiati
	tratti non studiati
Reticolo Secondario	tratti studiati
	tratti non studiati
Reticolo Minuto	tratti studiati
	tratti non studiati

Reticolo Minuto non significativo

CARTA DEL BACINO IMBRIFERO DEL TORRENTE PIGNONE

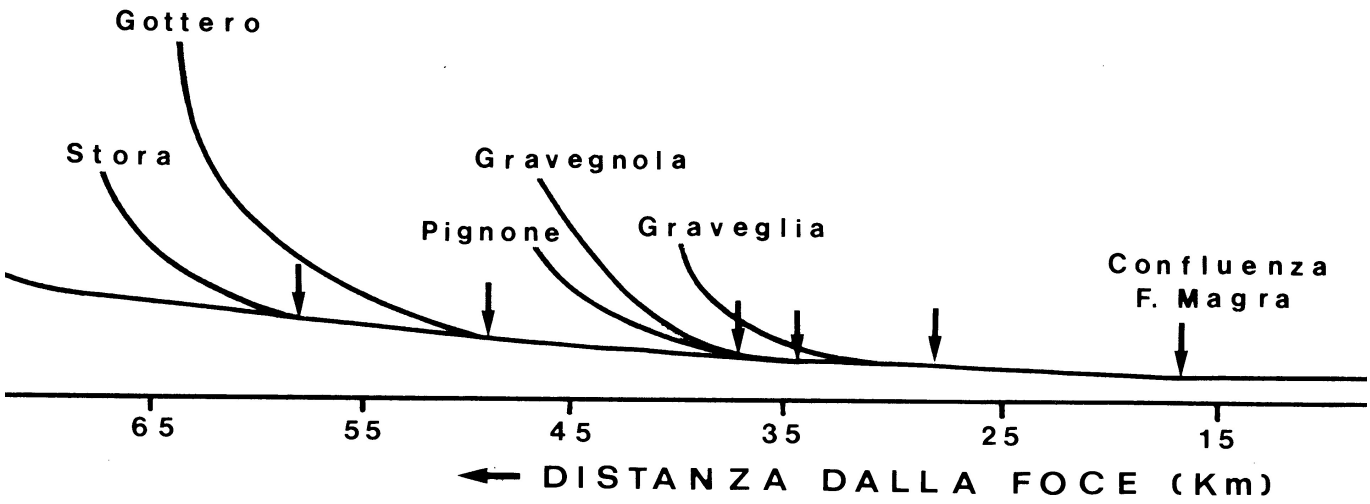
Scala 1:30000

Bacino imbrifero

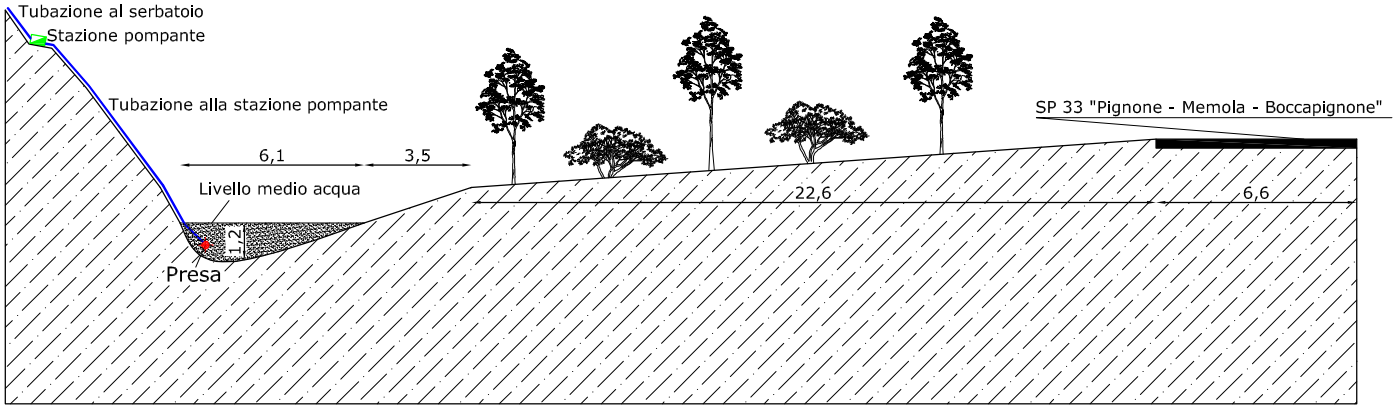
Cava Ronchi



CARTA DELLE ISOIETE



PROFILO DEL FIUME VARA E DEI PRINCIPALI AFFLUENTI.
LE FRECCE INDICANO I PUNTI DI CONFLUENZA



SEZIONE TORRENTE PIGNONE IN CORRISPONDENZA OPERA DI PRESA

SCHEMA IMPIANTO IDRICO

