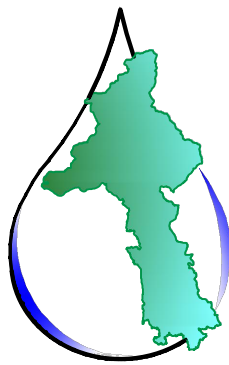


COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)



**ACQUA
NOVARA.VCO**
S.p.A.

Via Triggiani, 9 - 28100 NOVARA (NO)
Tel. 0321 413111 - Fax. 0321 458729
@mail: info@acquanovaravco.eu
@pec: segreteria@pec.acquanovaravco.eu

TITOLO COMMESSA:

**REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SU TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE
STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SU TORRENTE MOJA,
IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)**

OGGETTO:

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

SCALA:

-

AVANZAMENTO PROGETTO:
DEFINITIVO

Data Rev. N° 0:
DICEMBRE 2021

Rev. N°	Modifiche	Data
1	AGGIORNAMENTO	06/2023
2	-	-/-
3	-	-/-
4	-	-/-

Rif. N° Commessa:
Y31N-10034421

CUP:
D92E23000330005

RUP:
Ing. Giuseppe Caranti

PROPRIETA' RISERVATA
**QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO
A TERZI SENZA AUTORIZZAZIONE DI ACQUA NOVARA.VCO s.p.a.**

I Progettisti: **Ing. Giovanni Battista Peduzzi**

Mandataria

ETATEC
STUDIO PAOLETTI



Mandanti

STUDIO PAOLETTI
INGEGNERI ASSOCIATI

FABRIZIO MONZA
ARCHITETTO



Dott.ssa SILVANA CLERICI

Dott. MASSIMO SARTORELLI

Elaborato N°:

A.01.00



Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)

PROGETTO DEFINITIVO

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	OBIETTIVI DEL PROGETTO	4
3.	DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO	8
3.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	8
3.2	RILIEVI ED INDAGINI GEOLOGICHE ESEGUITI	8
3.2.1	Rilievi topografici.....	8
3.2.2	Indagini geologiche	9
3.3	SOTTOSERVIZI E VINCOLI TERRITORIALI.....	10
3.4	INTERFERENZE CON IL RETICOLO E CON LA VEGETAZIONE	10
3.5	SINTESI DELLE INDAGINI ESEGUITE PER RIDURRE GLI IMPREVISTI IN FASE ESECUTIVA	10
4.	CRITERI PER LE SCELTE PROGETTUALI ESECUTIVE, PER I PARTICOLARI COSTRUTTIVI E PER IL CONSEGUIMENTO DEI LIVELLI DI SICUREZZA E QUALITATIVI	11
4.1	GENERALITÀ E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	11
4.1.1	Rio Moja.....	11
4.1.2	Torrente Plesina.....	2
4.2	CRITERI PER LA SCELTA DEI MATERIALI E PER LA PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI	4
4.2.1	Soluzione progettuale	4
4.3	CRITERI PER TRASFERIRE AL PIANO CONTRATTUALE E COSTRUTTIVO LE SOLUZIONI PREVISTE NELLE FASI PROGETTUALI PRECEDENTI.....	4
4.4	DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	4
4.4.1	Strutture	5
5.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	8
5.1	INTRODUZIONE	8
5.2	RIO MOJA.....	8
5.3	TORRENTE PLESINA	9
5.4	MODIFICA ED ADEGUAMENTO DEL SISTEMA DI SCARICO E TROPPO PIENO DELLA VASCA DI RACCOLTA DELLE ACQUE DERIVATE DAL TORRENTE PLESINA	11
5.5	SISTEMAZIONI ACCESSO	13
6.	DISPONIBILITÀ DELLE AREE, CAVE E DISCARICHE	14
7.	SOLUZIONI ADOTTATE PER IL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE	15
8.	DURATA DEL CANTIERE.....	16
9.	ELENCO ATTI DEL PROGETTO	17
10.	QUADRO ECONOMICO	18

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - estratto dal geoportale di ARPA PIEMONTE con rappresentazione delle captazioni censite nel sistema SIRA.....	4
Figura 2 - tratto iniziale a fianco opere a servizio acquedotto con tracce di ruscellamento al centro della sede	5
Figura 3 - erosione a monte canalina esistente in legname intasata con materiale vegetale	5
Figura 4 - erosione localizzata attorno alla tubazione di acquedotto esistente	6
Figura 5 - ruscellamento diffuso su sede stradale	6
Figura 6 - tratto strada in prossimità torrente Moja.....	7
Figura 7 – Immagine satellitare del territorio comunale di Massiola / Valstrona (fonte: Google Earth)	8
Figura 8 - localizzazione dell'area di intervento in comune di Massiola / Valstrona (fonte: Geoportale Piemonte)	8
Figura 9 - rilievo mediante laser scan con target di riferimento.....	9
Figura 10 - immagini delle opere esistenti	12
Figura 11 - localizzazione e numerazione delle opere esistenti	1
Figura 12 -alcune immagini del sistema di captazione esistente sul torrente Plesina	3
Figura 13 - zona in cui viene inserita la nuova opera di captazione al ciglio della cascata.....	11
Figura 14 - vasca esistente con in primo piano la tubazione di troppo pieno da modificare.....	12
Figura 15 - vista interno vasca con posizione scarico sul fondo da modificare	12
Figura 16 - planimetria catastale Madonna del Sasso foglio 11.....	14

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

1. PREMESSA

La società Acqua Novara VCO S.p.A. ha conferito ad Etatec Studio Paoletti s.r.l., nell'ambito dell'accordo quadro 2020 ÷ 2021 aggiudicato al R.T.P. composto da Etatec Studio Paoletti s.r.l., Studio Paoletti Ingegneri Associati, Dott. Geol. Andrea Ferrarotti, Dott. Arch. Fabrizio Monza, Dott. Ing. Massimo Sartorelli e Dott.ssa Silvia Clerici, l'incarico di svolgere la progettazione definitiva dell'intervento denominato : *“Realizzazione nuova opera di presa sul torrente Plesina e manutenzione straordinaria opera di presa sul torrente Moja, in Comune di Madonna del Sasso (VB)”*.

Il presente elaborato è così strutturato:

- capitolo 1: premessa;
- capitolo 2: obiettivi di progetto;
- capitolo 3: descrizione dell'area oggetto di intervento;
- capitolo 4: criteri seguiti nell'adozione delle scelte progettuali;
- capitolo 5: descrizione delle opere in progetto;
- capitolo 6: disponibilità delle aree, cave e discariche
- capitolo 7: soluzioni adottate per il superamento delle barriere architettoniche
- capitolo 8: durata del cantiere
- capitolo 9: elenco elaborati costituenti il progetto definitivo
- capitolo 10: aspetti economici del progetto.

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

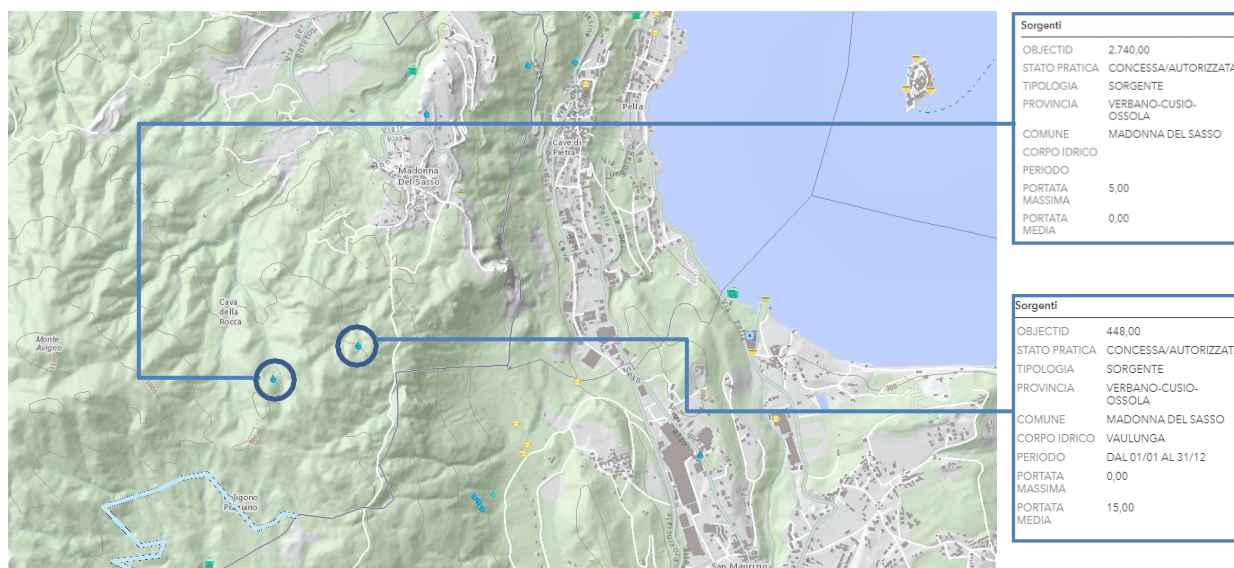
Il Comune di Madonna del Sasso (402 abitanti) è composto dalle frazioni di Boleto, Arto e Centonara, collocate indicativamente tra 500 m s.l.m. e 700 m s.l.m. sul versante orientale del Monte Avigno (1.136 m s.m.).

Le due opere di presa oggetto della presente proposta si trovano circa a 1.000 m di distanza dalla frazione di Boleto: la presa sul Rio Moja si trova a 802 m s.m., quella sul Torrente Plesina, attualmente costituita da un tubo provvisorio immerso in una pozza del torrente, è invece a 820 m s.m..

Le acque derivate dai due corsi d'acqua sono raccolte in una vasca interrata posizionata presso l'opera di presa sul Rio Moja, da cui vengono poi convogliate al sistema di filtrazione e ai bacini di accumulo a servizio dell'acquedotto attraverso una tubazione interrata in PEAD diametro 110 mm.

Entrambe le opere di presa sono censite dal sistema SIRI (Sistema informativo risorse idriche) della Regione Piemonte e sono regolarmente concesse.

Figura 1 - estratto dal geoportale di ARPA PIEMONTE con rappresentazione delle captazioni censite nel sistema SIRI



Oltre al ripristino delle strutture di derivazione ed alla messa in esercizio definitivo dell'opera sul torrente Plesina, l'intervento prevede il miglioramento della viabilità di accesso (strada forestale censita sulle mappe catastali come *Strada comunale Alpe Boleto*) mediante opere di ingegneria naturalistica (canalette di scolo in legname, consolidamenti puntuali in pietrame) al fine di consentire l'accesso dei mezzi Acqua Novara VCO S.p.A. per la gestione e la manutenzione dell'opera. La strada si presenta infatti in alcuni punti erosa per effetto del

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

deflusso concentrato di ruscellamento delle acque meteoriche.

Figura 2 - tratto iniziale a fianco opere a servizio acquedotto con tracce di ruscellamento al centro della sede



Figura 3 - erosione a monte canalina esistente in legname intasata con materiale vegetale



Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

Figura 4 - erosione localizzata attorno alla tubazione di acquedotto esistente



Figura 5 - ruscellamento diffuso su sede stradale



Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

Figura 6 - tratto strada in prossimità torrente Moja



Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

3. DESCRIZIONE DELL'AREA OGGETTO DI INTERVENTO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento in progetto si colloca nel territorio comunale di Madonna del Sasso, negli alvei dei torrenti Moja e Plesina e sulle strutture a servizio dell'acquedotto esistenti. L'accesso avviene in Comune di Madonna del Sasso da via Follina.

Figura 7 – Immagine satellitare del territorio comunale di Massiola / Valstrona (fonte: Google Earth)

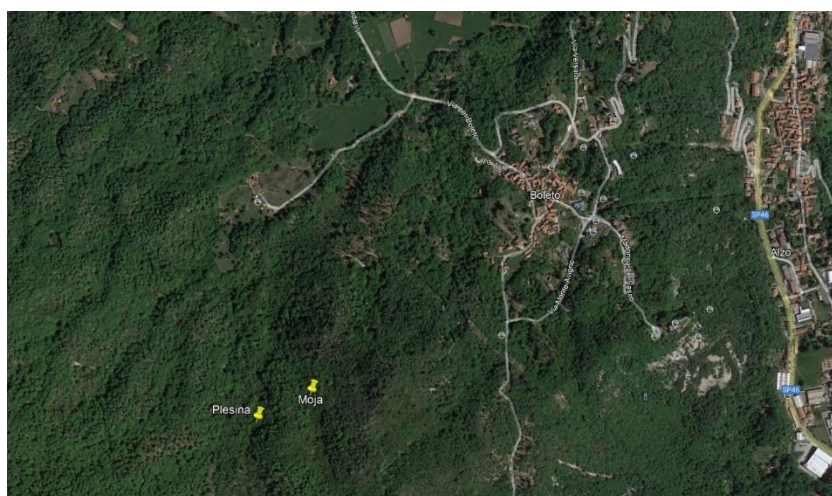
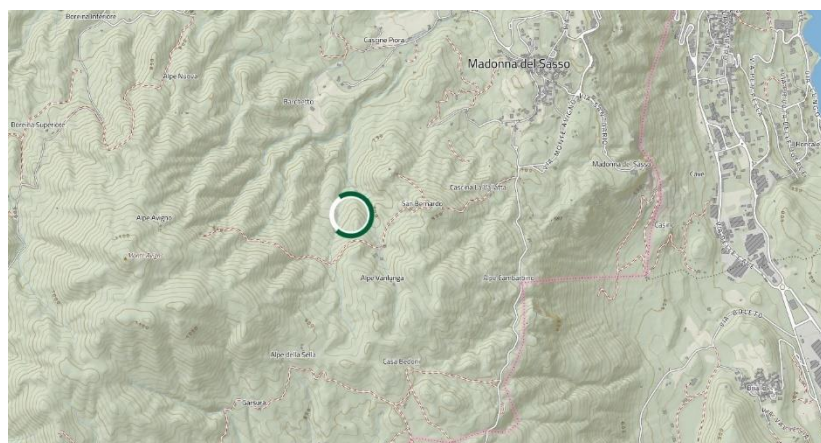


Figura 8 - localizzazione dell'area di intervento in comune di Massiola / Valstrona (fonte: Geoportale Piemonte)



3.2 RILIEVI ED INDAGINI GEOLOGICHE ESEGUITI

3.2.1 Rilievi topografici

Al fine di caratterizzare l'intorno dell'intervento è stato eseguito un apposito rilievo topografico

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

mediante l'ausilio di laser scanner con restituzione di nuvola di punti tridimensionale. La tipologia di rilievo mediante laser scanner consente, in ambiti quali quello oggetto dei lavori con vincoli all'accessibilità, l'acquisizione del dettaglio con precisione millimetrica. È stato inoltre realizzato un rilievo integrativo con l'ausilio di strumentazione GPS oltre all'acquisizione della geometria dei manufatti esistenti mediante consultazione degli archivi di Acqua Novara VCO S.p.A..

Dalla nuvola di punti grezza sono stati quindi estratti i dati di interesse per la progettazione. La tipologia di rilievo consente comunque di disporre di una mappatura dell'intera area di intervento, anche nell'ottica di effettuare una comparazione a lavori finiti.

La planimetria di rilievo è riportata nella tavola D.02.01 – *Rilievo dell'area di intervento torrente Plesina* e nella tavola D.02.02 - *Rilievo dell'area di intervento torrente Moja*.

Figura 9 - rilievo mediante laser scan con target di riferimento



3.2.2 Indagini geologiche

Durante la progettazione definitiva delle opere non sono stati effettuati approfondimenti geotecnico-geologici mediante indagini in sito. In atto A.03.00 “*Relazione Geologica e Geotecnica*” sono riportati i dati alla base della presente progettazione e la verifica dei vincoli tra cui particolare riguardo è posto all'accessibilità al fondo alveo, alla soggiacenza delle aree a rischio di piena.

In funzione della disponibilità dei dati riportati nella citata relazione sono stati effettuati i dimensionamenti definitivi delle singole porzioni di opere.

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

3.3 SOTTOSERVIZI E VINCOLI TERRITORIALI

I vincoli territoriali sono descritti nell'atto A.03.00 "*Relazione Geologica e Geotecnica*" a cui si rimanda.

I lavori riguardano essenzialmente le opere esistenti atte alla derivazione della portata dall'alveo del torrente Plesina e del torrente Moja. I vincoli dettati dai manufatti e tubazione di adduzione a valle oltre che eventuali collegamenti a rete elettrica e sistema di telecontrollo sono stati forniti pertanto dalla Committenza.

All'esterno dell'area di intervento (con eccezione della strada forestale esistente da cui si accede con i mezzi previa sistemazione senza interventi all'esterno dell'attuale ingombro) non sono previste opere e quindi interferenze significative con eccezione della viabilità su via Follina e sulle vie adiacenti di Madonna del Sasso.

3.4 INTERFERENZE CON IL RETICOLO E CON LA VEGETAZIONE

Le opere in oggetto consistono nell'adeguamento funzionale derivazioni sui torrenti Plesina e Moja. L'opera rientra sia all'interno della zona demaniale di alveo sia nella fascia di 10,00 m dai torrenti. Gli interventi non prevedono l'interessamento del suolo boscato e della vegetazione in quanto realizzati con tecniche a basso impatto e con mezzi adeguati agli spazi esistenti.

3.5 SINTESI DELLE INDAGINI ESEGUITE PER RIDURRE GLI IMPREVISTI IN FASE ESECUTIVA

Nei paragrafi precedenti sono riassunti i rilievi, le indagini e gli studi eseguiti per definire il regime del quadro territoriale, dei vincoli e delle interferenze che possono generare imprevisti in fase esecutiva se non valutati.

4. CRITERI PER LE SCELTE PROGETTUALI ESECUTIVE, PER I PARTICOLARI COSTRUTTIVI E PER IL CONSEGUIMENTO DEI LIVELLI DI SICUREZZA E QUALITATIVI

4.1 GENERALITÀ E DESCRIZIONE DELLO STATO DI FATTO

4.1.1 Rio Moja

Sul Rio Moja è già presente un'opera di presa costituita da una trincea drenante che recapita le acque in un pozzetto interrato, da cui poi viene convogliata verso il pozzetto che raccoglie le acque captate dalle varie opere di presa presenti nell'area.

La trincea era stata inizialmente realizzata con tre tubi drenanti in PEAD corrugato a doppia parete corrugati diametro 180 mm (tubi verdi flessibili), lunghi circa 20 metri; in una fase successiva, a causa del progressivo intasamento dello strato drenante posizionato attorno ai tubi, due di essi sono stati intercettati realizzando una cameretta interrata 80 x 80 x 120 (h) cm, a monte della quale sono stati posati due nuovi tubi in PEAD rigido a doppia parete diametro 180 mm (tubi neri rigidi), lunghi 6 m, con un nuovo strato drenante. Dopo il progressivo intasamento anche di questi nuovi tubi è stato posato un pozzetto 40 x 40 x 40 cm, con una fessura sul chiusino e una pioda posizionata sopra il chiusino, che svolge attualmente la funzione di opera di captazione.

A seguito dei vari interventi di modifica della trincea drenante, il sistema di captazione attualmente in uso è costituito da (da monte verso valle):

1. pozzetto di captazione [1] 40 x 40 x 40 cm, ricoperto con pioda, posizionato sul fondo dell'alveo;
2. un tubo in PEAD rigido a doppia parete diametro 180 mm, forato a mano, lungo circa 3 m, che collega il pozzetto [1] con la cameretta [2]; il tubo non svolge più la funzione di sistema drenante, ma serve solo a trasferire le acque tra i due manufatti;
3. cameretta parzialmente interrata [2], di dimensioni 80 x 80 x 120 (h) cm, il cui anello superiore (60 cm) è fuori terra, coperto con un chiusino in lamiera zincata;
4. due tubi drenanti in PEAD corrugato a doppia parete corrugati diametro 180 mm (tubi verdi flessibili), lunghi circa 12 metri che collegano la cameretta [2] con la cameretta [3];
5. cameretta interamente interrata [3], di dimensioni 100 x 100 x 150 (h) cm, che raccoglie i

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

3 tubi in PEAD corrugato (due provenienti dalla cameretta [2] che servono solo per il trasferimento dell'acqua tra i due manufatti e uno che svolge ancora in parte la sua funzione drenante);

6. una tubazione in PVC, lunga circa 5 m, che collega la cameretta interrata [3] con la vasca di raccolta [5];

7. un pozzetto [4], posto a metà della linea che collega i manufatti [3] e [5], ove è presente una saracinesca che permette di scaricare la linea;

8. una vasca di raccolta [5], ove recapitano tutte le acque captate nell'area, comprese quelle provenienti dall'opera di presa sul Torrente Plesina, da cui parte una tubazione in PEAD diametro 110 diretta al sistema di filtrazione e alla vasca di accumulo.

L'opera di presa è recintata e dotata di un cancello.

Il 16.09.2020 ed il 18.05.2021 la portata derivata era inferiore a 1 l/s.

Figura 10 - immagini delle opere esistenti



POZZETTO DI CAPTAZIONE [1] COPERTO CON LA PIDDA



POZZETTO DI CAPTAZIONE [1] CON LA PIDDA RIMOSSA



Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

CAMERETTA DI RACCOLTA [2] - ESTERNO



SPEZZONE DI TUBO IN PEAD RIGIDO FORATO A MANO

CAMERETTA DI RACCOLTA [2] - INTERNO



CAMERETTA DI RACCOLTA [3] - INTERNO

Comune di Madonna del Sasso (VB)

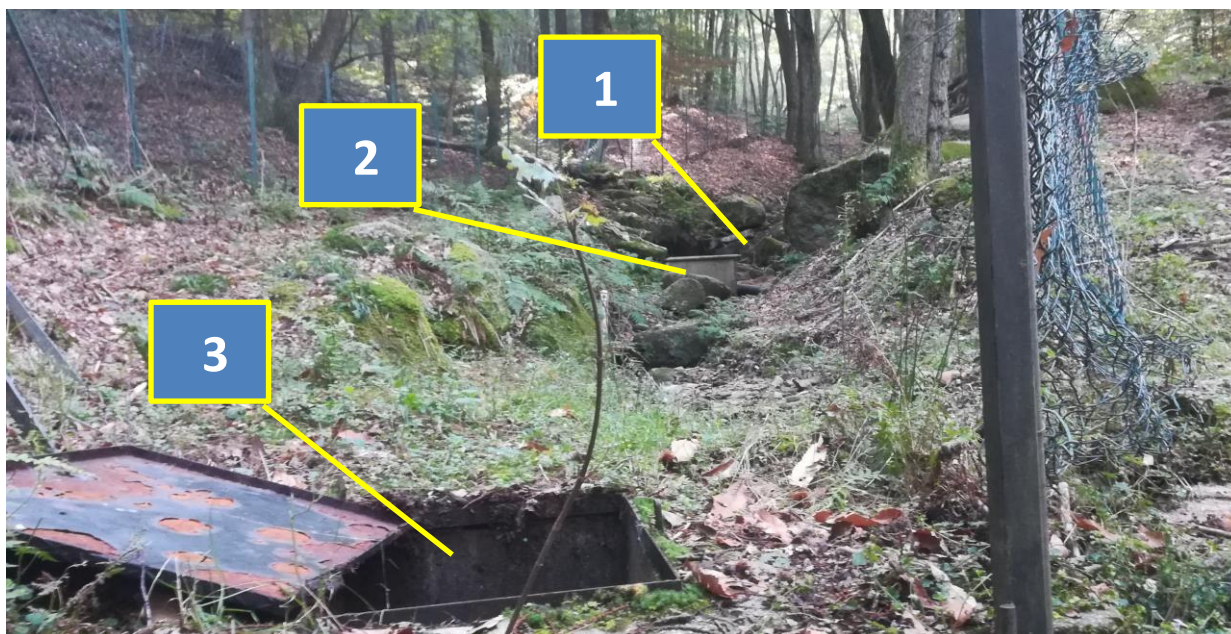
REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO



VASCA DI RACCOLTA [5] - ESTERNO



VASCA DI RACCOLTA [5] - INTERNO



VISIONE DI INSIEME DELLE OPERE DI CAPTAZIONE

Figura 11 - localizzazione e numerazione delle opere esistenti

Le principali criticità che caratterizzano l'attuale configurazione sono:

1. sistema di captazione soggetto a frequenti intasamenti dello strato drenante, che in passato ha

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

richiesto diversi interventi di manutenzione straordinaria necessari per ripristinare la funzionalità;

2. le tubazioni drenanti vengono attualmente utilizzate come tubazioni di adduzione tra manufatti;
3. il pozzetto di raccolta [2] è danneggiato;
4. la recinzione è danneggiata in più punti e le cerniere del cancello sono rotte.

4.1.2 Torrente Plesina

A differenza del Rio Moja, il torrente Plesina non è dotato di un'opera di presa. L'acqua viene attualmente captata mediante una tubazione mobile che viene posizionata di volta in volta in piccole pozze in gradi di invasare il tubo. A seguito di eventi di pioggia, anche di moderata entità, la portata del torrente sposta la tubazione che deve essere ogni volta riposizionata a mano dall'operatore.

La tubazione che collega la captazione sul Torrente Plesina alla linea di adduzione che parte dalla vasca [5], presso la presa sul Rio Moja, è invece stata sostituita di recente ed è costituita da una tubazione in PEAD diametro 90 mm, lunga circa 250 metri. Il primo tratto della linea, per circa 40 m a partire dal Torrente Plesina, è stato posato in contropendenza, per poter meglio seguire il profilo del versante. Più a valle, la linea è dotata di uno scarico di fondo nel punto più depresso, per poterla scaricare, che svolge anche la funzione di sfiato. La tubazione termina all'interno dell'edificio [6], edificio realizzato in passato per raccogliere le acque prelevate da un sistema di pozzi e per alloggiare i quadri elettrici di alimentazione delle pompe. La tubazione termina in una vasca in acciaio inox di dimensioni 150 x 60 x 80 (h) cm, da cui poi l'acqua viene convogliata nella vasca di raccolta interrata [5].

Le principali criticità che caratterizzano l'attuale configurazione sono:

1. assenza di un'opera di presa vera e propria;
2. tracciato della linea di collegamento alla vasca [5], che nel primo tratto non ha una pendenza adeguata; ne consegue che o l'opera di presa deve essere "rialzata" per superare questo ostacolo, o, in alternativa, i primi 50 metri della linea devono essere rifatti con una pendenza omogenea.
3. errato dimensionamento dello scarico di fondo e del troppo pieno della vasca in acciaio inox ubicata all'interno dell'edificio [6].

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO



LA CASCATA SUL TORRENTE PLESINA DOVE VIENE CAPTATA L'ACQUA



PARTICOLARE DELLA PARTE TERMINALE DELLA TUBAZIONE DI PRESA



TRATTO INIZIALE DELLA LINEA IN PEAD Φ 90 IN CONTROPENDENZA



L'EDIFICIO [6]



LA VASCA DI RACCOLTA ALL'INTERNO DELL'EDIFICIO [6]

Figura 12 -alcune immagini del sistema di captazione esistente sul torrente Plesina

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

4.2 CRITERI PER LA SCELTA DEI MATERIALI E PER LA PROGETTAZIONE DELLE STRUTTURE E DEGLI IMPIANTI

4.2.1 Soluzione progettuale

In entrambi i casi la soluzione progettuale prevede la realizzazione di un'opera di captazione costituita da una struttura in calcestruzzo (fondata sul substrato roccioso) dotata di griglia di derivazione tipo "coanda" adatta ad evitare l'intasamento e quindi la necessità di frequente manutenzione.

Nel caso del rio Moja l'intervento è completato dal ripristino della funzione di drenaggio del sub-alveo mediante la posa di alcuni gabbioni a tergo dell'opera di derivazione con tubazioni fessurate. Tale accorgimento consente quindi di effettuare la captazione sia nei momenti di deflusso superficiale sia nei momenti in cui si registra il solo deflusso in sub-alveo.

L'intervento è quindi completato dalla razionalizzazione dei collegamenti tra le due captazioni e dalla sistemazione degli alvei in corrispondenza delle due opere di derivazione oltre che dalle sistemazioni localizzate della viabilità di accesso che manterrà comunque le caratteristiche naturali attuali (fondo sterrato).

Per la descrizione dettagliata delle opere in progetto si rimanda al capitolo 5.

4.3 CRITERI PER TRASFERIRE AL PIANO CONTRATTUALE E COSTRUTTIVO LE SOLUZIONI PREVISTE NELLE FASI PROGETTUALI PRECEDENTI

In funzione della necessità esposte da Acqua Novara V.C.O. e delle fasi di interlocuzioni già avviate, non sono state elaborate precedenti fasi progettuali.

Le soluzioni previste state sviluppate sulle seguenti indicazioni fornite dalla Committenza:

- ripristino della funzionalità delle opere;
 - risanamento strutturale dei manufatti esistenti e misure di mitigazione degli impatti visivi delle nuove opere mediante protezione lapidea della struttura in calcestruzzo;
 - riduzione della frequenza di necessità di intervento per intasamento dei sistemi di captazione;
- in base parametri di legge ed ai dati di concessione attiva.

4.4 DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE

L'intervento si riferisce a modeste strutture in calcestruzzo a gravità ed al rivestimento delle stesse

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

al fine di contrastare l'azione erosiva della corrente e gli urti dei massi che vengono trasportati al fondo in fase di piena. Nel seguito quindi si riportano i criteri di dimensionamento delle modeste strutture mentre nell'atto A.02.00 "Relazione idrologica – idraulica" sono riportati i criteri di calcolo e dimensionamento degli interventi sugli alvei.

4.4.1 Strutture

Le fasi di analisi e verifica della struttura saranno condotte in progettazione esecutiva in accordo alle seguenti disposizioni normative, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo adottato dal progettista:

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G.U. 21 dicembre 1971 n. 321)

"Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G.U. 21 marzo 1974 n. 76)

"Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche".

Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

D. M. Infrastrutture Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8)

"Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni".

Inoltre, in mancanza di specifiche indicazioni, ad integrazione della norma precedente e per quanto con esse non in contrasto, sono state utilizzate le indicazioni contenute nelle seguenti norme:

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. (G.U. Serie Generale n. 35 del 11/02/2019 - Suppl. Ord. n. 5)

Tutti i materiali strutturali impiegati devono essere muniti di marcatura "CE", ed essere conformi alle prescrizioni del "REGOLAMENTO (UE) N. 305/2011 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 9 marzo 2011", in merito ai prodotti da costruzione.

Per la realizzazione dell'opera in oggetto saranno impiegati i seguenti materiali:

MATERIALI CALCESTRUZZO ARMATO

N _{id}	□ _k	□ _{T,1}	E	G	C _{Erid}	Stz	R _{ck}	R _{cm}	%R _{ck}	□ _c	Caratteristiche calcestruzzo armato				
											f _{cd}	f _{ctd}	f _{ctm}	N	n Ac
	[N/m ²]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
Cl_s C32/40_B450C - (C32/40)															
001	25.000	0,000010	33.643	14.018	60	P	40,00	-	0,85	1,50	18,81	1,45	3,72	15	002

LEGENDA:

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

Caratteristiche calcestruzzo armato														
N _{id}	□ _k	□ _{T,i}	E	G	C _{Erid}	Stz	R _{ck}	R _{cm}	%R _{ck}	□ _c	f _{cd}	f _{ctd}	f _{ctm}	n Ac
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[%]		[N/mm ²]	[N/mm ²]			[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	
N _{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.													
□ _k	Peso specifico.													
□ _{T,i}	Coefficiente di dilatazione termica.													
E	Modulo elastico normale.													
G	Modulo elastico tangenziale.													
C _{Erid}	Coefficiente di riduzione del Modulo elastico normale per Analisi Sismica [E _{sisma} = E · C _{Erid}].													
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).													
R _{ck}	Resistenza caratteristica cubica.													
R _{cm}	Resistenza media cubica.													
%R _{ck}	Percentuale di riduzione della R _{ck} .													
□ _c	Coefficiente parziale di sicurezza del materiale.													
f _{cd}	Resistenza di calcolo a compressione.													
f _{ctd}	Resistenza di calcolo a trazione.													
f _{ctm}	Resistenza media a trazione per flessione.													
n Ac	Identificativo, nella relativa tabella materiali, dell'acciaio utilizzato: [-] = parametro NON significativo per il materiale.													

MATERIALI ACCIAIO

Caratteristiche acciaio																
N _{id}	□ _k	□ _{T,i}	E	G	Stz	f _{yk,1} / f _{yk,2}	f _{tk,1} /f _{tk,2}	f _{yd,1} /f _{yd,2}	f _{td}	□ _s	□ _{M1}	□ _{M2}	□ _{M3,SLV}	□ _{M3,SLE}	□ _{M7} NCnt	Cnt
	[N/m ³]	[1/°C]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]							
Acciaio B450C - (B450C)																
002	78.500	0,000010	210.000	80.769	P	450,00 -	-	391,30 -	-	1,15	-	-	-	-	-	-

LEGENDA:

N _{id}	Numero identificativo del materiale, nella relativa tabella dei materiali.
□ _k	Peso specifico.
□ _{T,i}	Coefficiente di dilatazione termica.
E	Modulo elastico normale.
G	Modulo elastico tangenziale.
Stz	Tipo di situazione: [F] = di Fatto (Esistente); [P] = di Progetto (Nuovo).
f _{tk,1}	Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con t ≤ 40 mm).
f _{tk,2}	Resistenza caratteristica a Rottura (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
f _{td}	Resistenza di calcolo a Rottura (Bulloni).
□ _s	Coefficiente parziale di sicurezza allo SLV del materiale.
□ _{M1}	Coefficiente parziale di sicurezza per instabilità.
□ _{M2}	Coefficiente parziale di sicurezza per sezioni tese indebolite.
□ _{M3,SLV}	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLV (Bulloni).
□ _{M3,SLE}	Coefficiente parziale di sicurezza per scorrimento allo SLE (Bulloni).
□ _{M7}	Coefficiente parziale di sicurezza precarico di bulloni ad alta resistenza (Bulloni - NCnt = con serraggio NON controllato; Cnt = con serraggio controllato). [-] = parametro NON significativo per il materiale.
f _{yk,1}	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con t ≤ 40 mm).
f _{yk,2}	Resistenza caratteristica allo snervamento (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
f _{yd,1}	Resistenza di calcolo (per profili con t ≤ 40 mm).
f _{yd,2}	Resistenza di calcolo (per profili con 40 mm < t ≤ 80 mm).
NOTE	[-] = Parametro non significativo per il materiale.

TENSIONI AMMISSIBILI ALLO SLE DEI VARI MATERIALI

Tensioni ammissibili allo SLE dei vari materiali			
Materiale	SL	Tensione di verifica	□ _{d,amm} [N/mm ²]
Cls C32/40_B450C	Caratteristica(RARA)	Compressione Calcestruzzo	19,92
	Quasi permanente	Compressione Calcestruzzo	14,94
Acciaio B450C	Caratteristica(RARA)	Trazione Acciaio	360,00

LEGENDA:

SL	Stato limite di esercizio per cui si esegue la verifica.
□ _{d,amm}	Tensione ammissibile per la verifica.

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

I valori dei parametri caratteristici dei suddetti materiali saranno riportati anche nei “Tabulati di calcolo” che verranno allegati con il deposito della denuncia sismica in fase di progetto esecutivo, nella relativa sezione.

Tutti i materiali impiegati dovranno essere comunque verificati con opportune prove di laboratorio secondo le prescrizioni della vigente Normativa.

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

5. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

5.1 INTRODUZIONE

Nel presente capitolo si fornisce una descrizione delle opere previste in progetto, suddivise tra:

- Rimozione dell'attuale sistema di captazione sul rio Moja e sua sostituzione con nuova opera integrata per derivare il deflusso di sub-alveo ed il deflusso superficiale;
- Formazione di captazione definitiva sul torrente Plesina in sostituzione dell'attuale sistema provvisorio;
- Modifica ed adeguamento del sistema di scarico e troppo pieno della vasca di raccolta delle acque derivate dal torrente Plesina;
- Sistemazioni localizzate della strada di accesso.

Le opere sono riportate nelle tavole D.03.00 *Planimetria generale delle opere sulla strada di accesso*, D.04.00 *Opere in progetto torrente Plesina: planimetria, sezioni e particolari costruttivi*, D.05.00 *Opere in progetto torrente Moja: planimetria, sezioni e particolari costruttivi*.

5.2 RIO MOJA

La manutenzione straordinaria dell'opera di presa sul Rio Moja prevede la realizzazione, immediatamente a valle della trincea drenante esistente, di una traversa sul torrente dotata di una griglia di captazione tipo "coanda" adatta a ridurre la frequenza di intasamento, di una paratoia in acciaio inox con funzione di scarico di fondo e sghiaiatore e di uno sfioro con funzione di troppo pieno e rilascio delle portate in eccesso. L'intervento proposto prevede:

1. pulizia dell'area e rimozione del materiale sciolto e incoerente presente;
2. regimazione temporanea delle acque del Rio Moja;
3. rimozione dei manufatti esistenti a monte della vasca di raccolta [2];
4. realizzazione della nuova traversa di captazione;
5. nuovo collegamento della derivazione alla vasca di raccolta [3] mediante doppia tubazione in PEAD diametro 220 mm
6. rivestimento della parte esterna e del coronamento della traversa in pietrame;

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

7. opere di completamento in alveo da realizzare con pietrame a secco tendenzialmente reperito in sito;
8. sostituzione di tutti i chiusini di copertura delle vasche [3], [4] e [5] con analoghi in acciaio inox;
9. risanamento interno dei manufatti con malte idrauliche adatte a contatto con acqua potabile;
10. manutenzione straordinaria della recinzione e del cancello mediante sostituzione con palizzata in legno;
11. formazione di travaccone di protezione dell'attraversamento del rio Moja in massi e consolidamento in massi dell'alveo a valle dell'ultimo manufatto esistente da mantenere [6].

5.3 TORRENTE PLESINA

L'intervento sul torrente Plesina prevede la realizzazione di una traversa di captazione del tutto analoga a quella prevista sul rio Moja, ubicata sul ciglio di monte della cascata e completamente integrata nella stessa mediante la demolizione localizzata del substrato roccioso; la traversa avrà una geometria che si adatterà alla forma degli affioramenti rocciosi. La parte esterna e il coronamento delle murature saranno rivestite in pietrame. La traversa, come per il rio Moja, sarà dotata, in sinistra idraulica, di una paratoia in acciaio con funzione di scarico di fondo e sghiaiatore e di uno sfioro con funzione di troppo pieno e rilascio delle portate in eccesso. In destra saranno previste le due tubazioni in PEAD diametro 220 mm che si collegheranno alla tubazione esistente in PEAD diametro 90 mm diretto all'edificio [6]; le tubazioni saranno alloggiate nella sponda destra del torrente Plesina sino al sentiero di accesso, opportunamente protette con calcestruzzo e pietrame.

Il sistema proposto ha già visto numerose installazioni con esito positivo.

In sintesi, la realizzazione della nuova opera di presa sul Torrente Plesina e le opere ad essa connesse si articolano in:

1. pulizia della pista che collega la presa sul Rio Moja a quella sul Torrente Plesina;
2. scavo e collegamento della linea in PEAD diametro 90 mm diretta all'edificio [6] alla nuova traversa mediante posa di doppia tubazione PEAD 220 mm;
3. pulizia dell'area presso la captazione e rimozione del materiale sciolto e incoerente presente

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

in alveo;

4. regimazione temporanea delle acque del Torrente Plesina;
5. scavo (anche in roccia compatta) per la sagomatura della zona di formazione della traversa;
6. realizzazione della nuova trincea drenante e della traversa di captazione;
7. rivestimento della parte esterna e del coronamento della traversa in pietrame;
8. opere di completamento da realizzare con pietrame a secco tendenzialmente reperito in sito.

Come per il rio Moja gli interventi sono stati studiati (anche grazie al rilievo mediante laser scan) in modo da evitare l'interessamento ed il taglio di vegetazione di alto fusto.

La quota della derivazione consente di evitare l'intervento di sostituzione della condotta esistente fino all'edificio [6] sul rio Moja.

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

Figura 13 - zona in cui viene inserita la nuova opera di captazione al ciglio della cascata



5.4 MODIFICA ED ADEGUAMENTO DEL SISTEMA DI SCARICO E TROPPO PIENO DELLA VASCA DI RACCOLTA DELLE ACQUE DERIVATE DAL TORRENTE PLESINA

Come riportato in premessa le acque derivate dal torrente Plesina vengono oggi addotte ad una vasca in acciaio inox presso il rio Moja. Il progetto prevede la modifica delle tubazioni di scarico di fondo e troppo piena della vasca, la formazione di un pozzetto con sifone per la protezione dall'eventuale accesso di animali appena al di fuori dell'edificio [6] ed il nuovo scarico nell'alveo del torrente Moja presso la zona del manufatto [5].

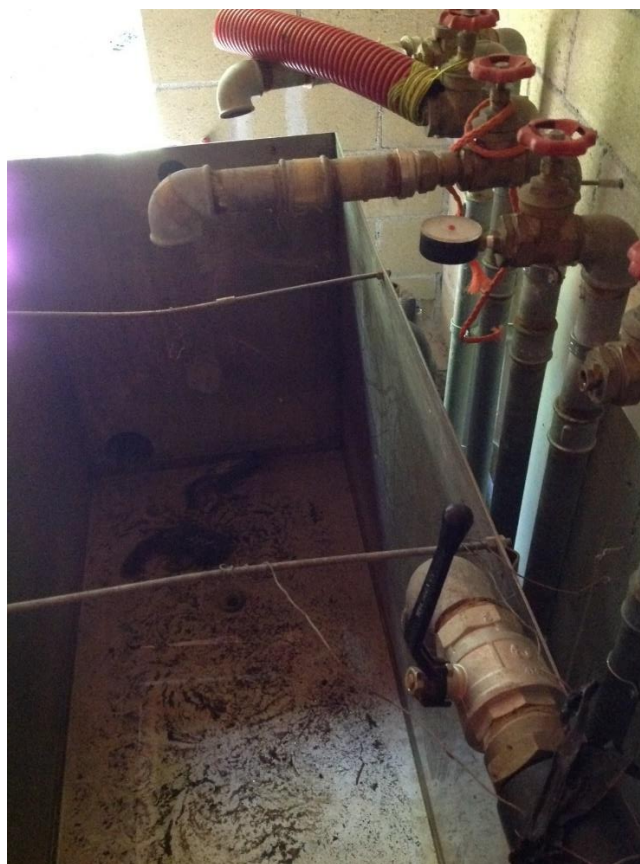
Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

Figura 14 - vasca esistente con in primo piano la tubazione di troppo pieno da modificare



Figura 15 - vista interno vasca con posizione scarico sul fondo da modificare



Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

5.5 SISTEMAZIONI ACCESSO

Lungo la strada di accesso, con sviluppo di circa 700 m, si prevedono modesti interventi localizzati di sistemazione della viabilità.

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

6. DISPONIBILITA' DELLE AREE, CAVE E DISCARICHE

Le opere in progetto sono previste su terreno demaniale, su manufatti di proprietà Acqua Novara VCO S.p.A. ovvero su terreni di proprietà privata su cui acquisire il titolo per poter operare (servitù o esproprio). La pista di accesso esistente è in parte di proprietà comunale (primo tratto) e in parte interpodereale su sedime privato (ultimi 700 m prima dell'arrivo alla zona Moja). Il sentiero/pista per l'accesso alla captazione Plesina è su sedime privato.

Figura 16 - planimetria catastale Madonna del Sasso foglio 11



L'accesso all'area è garantito attraverso via Follina.

Per quanto concerne il materiale di risulta dagli scavi verrà completamente riutilizzata in alveo per la sistemazione delle erosioni. Non è previsto smaltimento di terre e rocce all'esterno del cantiere mentre è previsto l'approvvigionamento del pietrame per il rivestimento della traversa. I massi ciclopici per gli interventi di corazzamento verranno reperiti prevalentemente in loco.

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

7. SOLUZIONI ADOTTATE PER IL SUPERAMENTO DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE

Il tema non è applicabile al progetto.

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

8. DURATA DEL CANTIERE

La stima prevista per i lavori è di 240 giorni naturali e consecutivi in funzione della necessità di eseguire opere in alveo e della limitata operatività di mezzi meccanici al fine di tutelare la vegetazione esistente e l'integrità dei versanti.

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

9. ELENCO ATTI DEL PROGETTO

Il progetto definitivo è costituito dai seguenti elaborati:

- | | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------|
| A.00.00 | Elenco elaborati progettuali |
| A.01.00 | Relazione tecnico – illustrativa |
| A.02.00 | Relazione idrologica – idraulica |
| A.03.00 | Relazione geologica e geotecnica |
| A.04.01 | Relazione paesaggistica |
| A.04.02 | Relazione forestale |
| A.04.03 | Valutazione di incidenza ambientale |
| A.05.00 | Relazione CAM |
| A.06.00 | Piano particellare di esproprio |
| A.07.01 | Quadro economico |
| A.07.02 | Elenco prezzi unitari |
| A.07.03 | Analisi prezzi |
| A.07.04 | Computo metrico estimativo |
| A.08.00 | Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici |
| A.09.00 | Prime indicazioni e prescrizioni per la redazione del PSC |
| | |
| D.01.00 | Corografia area di intervento |
| D.02.01 | Rilievo dell'area di intervento torrente Plesina |
| D.02.02 | Rilievo dell'area di intervento torrente Moja |
| D.03.00 | Planimetria generale delle opere in progetto sulla strada di accesso |
| D.04.00 | Opere in progetto torrente Plesina: planimetria, sezioni e particolari costruttivi |
| D.05.00 | Opere in progetto torrente Moja: planimetria, sezioni e particolari costruttivi |

Comune di Madonna del Sasso (VB)

REALIZZAZIONE NUOVA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE PLESINA E MANUTENZIONE STRAORDINARIA OPERA DI PRESA SUL TORRENTE MOJA, IN COMUNE DI MADONNA DEL SASSO (VB)
PROGETTO DEFINITIVO

10. QUADRO ECONOMICO

L'importo delle opere, come da computo metrico estimativo, ammonta a 185'000.00 €, di cui 10'514.33 € per oneri della sicurezza.

Milano, dicembre 2021

Aggiornamento giugno 2023

IL PROGETTISTA INCARICATO

Dott. Ing. Giovanni Battista Peduzzi

HA COLLABORATO:

Dott. Ing. Chiara Moscardini