



TETRACONSULT S.R.L.
SOCIETÀ DI INGEGNERIA



Sistema di Gestione per la Qualità
CERTIFICATO DIN EN ISO 9001/2000
Registrazione N. 0410020488

SNIE SPA

Comune di Fara San Martino (CH)

RIFACIMENTO DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO SUL FIUME VERDE

(ai sensi dell'Art. 2, comma 1, lettera g, del Decreto MAP/MATT 24/10/2005)

VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ AL V.I.A.

Ed.	Rev.	Descrizione	Compilato	Visto	Approvato
B	0	Emessa per verifica assoggettabilità	DG AM	AM	DG
B	1	Prescrizioni su rinnovo concessione	DG AM	AM	DG

PROGETTO								TIP.	PARTE		CLASS.		TAV.		ED.	REV.
T	C	4	0	6	N	4	B	D	0	0	R	A	0	3	B	1

SOMMARIO

1. Premessa	1
1.1 Brevi cenni sul ciclo di produzione dell'energia idroelettrica	1
1.2 Iter autorizzativo	2
1.3 Caratteristiche e legittimità della Derivazione	2
1.4 Descrizione sintetica del progetto di "rifacimento totale"	3
1.5 Cenni sulla cantierabilità delle opere	3
2. Parte Introduttiva: Inquadramento Territoriale	4
2.1 Identificazione Catastale:	4
2.2 Piano Paesistico Regionale	4
2.3 Aree Protette – rete Natura 2000	5
2.4 Programmazione regionale in materia di risorse idriche destinabili alla produzione di energia idroelettrica	5
2.5 Piano Assetto Idrogeologico	5
2.6 Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni	5
2.7 Carta dei suoli e dei paesaggi – Carta di uso del suolo	6
2.8 Piano Regolatore Generale	6
3. Descrizione sommaria dell'impianto e sua consistenza allo stato attuale	6
3.1 Opera di sbarramento	6
3.2 Opera di presa	7
3.3 Opera di derivazione	7
3.3.1 Canale a pelo libero	7
3.3.2 Ponte Canale	8
3.4 Vasca di Carico	8
3.5 Condotta forzata	8
3.6 Edificio di centrale	9
3.7 Macchinario installato	9
3.8 Opere di scarico e restituzione	9
4. Descrizione degli interventi di progetto	9
4.1 Opera di sbarramento	10
4.2 Opera di presa	11
4.3 Opera di derivazione: canale a pelo libero	11
4.4 Opera di derivazione: ponte canale	11
4.5 Vasca di Carico	12
4.6 Condotta forzata	12
4.7 Edificio di centrale	13
4.7.1 Realizzazione di pozzetti stagni per l'olio dei trasformatori	13
4.8 Macchinario di progetto	13
4.8.1 Macchinario idraulico	13
4.8.2 Generatore elettrico	14
4.9 Opere di scarico e restituzione	14
4.10 Installazioni elettromeccaniche	15
4.10.1 Apparecchiature elettriche primarie	15
4.10.2 Apparecchiature elettriche di controllo	15
4.10.3 Apparecchiature ausiliarie	16
5. Verifica di assoggettabilità	16
5.1 localizzazione del progetto rispetto alla vincolistica esistente	16
5.1.1 Vicinanza a ZPS e SIC	16
5.1.2 Cartografia tematica del P.A.I.	18
5.1.3 Verifica di compatibilità con lo studio regionale in materia di energia idroelettrica	19
5.2 Caratteristiche dell'impatto potenziale	19
5.2.1 Atmosfera	20
5.2.2 Ambiente idrico	20

5.2.3	Suolo e Sottosuolo.....	20
5.2.4	Ambiente biologico	21
5.2.5	Rumore e vibrazioni.....	22
5.2.6	Paesaggio	22

1. Premessa

La presente Relazione descrive l'Impatto che avrà sull'ambiente circostante l'attuazione dell'intervento di "ristrutturazione" da condurre sull'esistente Impianto Idroelettrico posto sul fiume Verde sito in contrada "Tre Valloni" in comune di Fara San Martino (CH).

In particolare questo documento al fine di istruire due pratiche autorizzative distinte:

- la Verifica di assoggettabilità al V.I.A. prevista dal D. Lgs. 4/2008 all'art. 6, comma 7 in quanto la tipologia di lavoro riguarda quelli previsti nell'allegato IV;
- la Autorizzazione Paesaggistica prevista dal Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 all'art. 146.

La relazione è predisposta, per quanto riguarda la Verifica di Assoggettabilità al V.I.A secondo le indicazioni dell'allegato VII al D. Lgs. 04/2008 e secondo la check-list all'uopo predisposta dalla Regione Abruzzo e reperibile sul sito internet istituzionale.

I contenuti della relazione sono per altro esaustivi anche ai fini della espressione della Autorizzazione Paesaggistica, soprattutto in considerazione della circostanza che si tratta di un intervento di rifacimento totale dell'impianto, con la demolizione e successiva ricostruzione delle opere idrauliche, nel rispetto delle prescrizioni di derivazione, e quindi senza l'apporto di significative modifiche rispetto allo stato esistente.

Si evidenzia che il progetto prevede l'intervento di ristrutturazione dell'impianto attualmente esistente e legittimamente in esercizio e pertanto **le successive analisi di valutazione degli impatti saranno riferite ai lavori di ristrutturazione e non già alla presenza o meno dell'impianto sul sito, che risale ai primi decenni dello scorso secolo.**

1.1 Brevi cenni sul ciclo di produzione dell'energia idroelettrica

Gli impianti per la produzione di energia idroelettrica si basano sul principio fisico della trasformazione dell'energia potenziale gravitazionale posseduta da una massa di acqua in energia elettrica allorché questa massa di acqua passa da una quota H_0 a una quota H_1 inferiore.

Il processo caratteristico del ciclo di produzione dell'energia è quello di una "dinamo", ossia di un dispositivo rotante azionato dalla pressione dell'acqua che vi scorre dentro (la turbina) che induce un campo elettrico all'interno delle spire dell'alternatore.

Si precisa che gli impianti idroelettrici non contemplano la dispersione della risorsa idrica che viene "derivata" dal corso d'acqua principale al solo scopo di azionare la "turbina" posta a quota altimetrica inferiore, e da qui viene successivamente restituita al corso d'acqua senza alcun tipo di alterazione chimico-fisica se non un lieve aumento dell'ossigenazione (circostanza oltremodo favorevole ai fini ambientali) dovuto al turbinamento.

Gli impianti come quello oggetto di rifacimento, inoltre, non necessitano della realizzazione di un "bacino di accumulo" dell'acqua, ma sono detti "ad acqua fluente" proprio perché sfruttano le portate effettivamente presenti nel corso d'acqua senza necessità di creare invasi artificiali, e dunque senza modificare la destinazione dei suoli e l'idrologia del sito.

L'unica circostanza che appare incidere in modo significativo sull'ambiente è legata alla "sottensione" del tratto di fiume compreso tra l'opera di derivazione e l'opera di restituzione: in effetti, a tutela di questo impatto, nel tratto di fiume sotteso (che nel caso in esame si sviluppa per circa 800 metri) è sempre garantita la portata di Deflusso Vitale Minimo (stabilita nella Concessione di Derivazione delle Acque) che non viene minimamente alterata dal presente progetto di rifacimento. Anzi, il presente progetto di rifacimento è vincolante per il

mantenimento delle caratteristiche del DVM, in quanto prevede la realizzazione delle relative opere necessarie.

1.2 Iter autorizzativo

Il presente progetto di rifacimento di impianto idroelettrico (così come definito all'art. 2, comma 1, lettera g, del Decreto MAP/MATT 24/10/2005) è tra quelli per cui può essere attivata la procedura di autorizzazione unica, prevista all'art. 12 del Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2004.

Il procedimento di Autorizzazione Unica prevede l'acquisizione di tutti i pareri necessari alla realizzazione dell'intervento (in sede di Conferenza dei servizi convocata dagli uffici della Regione territorialmente competente) tranne i pareri ambientali per i quali – se necessari – devono essere attivate le procedure ordinarie.

Il progetto di ristrutturazione dell'impianto ricade tra la casistica contemplata all'allegato IV, punto 2. lettera m) del D.Lgs. 04/2008 (impianti per la produzione di energia idroelettrica con potenza installata superiore a 100 kW), e pertanto per esso occorre attivare la procedura di Verifica di Assoggettabilità al V.I.A. ai sensi dell'art. 20 comma 1 del D. Lgs. 04/2008.

Benché il D. Lgs. 04/2008 preveda che la verifica di assoggettabilità sia svolta sulla base di un progetto **preliminare** si rappresenta che, nell'ottica dell'avvio della procedura di Autorizzazione Unica di cui al D. Lgs. 387/2003 e alla luce della circostanza che l'intervento proposto è fondamentalmente una "ristrutturazione" di un impianto esistente (e quindi con vincoli preordinati circa dimensioni e caratteristiche delle opere che rispettano la Concessione di Derivazione acqua in essere), il livello di progettazione sviluppato è quello "**definitivo**".

Ciò a maggior ragione vale anche in quanto tale progetto è sottoposto alla Autorizzazione paesaggistica.

1.3 Caratteristiche e legittimità della Derivazione

La Centrale Idroelettrica è situata nel Comune di Fara San Martino (CH), in località "Tre Valloni".

Essa opera dai primi decenni del secolo scorso sulla base di diversi rinnovi di Concessioni di Derivazione e dei relativi Disciplinari. Gli ultimi rinnovi, attualmente vigenti, sono:

- Disciplinare Tecnico 10/12/1984 rep. n. 612.
- Voltura della Concessione: Decreto del Presidente della Giunta Regionale d'Abruzzo n. 28 del 20 gennaio 1995
- Con istanza in data 6.9.2006 la S.N.I.E. ha richiesto il rinnovo della Concessione di Derivazione sopra descritta. Tale istanza ha ottenuto il Parere positivo della Direzione LL.PP – Servizio idrico integrato, Gestione Integrata dei bacini idrografici – Difesa del Suolo e della Costa Servizio del Genio Civile di Pescara – ufficio di Chieti Prot. 2117 del 12 ottobre 2009 (rif. Pratica CH/D/113).

Nella medesima nota circa il rinnovo della Concessione, che autorizza il Concessionario alla prosecuzione della Derivazione, si rimanda l'emissione del Decreto di rinnovo della Concessione all'ottenimento della Autorizzazione Unica per i lavori di rifacimento totale oggetto della presente relazione, in quanto "[...] unitamente al Decreto di rinnovo della Concessione dovrà valutarsi l'opportunità della redazione di un disciplinare aggiuntivo".

I principali dati della derivazione sono i seguenti:

portata massima: moduli 30

portata media	moduli 19,22
salto	metri 35,75
Potenza nominale	673,64 KW.

1.4 Descrizione sintetica del progetto di “rifacimento totale”

L'intervento di “ristrutturazione” è volto al rifacimento totale (ai sensi dell'art. 2, comma 1, lettera g, punti i, ii, iii, iv, v, vi, e vii del Decreto MAP/MATT 24/10/2005) dell'impianto idroelettrico e prevede essenzialmente la demolizione e ricostruzione di tutte le opere idrauliche (opera di presa, canale di adduzione, condotta forzata, canale di restituzione e opera di restituzione) nonché la sostituzione dei macchinari idraulici ed elettrici presenti nell'edificio di centrale.

L'intervento prevede dunque la realizzazione di corpi d'opera estremamente semplici:

- opere in cemento armato contro terra per la realizzazione dell'opera di presa, del canale derivatore e delle opere di restituzione;
- opere in cemento armato per la realizzazione della vasca di carico;
- opere di mitigazione (impermeabilizzazione e inserimento ambientale bordo canale, sistemazione spondale all'opera di presa);
- opere civili relative all'installazione del nuovo gruppo turbina-alternatore;
- installazioni elettro-meccaniche di parti pre-assemblate (paratoie, condotta forzata, sgrigliatori, ecc);
- installazione del nuovo macchinario turbina-alternatore;
- collegamenti elettrici, cablaggio, segnalamento.

Tutti gli interventi proposti verranno appresso descritti in maniera completa e, per quanto non espressamente specificato, si rimanda agli elaborati grafici descrittivi allegati al progetto.

1.5 Cenni sulla cantierabilità delle opere

Per l'attuazione degli interventi proposti è ipotizzabile prevedere le seguenti durate:

- mesi 3 per i lavori interferenti con l'alveo del fiume (opera di presa e opera di restituzione) da svolgersi preferibilmente durante i periodi di minima idraulicità del fiume;
- mesi 6 per il rifacimento del canale derivatore e della vasca di carico, contemporaneamente al montaggio della condotta forzata e alla predisposizione delle opere per l'installazione del nuovo gruppo turbina-alternatore;
- mesi 3 per il montaggio del gruppo turbina-alternatore, per il montaggio dei dispositivi elettromeccanici (paratoie, sgrigliatori, ecc) e per il cablaggio ed i collaudi finali dell'impianto.

Per lo svolgimento delle opere si prevede l'utilizzo di mezzi d'opera ordinari (camion per i trasporti dei materiali, escavatori, betoniere con pompa per il trasporto ed il getto dei calcestruzzi) e l'impiego di materiali normalmente impiegati in lavorazioni similari (calcestruzzi, acciai per armatura, acciaio in profilati, guaine, geotessuti, materiali lapidei per rivestimenti, scogliere e opere di difesa spondale, ecc)

2. Parte Introduttiva: Inquadramento Territoriale

La Centrale Idroelettrica è situata nel Comune di Fara San Martino (CH), in località “Tre Valloni”. Essa è l'ultima di una serie di impianti idroelettrici localizzati lungo il Fiume Verde, immediatamente ai piedi del gruppo della Majelletta.

Le pianificazioni di riferimento e i dati territoriali specifici a cui ci si riferisce nella presente relazione sono dati dai seguenti strumenti:

- Agenzia del Territorio - Catasto
- Piano Regionale Paesistico
- Aree Protette (Parchi, S.I.C. e Z.P.S.)
- Studio a supporto della programmazione regionale in materia di risorse idriche destinabili alla produzione di energia idroelettrica (versione 1.1 del maggio 2008)
- piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)
- Piano stralcio difesa dalle alluvioni
- Carta dei suoli e dei paesaggi
- Carta di uso dei suoli
- Piano Regolatore Generale

2.1 Identificazione Catastale:

Gli immobili costituenti l'impianto idroelettrico sono censite nel catasto terreni del comune di Fara San Martino (CH) come segue:

- foglio di mappa n. 8 particella 223 opera di presa e canale di derivazione
- foglio di mappa n. 9 particella 150 – canale di derivazione
- foglio di mappa n. 9 particella 161 – canale di derivazione
- foglio di mappa n. 9 particella 200 – ponte canale e – vasca di carico
- foglio di mappa n. 9 particella 171 – condotta forzata
- foglio di mappa n. 9 particella 173 174 – edificio di centrale
- foglio di mappa n. 9 particella 175 179 – canale e opera di restituzione

Cfr. Allegato 1: planimetria catastale

2.2 Piano Paesistico Regionale

Il sito ricade in Ambito montano e fluviale del P.R.P. ed in particolare, con riferimento al Foglio 29 quadrante 147 II. Come riportato anche nell'allegato elaborato grafico di inquadramento territoriale la zona ove insiste l'impianto risulta “bianca”, e pertanto non vincolata dal punto di vista paesaggistico, fatta salva l'inevitabile interferenza con il Fiume Verde, per il quale questa pratica richiede la prevista Autorizzazione Paesaggistica.

Cfr. Allegato 2: estratto P.R.P.

2.3 Aree Protette – rete Natura 2000

Il sito ricade al di fuori della perimetrazione del Parco Nazionale della Majella (che corrisponde alla Z.P.S. IT 7110129) e immediatamente a monte del SIC IT7140118 “Lecceta di Casoli e Bosco di Colleforeste”.

Benchè il sito oggetto di intervento risulti estraneo a qualsiasi perimetrazione relativa a zone protette, saranno svolte – in seguito – alcune considerazioni circa la possibilità che l'attuazione dell'intervento possa indurre impatti di qualsiasi tipo agli habitat ed alle specie prioritarie.

Cfr. Allegato 3: Perimetrazione ZPS IT7110129

Cfr. Allegato 4: Perimetrazione SIC IT7140118

2.4 Programmazione regionale in materia di risorse idriche destinabili alla produzione di energia idroelettrica

Lo studio riguarda essenzialmente le potenzialità idrauliche per il più razionale sfruttamento della risorsa idroelettrica per impianti ancora da realizzare e pertanto non è vincolante per impianti (come quello oggetto di intervento) attualmente in funzione giusta Concessione di Derivazione Acqua.

Tuttavia esso contiene indicazioni importanti circa le Concessioni in essere sull'asta fluviale, nonché considerazioni altrettanto significative sulla idraulicità del Fiume Verde.

Cfr. Allegato 5: Stralcio Tavola “Centrali idroelettriche in esercizio” – Bacino del Sangro

2.5 Piano Assetto Idrogeologico

Anche in questo caso la zona ove insiste l'impianto risulta “bianca”, e pertanto non vincolata per quanto concerne il Vincolo Idrogeologico.

Cfr. Allegato 6: Stralcio Tavola “Vincolo idrogeologico” – Bacino del Sangro

Per quanto concerne il rischio frane, lo stralcio della carta Pai - Carta della pericolosità (370E del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino) attribuisce alla zona in esame (il colore giallo, simbolo di rischio P2 (Pericolosità Elevata – aree interessate da dissesti con alta possibilità di riattivazione).

Anche in questo caso, vista la caratteristica della demolizione e ricostruzione delle opere esistenti, l'intervento di progetto risulta tra quelli ammessi nell'art. 17 delle N.T.A. del P.A.I.

Cfr. Allegato 7: Stralcio Tavola “PAI – carta della pericolosità” – Bacino del Sangro

In generale si riporta in allegato anche lo stralcio della carta delle aree a rischio, da cui si evidenzia che il sito ricade in zona verde (rischio minimo) PAI - Carta delle Aree a Rischio

Cfr. Allegato 8: Stralcio Tavola “PAI Carta delle Aree a Rischio” – Bacino del Sangro

2.6 Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni

Anche per questa classificazione il sito in oggetto non presenta particolari vulnerabilità, non essendo inserito tra le zone sondabili dal Piano redatto dall'Autorità di Bacino.

Cfr. Allegato 9: Stralcio “Piano Difesa dalle Alluvioni” – Bacino del Sangro

2.7 Carta dei suoli e dei paesaggi – Carta di uso del suolo

Per completezza espositiva si riportano in allegato anche le carte dei suoli e dei paesaggi (scala 1:250000 realizzata da ARSSA Abruzzo) e la carta di uso del suolo 1:25.000

Cfr. Allegato 10: Stralcio “Carta dei suoli e dei paesaggi”

Cfr. Allegato 11: Stralcio “Carta di uso del suolo”

2.8 Piano Regolatore Generale

Dal punti di vista urbanistico l'impianto è situato interamente in zona bianca (Agricola), così come indicata nel PRG Vigente approvato dal Consiglio Regionale d'Abruzzo con atto 159/3 il 7 novembre 1984.

Gli interventi necessari al rifacimento dell'impianto, come meglio descritti nel seguito della presente relazione, consistono nella installazione di nuovi e più efficienti macchinari tendenti al migliore utilizzo della risorsa idrica derivata e al miglioramento delle condizioni di sicurezza di esercizio dell'impianto.

Essi possono certamente ritenersi tra gli interventi compatibili dal punto di vista urbanistico, consistendo nella demolizione e ricostruzione di opere (traversa fluviale, canale adduttore, condotta forzata, ecc.) già esistenti (da circa un secolo) e non comportando la realizzazione di ulteriori volumi.

3. Descrizione sommaria dell'impianto e sua consistenza allo stato attuale

La centrale idroelettrica è alimentata dalle acque del fiume Verde, l'impianto è situato nelle immediate vicinanze del comune di Fara San Martino in località Tre Valloni. Le acque sono prelevate dal Fiume Verde immediatamente a valle della restituzione di un altro impianto idroelettrico (denominato F.lli Tafani), e sono restituite, dopo la loro utilizzazione, nell'omonimo corso d'acqua. Di seguito si fornisce una descrizione sintetica delle principali opere costituenti l'impianto, da leggersi, per maggiore chiarezza, unitamente alla allegata documentazione fotografica dello stato di fatto.

3.1 Opera di sbarramento

L'opera di sbarramento è costituita da una traversa fluviale realizzata sul fiume Verde immediatamente a valle della restituzione dell'impianto idroelettrico denominato F.lli Tavani. Essa è costituita da una diga in muratura a gravità con paramento verticale, che si sviluppa per una lunghezza totale di circa m 30,00. Tale opera, realizzata e collegata alla sponda destra idraulica con un argine di interclusione in c.a. costituisce lo sbarramento che convoglia le acque del fiume Verde nell'opera di presa, realizzata in sponda sinistra.

Sulla traversa è realizzata una paratoia a luce rettangolare a comando manuale, attualmente di difficoltosa manovrabilità, con funzione di scarico di fondo del bacino.

Lo stato di conservazione dell'intera traversa è pessimo: in corrispondenza della paratoia per lo scarico di fondo, difatti, si evidenzia un notevole “fuori piombo” dell'intero corpo diga (dell'ordine di alcune decine di gradi) che ha compromesso l'utilizzo della paratoia dello scarico di fondo e che innesca il rischio di crollo del manufatto, costituendo di fatto un evidente pericolo per la pubblica incolumità per la conseguente onda di piena generata, anche se modesta visti i volumi dell'invaso, oltre a comportare un conseguente ed inevitabile fermo-impianto con pesanti ricadute economiche per l'esercizio dell'impianto.

3.2 Opera di presa

L'opera di presa propriamente detta è costituita da una struttura in c.a., che, come precedentemente detto, si svolge sulla sponda in sinistra idraulica, sull'opera è ricavata una luce, divisa in tre "bocche", intercettate da altrettante paratoie piane che, anche se funzionanti, si presentano in pessimo stato di conservazione.

Le portate immesse dalle tre paratoie, destinate al canale derivatore, transitano in una vasca a pianta e sezione rettangolare detta di raccordo, sulla stessa vasca in sponda destra è posto uno sfioratore con il compito di limitare le portate derivate. Tale sfioratore è costituito da un ciglio sfiorante il cui coronamento consente la laminazione delle portate alla quota di Concessione; lo stesso è sormontato da una passerella pedonabile in c.a., per consentire la manutenzione dello stesso ciglio e del canale di raccolta e scarico delle portate eccedenti. Il canale di raccolta delle portate eccedenti si svolge parallelamente al canale derivatore e pendenza nel verso di rimonta della corrente; le portate convogliate dal canale di scarico finiscono in alveo subito a valle della restituzione della paratoia di scarico del bacino. All'interno della vasca di laminazione sono altresì presenti due paratoie per la messa in asciutta del canale.

L'intera opera ha una pianta pressappoco rettangolare di dimensioni pari a circa 13.00 x 4.00 e una profondità di m 1.50, è sostanzialmente una vasca in c.a. opportunamente sagomata per adattarla ai luoghi. Oggi essa si presenta in uno stato di conservazione pessimo, è fortemente ammalorata a causa della vetustà, dalla mancanza di manutenzioni e dalla scarsa qualità dei materiali impiegati nella costruzione.

3.3 Opera di derivazione

L'opera di derivazione è costituita da un canale derivatore che si sviluppa, con pendenza media pari all'1 per mille, secondo due sezioni tipologiche:

- il primo tratto risulta essere un canale a pelo libero avente sezione trapezia con misure medie di altezza pari a 1,80 m, larghezza pari a circa 3,00 m al pelo libero e circa 1,20 m al fondo. Lo sviluppo complessivo è di circa 472 ml. la pendenza stimata è dell' 1 per mille
- il secondo tratto di circa 35 m è costituito di un condotto a pelo libero, a sezione rettangolare di dimensioni pari a 2,30 metri di altezza per 1,80 metri di larghezza, portato in estradosso da un ponte a tre campate (ponte-canale).

L'opera presenta nei due tratti le seguenti caratteristiche particolari:

3.3.1 Canale a pelo libero

Il canale si sviluppa secondo un tracciato dipendente dall'orografia del terreno per il mantenimento della quota del fondo lungo la isoipsa pari a circa 341,00 m s.l.m. per circa 472 metri. Esso è realizzato con fondo e pareti in calcestruzzo (apparentemente non armato) in pessime condizioni di conservazione.

Lo stato di degrado del calcestruzzo è tale che nella quasi totalità dello sviluppo dell'opera esso è addirittura mancante, esponendo così il canale a diffusi fenomeni di filtrazione che oltre alla perdita della risorsa idrica derivata sta innescando fenomeni di filtrazione e di erosione dei versanti.

In alcuni tratti l'incontrollato sviluppo della vegetazione riparea che ha compromesso ormai la stessa funzionalità del canale, sta inoltre causando pericolosi fenomeni di instabilità degli argini a seguito del citato degrado del calcestruzzo.

3.3.2 Ponte Canale

Il collegamento tra il canale di derivazione a pelo libero e la vasca di carico, dovendo superare una lieve depressione naturale di circa 5 metri di altezza fu realizzato con un ponte canale a tre campate da 8,00 metri di luce ciascuna.

La struttura del ponte è realizzata con piloni in muratura portante aventi dimensioni alla base pari a m 3.20x1.20 e rastremati in altezza; travi in calcestruzzo gettate in opera, ad arco, di larghezza pari a circa m 2,20 e altezza pari a circa m 1,20 agli appoggi e 0,30 in campata.

Tale infrastruttura porta, in estradosso, il canale realizzato in cemento armato, a sezione trapezia, di altezza pari a m 1.95, larghezza superiore pari a m 1,60 e larghezza inferiore pari a m 1,20

Anche per il ponte canale sono presenti evidenti fenomeni di filtrazione con notevoli perdite di acqua che stanno danneggiando la struttura di sostegno dell'opera, e che potrebbero innescare fenomeni di dissesto geotecnico

3.4 Vasca di Carico

L'opera di derivazione termina in una vasca di carico di forma allungata, anch'essa realizzata su una struttura in muratura portante, a pianta rettangolare con dimensioni pari a circa m 9,00 di lunghezza per m 6,20 di larghezza. La profondità della vasca è di circa 2,35 m.

La vasca divisa da uno sfioratore centrale (con altezza della soglia sfiorante pari a circa m 1,95 dal fondo) sormontato da una passerella di servizio in c.a. presenta due paratoie piane per lo scarico di fondo della vasca. Lo sfioratore lamina le portate in eccesso rispetto a quelle istantaneamente derivate e/o non utilizzate dal macchinario idraulico e le convoglia all'interno del canale di scarico della vasca realizzato in calcestruzzo con tracciato esattamente parallelo alla condotta forzata di adduzione all'impianto e con restituzione delle portate direttamente nel canale di scarico della turbina

La presenza dello sfioratore centrale consente l'organizzazione della vasca in due sezioni di identiche dimensioni, con camera di raccordo alla condotta intercettata da due griglie metalliche dotate di sgrigliatori automatici. A valle di dette griglie la camera precedentemente detta convoglia dunque tutte le portate all'interno della condotta forzata di alimentazione della centrale. Lo stato di conservazione dell'opera, in particolare il manufatto civile, anche in questo caso non è buono e risente della vetustà dell'opera, presentando ancora fenomeni di infiltrazione di acqua, evidenti sul corpo esterno dell'opera, con perdite che stanno danneggiando le strutture portanti.

3.5 Condotta forzata

Del tipo metallico con tubi in acciaio chiodati, presenta un diametro di 1000 mm. La lunghezza complessiva è di circa 60 m. per una pendenza media complessiva appena superiore al 51 %

La condotta è alloggiata su diverse selle in c.a. fondate direttamente sul canale di scarico della vasca, l'ancoraggio delle virole ai basamenti di ancoraggio è realizzato con staffe in lamiera anch'esse chiodate.

La vetustà della condotta, accentuata dalla presenza di numerose vaiolature, in particolare in corrispondenza agli appoggi, la riduzione dello spessore dovuto alle usure, il consistente degrado generale, unitamente alle sensibili perdite di carico, dovute al tipo di tecnologia con cui essa è stata realizzata, fa sì che se ne imponga la sostituzione.

La condotta termina con un tratto orizzontale, con blocco di ancoraggio, a sezione costante che finisce all'interno dell'edificio di centrale portante la flangia piana sulla quale è disposta la saracinesca di intercettazione turbina a comando ad acqua.

3.6 Edificio di centrale

L'edificio di centrale è una vecchia costruzione in muratura portante, a pianta rettangolare realizzata su un unico livello e presenta un ulteriore corpo di fabbrica attaccato alla centrale propriamente detta (probabilmente ad uso foresteria negli anni passati e la cui descrizione viene omessa per sintesi espositiva).

Le dimensioni interne in pianta sono pari a m 28,00 x 9,40; l'altezza sotto la capriata è pari a m 8,50.

Le pareti sono in muratura portante e la copertura, a doppia falda, è realizzata con manto di tegole in laterizio ordito su struttura in legno poggiante tra capriate lignee.

All'interno dell'edificio, pressappoco in posizione baricentrica, si trova l'attuale macchinario idraulico ed elettrico, disposto con asse macchina parallelamente all'asse lungo della sala, mentre in corrispondenza di un angolo, sono presenti sia i quadri elettrici di controllo, di produzione e di trasformazione, sia le terminazioni ENEL (opportunamente separati dal resto della centrale attraverso pannelli divisorii in rete metallica invalicabile e con accesso riservato solo dall'esterno dell'edificio)

Lo stato di conservazione dell'immobile nel suo complesso appare buono.

3.7 Macchinario installato

- Turbina Francis; ad asse orizzontale di costruzione San Giorgio matr. 3297, avente le seguenti caratteristiche: Qn.3,00 m³/s. Pn.875 kW, n 500 rpm. regolatore turbina con servoposizionatore di tipo oleodinamico .
- Generatore; sincro trifase di costruzione San Giorgio 1950 avente le seguenti caratteristiche An. 1170 KVA, Vn. 5 KV, f. 50Hz., cosenfi 0,8r, 500 rpm L'alternatore dispone di eccitatrice coassiale regolata da UER .
- Trasformatore; trifase di costruzione S.E.A. An. 1000 KVA rapp. 20/5 KV, matr. 3299 anno di costruzione 1983. gruppo YY0

Lo stato di conservazione del macchinario idraulico (costruito nel 1950) e del macchinario elettrico (anch'esso realizzato nel 1950) e la loro vetustà tecnologica ne suggeriscono – evidentemente – la sostituzione.

3.8 Opere di scarico e restituzione

L'opera di restituzione è costituita:

- un primo tratto di un canale di scarico a sezione policentrica con rigurgito dissipativo realizzato a mezzo di uno stramazzo in muratura alto 1,00 m sul piano della platea del canale,;
- in un secondo tratto di galleria della lunghezza complessiva di ca 150 ml. a sezione variabile con partenza dalla vasca di raccordo posta all'uscita del fabbricato e terminante in sponda sinistra del Fiume Verde con un complesso di vasche di decantazione, inutilizzate e oggi in parte interrite.

4. Descrizione degli interventi di progetto

Come detto in premessa il presente progetto è volto al rifacimento totale (ai sensi dell'Art. 2, comma 1, lettera g, del Decreto MAP/MATT 24/10/2005) dell'impianto idroelettrico e pertanto prevede la sostituzione con componenti nuovi del gruppo turbina-alternatore e la totale ricostruzione delle principali opere idrauliche.

In particolare il progetto prevede la demolizione e ricostruzione di tutte le opere idrauliche a monte del macchinario idraulico (traversa fluviale, presa, canale derivatore, vasca di carico e condotta forzata), la completa sostituzione del gruppo turbina e alternatore (con le relative opere civili), la sostituzione del diffusore di scarico e l'adeguamento del canale di scarico alla nuova macchina installata, con la nuova risagomatura della platea del canale.

Di seguito saranno elencati e descritti nella maniera più esaustiva possibile gli interventi previsti in progetto, e, per quanto non espressamente indicato, si rimanda agli elaborati grafici di progetto allegati alla presente.

4.1 Opera di sbarramento

Per quanto detto nel paragrafo 3.1 circa lo stato di conservazione dell'opera ed i possibili danni derivanti dal rischio di crollo dell'opera stessa, si prevede la totale ricostruzione della traversa fluviale, con la relativa luce di scarico e l'organo meccanico di intercettazione (quella maggiormente in crisi di stabilità strutturale).

Le prescrizioni contenute nel Parere positivo della Direzione LL.PP – Servizio idrico integrato, Gestione Integrata dei bacini idrografici – Difesa del Suolo e della Costa Servizio del Genio Civile di Pescara – ufficio di Chieti Prot. 2117 del 12 ottobre 2009 (rif. Pratica CH/D/113) circa l'istanza di rinnovo della Concessione riguardano sostanzialmente la realizzazione di due opere:

1. un'opera deputata al rilascio del Deflusso Vitale Minimo pari a 0,707 mc/s, così come determinato dalla Autorità di Bacino Regionale in occasione del citato rinnovo della Concessione (da realizzare a lato della paratoia di svuotamento del bacino)
2. un'opera destinata al transito dell'ittiofauna (scala di risalita dei pesci).

Il DVM previsto dalla Autorità di Bacino Regionale in occasione del citato rinnovo della Concessione è pari a 0,707 mc/s. Esso sarà garantito dalla presenza, lungo lo sbarramento fluviale, di una luce di dimensioni tali da garantire – a quota di invaso costante – la portata minima.

La scelta della tipologia della scala pesci di progetto è ricaduta su quella del tipo a bacini successivi, di dimensioni atti al passaggio di tutta l'ittiofauna presente nel corso d'acqua, e per la quale si fa riferimento alla caratterizzazione svolta nell'allegato documento di Valutazione di Incidenza. In sostanza si tratta di realizzare, a cavallo della traversa fluviale, circa 8 bacini a quote differenti comunicanti tra loro attraverso uno stramazzo (con dislivello di circa 35 cm tra l'uno e l'altro) e attraverso un foro circolare, in prossimità del fondo di ogni bacino, di diametro pari a circa 15 cm

Per il resto l'intervento di ricostruzione non prevede sostanziali modifiche rispetto alla preesistenza da demolire, anzi, ne ricalca perfettamente sagoma, forma e consistenza in genere.

Il corpo della traversa di progetto sarà realizzato in calcestruzzo armato, con suola di fondazione e funzionamento strutturale tipo "muro a sbalzo". Il suo sviluppo planimetrico sarà il medesimo di quello esistente, così come, ovviamente, le quote di ritenuta nel rispetto degli atti concessori.

Lungo lo sviluppo del nuovo paramento troverà alloggio anche la nuova paratoia per lo scarico di fondo del bacino, avente le medesime caratteristiche dimensionali di quella esistente, con il vantaggio di presentare oltre alla manovra a mano anche la manovra meccanica con micro generatore portatile a scoppio per la produzione dell'olio in pressione

Per quanto riguarda le caratteristiche dimensionali e le verifiche strutturali e idrauliche dell'opera progettata si rimanda ai relativi successivi paragrafi.

4.2 Opera di presa

Anche in questo caso l'opera verrà demolita e ricostruita per i medesimi motivi di vetustà e inadeguatezza tecnologica. La presa propriamente detta verrà realizzata con due bocche (anziché tre) organizzate con gargami, griglie metalliche e sgrigliatori, paratoie con funzione anche di organi di sicurezza del canale e ulteriori gargamature di valle. La modulazione delle portate nel canale sarà eseguita in maniera automatica da parte di un sistema di controllo in grado di realizzare un asservimento del tipo livello-portata.

A valle delle due bocche di presa sarà nuovamente realizzata la vasca di raccordo e limitazione delle portate derivate o eccedenti. Anche in questo caso le opere saranno realizzate in cemento armato e – a parte la diversa organizzazione delle bocche di presa – sono da considerarsi a tutti gli effetti identiche alle preesistenze da demolire.

L'intervento di sistemazione e messa in sicurezza dell'opera di presa si conclude con la sistemazione spondale della sponda sinistra a monte delle bocche di presa. Tale sistemazione appare necessaria per poter garantire l'accesso alle opere di presa in condizioni di sicurezza, in qualsiasi condizione di portata del fiume, e non solo dalla sponda opposta attraverso il camminamento sull'opera di sbarramento come avviene all'attualità. La sistemazione spondale consisterà essenzialmente nel posizionamento di una fila di gabbioni metallici riempiti con pietrame calcareo atti al sostegno dell'argine e a consentirne la percorribilità.

4.3 Opera di derivazione: canale a pelo libero.

Le condizioni di degrado del canale in calcestruzzo non armato sono dovute essenzialmente alla vetustà delle opere, all'assenza delle armature metalliche ed alle vecchie ed inadeguate caratteristiche tecnologiche dei materiali impiegati all'epoca della realizzazione delle opere.

L'intervento di progetto prevede la demolizione con trasporto a discarica del materiale di rivestimento in calcestruzzo ammalorato attualmente presente all'interno del canale, la risagomatura del canale stesso secondo la medesima sezione dell'esistente, il costipamento del terreno, la posa in opera di un telo impermeabilizzante, la posa in opera delle gabbie metalliche di armatura e l'esecuzione dei getti di calcestruzzo per fondo e pareti, per elementi unitari di lunghezza pari a circa 50 metri. Tra due diversi elementi da 50 metri di lunghezza saranno realizzati appositi giunti a tenuta idraulica (waterstop) che consentono l'eventuale assestamento differenziale del canale senza comprometterne l'integrità e la tenuta idraulica.

La sistemazione del bordo dell'argine, anziché rimanere come nello stato attuale in calcestruzzo a vista (con conseguente impatto visivo ed esposizione del calcestruzzo a fenomeni di disfacimento meccanico) sarà realizzata con scogliere calcaree artificiali, conseguendo i seguenti indiscutibili vantaggi: migliorare l'impatto paesaggistico dell'opera, contenere i fenomeni di erosione dovuti alla vegetazione riparea e , da ultimo, diminuire sensibilmente i costi di realizzazione.

4.4 Opera di derivazione: ponte canale.

Anche in questo caso il progetto prevede la totale demolizione del canale (che ha numerose e diffuse perdite) e il consolidamento delle sottostanti strutture.

La ricostruzione del canale in calcestruzzo avverrà secondo le medesime caratteristiche dimensionali del canale attualmente presente sul ponte, e dunque si realizzerà un canale in cemento armato, a sezione trapezia, di altezza netta pari a m 1.95, larghezza netta superiore pari a m 1,60 e larghezza netta inferiore pari a m 1,20. Gli spessori degli elementi resistenti variano da 15 a 20 cm .

La tenuta idraulica del canale sarà garantita dalla posa in opera di appositi prodotti impermeabilizzanti su tutte le superfici interne del canale stesso.

Il consolidamento delle strutture sottostanti (travi in cemento armato e piloni in muratura portante) avverrà attraverso il rinzafo delle murature lesionate, il trattamento delle barre di armatura scoperte con appositi prodotti protettivi e la successiva posa di malte cementizie sulle porzioni di calcestruzzo staccatesi per fenomeni di ossidazione delle barre stesse.

4.5 Vasca di Carico

Anche per quanto concerne la vasca di carico s evidenzia un diffuso fenomeno di infiltrazioni dovute alla non perfetta tenuta dei vecchi paramenti della vasca. Le opere civili necessarie al ripristino della funzionalità della vasca sono dunque relative al consolidamento e alla tenuta delle pareti della vasca medesima, e dunque:

- demolizione degli intonaci interni,
- consolidamento delle strutture in muratura portanti le pareti della vasca,
- consolidamento delle strutture in c.a.,
- rifacimento degli intonaci interni,
- impermeabilizzazione delle pareti interne,
- demolizioni parziali per la rimozione della condotta forzata esistente e per il successivo alloggiamento della nuova, ricostruzione dell'inghisaggio di monte.

Anche in questo caso la tenuta idraulica delle pareti interne sarà garantita dalla posa in opera di appositi prodotti impermeabilizzanti su tutte le superfici e il consolidamento delle strutture sottostanti (sia in cemento armato che in muratura) avverrà attraverso il rinzafo delle murature lesionate, il trattamento delle barre di armatura scoperte con appositi prodotti protettivi e la successiva posa di malte cementizie sulle porzioni di calcestruzzo espulse dai fenomeni di ossidazione delle barre stesse.

4.6 Condotta forzata

Data la vetustà della condotta, lo stato di conservazione della stessa, le perdite di carico che questa determina per la natura dell'esecuzione, la consistente riduzione della sezione dovuta alla presenza di deposito calcareo all'interno della condotta, si provvederà alla sostituzione di tale elemento d'impianto con la posa di una nuova condotta forzata.

La condotta forzata di progetto sarà del tipo metallico con virole, a saldatura elicoidale, avente Dn 1000 e spessore 10 mm, Pn 16 fornita in elementi rettilinei a norme UNI 6363/84. La nuova condotta sarà priva di giunti di dilatazione, data la modesta lunghezza, sarà pertanto interamente saldata e fissata alle esistenti sellette di appoggio previa ricostruzione ed inghisaggio di piastre di ancoraggio.

Il dimensionamento sarà eseguito considerando una sovrappressione per brusca manovra dell'organo di intercettazione non minore del 200% di Pn - pressione statica agente sul meccanismo motore - la verifica della sovrappressione sarà eseguita secondo la formula di Allievi.

La nuova condotta ricalcherà il tracciato della vecchia previa demolizione e ricostruzione dei basamenti di ancoraggio di monte e di valle.

Per la protezione della stessa verrà costruito opportuno organo di intercettazione di monte, costituito da una paratoia piana con chiusura a gravità con il compito di organo di sicurezza di testa condotta. La condotta disporrà a valle del dispositivo di intercettazione per sopravvelocità di un opportuno aeroforo. Il dimensionamento è stato eseguito in condizioni di normale esercizio in condizioni di moto vario e in condizioni di svuotamento rapido, data la presenza, in questo caso, dell'organo di sicurezza di testa condotta

4.7 Edificio di centrale

All'interno dell'edificio di centrale si eseguiranno unicamente gli interventi funzionali alla installazione del nuovo macchinario idraulico ed elettrico, ed in particolare:

- rimozione del macchinario esistente e demolizione dei vecchi inghisaggi
- risagomatura (demolizioni e ricostruzioni della soletta di pavimentazione con alloggiamento, in corrispondenza di tutti gli spigoli vivi di c.a., di opportuni telai ad "L" paraspigoli) della fossa di alloggiamento del macchinario di progetto
- realizzazione dei nuovi inghisaggi
- Tinteggiatura con resine antipolvere e posa in opera di canalizzazioni, parapetti, gradini e finiture varie.
- Messa a norma della fossa del trasformatore (tramoggia) con realizzazione di un pozzetto esterno a tenuta per l'accumulo di olio in caso di rottura del trasformatore.

4.7.1 Realizzazione di pozzetti stagni per l'olio dei trasformatori

L'alloggiamento del trasformatore all'interno dell'edificio di centrale impone che si realizzi un sistema di allontanamento dell'olio in esso contenuto che si sverserebbe – con evidente rischio di incendio – in caso di rottura del trasformatore stesso.

Le opere civili necessarie consistono essenzialmente nella realizzazione di:

1. Adeguamento del basamento in calcestruzzo, sagomato con opportune pendenze, per consentire l'allontanamento dell'olio eventualmente sversato verso il pozzetto di raccolta
2. messa in opera di pozzetto in cls vibrocompresso, riempito di pietrame calcareo di opportuna pezzatura avente funzione "taglia-fiamma"
3. Realizzazione di collettore di allontanamento dal pozzetto di raccolta al pozzetto esterno sifonato. Le caratteristiche del collettore saranno: sifonatura, pendenza minima 10%, materiale PVC, Dn 200.
4. Realizzazione di un pozzetto, esterno al fabbricato, in calcestruzzo gettato in opera di dimensioni interne pari a cm 100x100x100. Lo spessore del fondo, delle pareti e della soletta è di cm 20, le armature sono \varnothing 12/20, L'installazione di un chiusino "stagno" carrabile, in ghisa sferoidale e di classe C250 completerà l'intervento.

4.8 Macchinario di progetto

4.8.1 Macchinario idraulico

La nuova turbina sarà del tipo Francis, ad asse orizzontale di primario costruttore, la turbina presenterà le seguenti caratteristiche principali

- salto motore lordo $H_l = 35,75$ m.
- portata nominale $Q_n = 3,00$ mc/sec.
- potenza resa 965,25 kW
- giri nominali 750 rpm

La turbina di tipo Francis, avrà ruota con Dn 620 mm in acciaio inox di getto. La tenuta sull'albero turbina sarà fatta con tenuta in corda di materiale plastico con irrorazione ad acqua. L'albero turbina sarà protetto nella zona della tenuta da una bussola in due metà in

materiale ceramico di facile sostituzione. La girante della turbina sarà calettata direttamente sull'albero dell'alternatore con imposta conica.

Il grado di apertura delle pale del distributore turbina sarà assicurato da un sistema di cinematismi costituito da un sistema di leve con anello di regolazione esterno direttamente azionato da un servomotore oleodinamico olio-azoto.

La turbina sarà progettata per l'esercizio in parallelo con la rete pubblica. La regolazione del servoposizionatore distributore e ruota è migliore dello 0,08%Y.

Il gomito ed il diffusore di scarico in acciaio composito saranno inghisati nel getto di c.a. della soletta di copertura del canale. L'eventuale organo di sicurezza turbina sarà a chiusura sotto flusso, privo di by-pass, tale organo del tipo a farfalla con Dn 1000 mm e Pn 16 bar, sarà comandato da servomotore in olio, con chiusura di sicurezza a gravità, l'olio di manovra sarà assicurato dallo stesso SOD turbina. La turbina sarà priva di parti in cui necessita lubrificazione od ingrassaggio.

4.8.2 Generatore elettrico

Il generatore elettrico, di primaria marca, sarà del tipo sincrono, 3 fasi, ad asse orizzontale costruito per il collegamento diretto alla turbina Francis; sarà dotato di sistema di eccitazione digitale in grado di effettuare l'inseguimento della tensione di sbarra, e a parallelo avvenuto la regolazione di V e $\cos\phi$.

La macchina avrà le seguenti caratteristiche:

- potenza nominale $P_n = 1135$ KVA
- tensione nominale $V_n = 5000$ V
- $\cos\phi$ nominale $\phi_n = 0,85$ r
- giri nominali $\omega_n = 750$ Rpm
- forma costruttiva B3
- grado di protezione, IP 23
- eccitazione tipo brushless
- raffreddamento in aria forzato

4.9 Opere di scarico e restituzione

La sostituzione del macchinario idraulico impone – tra l'altro – la sostituzione del diffusore di scarico, e quindi la realizzazione di tutte le opere civili, all'interno del canale di scarico, necessarie al corretto funzionamento della nuova macchina e al corretto raccordo del collettore di scarico della vasca di carico, previa manutenzione dello stesso collettore.

Tale necessità, unitamente alla circostanza che la platea del canale di scarico presenta evidenti e numerosi dissesti (che presumibilmente tenderanno anche a peggiorare a causa delle demolizioni della sovrastante soletta) comporta l'esigenza del totale rifacimento della platea di fondazione con le seguenti opere civili:

1. realizzazione di gargamature doppie, immediatamente a valle del canale, per l'alloggiamento di panconi provvisori
2. demolizione della soletta esistente, carico e trasporto a discarica del materiale di risulta
3. costipamento del sottofondo, anche con l'impiego di sabbie di cava

4. posa delle armature e getto di calcestruzzo per la nuova soletta
5. consolidamento delle pareti del canale nei punti dissestati attraverso l'apposizione di intonaco di malta cementizia e – in corrispondenza delle zone interessate dalla nuova sagomatura del collo d'oca – con la preliminare apposizione di rete elettrosaldata Ø5/20.

4.10 Installazioni elettromeccaniche

4.10.1 Apparecchiature elettriche primarie

Le apparecchiature elettriche primarie saranno tutte riutilizzate essendo in buono stato di conservazione ed efficienti si provvederà al solo adeguamento del rapporto dei riduttori di misura amperometrici con la sostituzione dei TA.

Resterà pertanto inalterato il livello di tensione dei quadri di potenza che presenterà una tensione di esercizio rispettivamente di 5000V per il lato montante generatore e 20 KV per il lato sbarre.

Lo schema di collegamento è riportato in opportuno allegato; il collegamento del generatore alla rete sarà del tipo a montante rigido, con parallelo sul lato 20KV.

Gli scomparti MT sono tutti rispondenti alle norme vigenti ed adeguati alla normativa Enel per il collegamento alla rete pubblica (DK 5600).

4.10.2 Apparecchiature elettriche di controllo

Il sistema di controllo del processo, seppur efficiente sarà sostituito per obsolescenza del PLC.

Il gruppo generatore sarà dotato di un proprio armadio di controllo e comando gestito da un PLC di nuova generazione nel quale sarà implementato un SW per l'automazione del processo, compreso un sistema di visualizzazione e gestione degli allarmi e dei guasti. Il sistema sarà comprensivo anche della gestione dei processi di regolazione della turbina, phasing (sincronizzazione), la gestione del carico attivo e reattivo. Lo stesso quadro ospiterà anche la sezione relativa alle protezioni elettriche e meccaniche necessarie.

Il sistema di controllo dovrà provvedere per i seguenti possibili tipi di servizio:

- Servizio in automatico da regolatori sotto gestione della presa di carico
- Servizio in automatico da operatore con possibilità da parte dell'operatore di settare le consegne di potenza attiva e reattiva
- Servizio in prova in cui l'operatore su opportune pagine video potrà direttamente comandare tutti gli organi in campo senza condizionamenti logici
- Servizio in escluso, in cui tutti i circuiti di comando risulteranno sezionati, servizio necessario alla bonifica dei circuiti per condurre interventi di manutenzione.

Il sistema disporrà di un pannello operatore, sul quale sarà visualizzato lo stato del processo, le misure, gli allarmi e i comandi per ciascun organo solo se in servizio manuale.

Su un altro opportuno quadro troveranno posto le apparecchiature per la gestione:

- del carico attivo, da realizzarsi misurando costantemente la portata in arrivo e determinare così l'azione conseguente che dovrà essere tesa anche al contenimento del numero degli avviamenti.

- del carico reattivo, attraverso almeno 3 valori di $\cos\phi$, con programmazione oraria, giornaliera e mensile, per il possibile rispetto anche di future esigenze contrattuali.

4.10.3 Apparecchiature ausiliarie

saranno ospitate in un ulteriore quadro i servizi CC e CA necessari al macchinario e ai servizi di centrale. Il quadro servizi CC sarà corredato di caricabatterie e batteria stazionaria a secco, ospitata in idoneo cofano separato. Il caricabatteria dovrà essere del tipo adatto alla ricarica di accumulatori con elettrolita a gel, per un più efficace rispetto ambientale.

5. Verifica di assoggettabilità

Lo sviluppo delle successive analisi e valutazioni non può prescindere dalle seguenti circostanze:

1. I lavori si riferiscono al “rifacimento” di un impianto esistente e attualmente funzionante in virtù di una legittima Concessione di Derivazione Acqua per scopo idroelettrico.
2. I dati caratteristici della derivazione (portate medie derivabili, portate massime, salto lordo, caratteristiche delle opere di derivazione e di restituzione, Deflusso Vitale Minimo, ecc.) sono parametri individuati della Concessione di Derivazione e del relativo Disciplinare e che continuano ad essere rispettati nel presente progetto di “rifacimento”.

5.1 localizzazione del progetto rispetto alla vincolistica esistente

Prima di procedere alla valutazione dell’impatto potenziale appare corretto svolgere una serie di valutazioni circa l’inquadramento territoriale del sito, così come desumibile dalla vincolistica citata nel relativo capitolo.

In forma estremamente sintetica si evince:

STRUMENTO/VINCOLO	ZONA	NOTE
Piano Regionale Paesistico	bianca	
Aree Protette (S.I.C. e Z.P.S.)	bianca	Valutazioni sulla vicinanza alla ZPS IT7140129 e al SIC IT7140118
Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	Vincolo Idrogeologico: bianca Rischio frane: P2 Carta del Rischio: verde	Valutazioni sulla stabilità dei versanti in relazione alle opere da attuare
Studio a supporto della programmazione regionale in materia di risorse idriche destinabili alla produzione di energia idroelettrica	Asta del Fiume Verde, impianto CH/D/113	Valutazioni sulla compatibilità.
Piano stralcio difesa dalle alluvioni	bianca	
Piano Regolatore Generale	Bianca - agricola	

In definitiva di seguito saranno svolte alcune valutazioni sulla vicinanza del sito alle aree protette e sull’inquadramento del sito nell’ambito della cartografia del P.A.I.

5.1.1 Vicinanza a ZPS e SIC

Come visto nel capitolo relativo all’inquadramento territoriale il sito ricade in una zona che – sebbene non inclusa nelle perimetrazioni degli strumenti di protezione e tutela ambientale – richiede una particolare sensibilità dovuta alla vicinanza con SIC e ZPS di primaria importanza e al contesto comunque significativo dal punto di vista ambientale e naturalistico.

Infatti il sito è totalmente esterno alle perimetrazioni della ZPS coincidente con il Parco Nazionale della Majella (ZPS IT7140129) e del SIC della Lecceta di Casoli e Bosco di Colleforeste (SIC IT7140118), ma appare significativo svolgere alcune considerazioni circa eventuali effetti che possono essere indotti sugli habitat e sulle specie prioritarie.

La ZPS del Parco Nazionale della Majella comprende un elenco notevole di Habitat e Specie prioritarie (vista anche l'estensione della zona) che si omette di elencare sia per brevità di esposizione, sia perché, essendo comunque situata "a monte" dell'impianto idroelettrico in parola, non vi interferisce in alcun modo e non risente di alcun tipo di impatto legato alla realizzazione del progetto.

Inoltre viste le dimensioni limitate della zona di intervento rispetto alla vastità dell'estensione della ZPS del Parco Nazionale della Majella, si ritiene poco significativo qualsiasi "disturbo" possa essere indotto sul territorio anche alla luce dei disturbi già presenti ed estremamente più significativi, come quelli indotti a poche centinaia di metri dalla preesistenza di due **impianti industriali per la produzione della pasta** con il relativo traffico sia veicolare sia aereo (indotto dalla presenza della **eliperficie** di pertinenza), o dalla realizzazione di una **autofficina specializzata per TIR** attualmente in corso a ridosso dell'impianto.

Discorso lievemente differente, invece, va affrontato per il SIC della Lecceta di Casoli e Bosco di Colleforeste, il quale è situato a valle dell'impianto idroelettrico in parola, e comprende una zona in cui scorre il Fiume Verde (prima di confluire con il fiume Aventino che, in quella zona, è effluente dal Lago di Casoli).

Dalla scheda descrittiva del SIC si ricavano le seguenti informazioni:

HABITAT PRIORITARI

- 9340 Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*
92A0 Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*
6210 Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (* stupenda fioritura di orchidee)
6220 * Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*

In esso, inoltre, sono state individuate le seguenti specie prioritarie

UCCELLI

- A074 Milvus Milvus
A338 Lanius Collurio
A224 Caprimulgus europaeus
A341 Lanius Senator

MAMMIFERI

- 1352 Canis Lupus

ANFIBI E RETTILI

- 1193 Bombina variegata
1279 Elaphe quatuorlineata
1167 Triturus carnifex

PESCI

- 1137 Barbus plebejus

Inoltre il sito viene così descritto nella medesima scheda:

4.2. QUALITÀ E IMPORTANZA

Il sito, prevalentemente forestale, presenta interessanti popolazioni di specie di animali della direttiva (lupo e barbo). La tipologia degli habitat è rappresentativa ed in buono grado di conservazione. Alcune specie vegetali sono, nella regione Abruzzo, qui accantonate e conservate. Alto anche il valore paesaggistico.

4.3. VULNERABILITÀ

Pressione antropica da trasformazione. I rischi riguardano l'inquinamento delle acque.

Da tali circostanze si evince l'opportunità della esecuzione di studi naturalistici più approfonditi, eseguiti da professionista qualificato e sintetizzati nella allegata **Valutazione di Incidenza**.

Tuttavia si rappresentano le seguenti circostanze:

- L'importanza fluviale all'interno del SIC è legata certamente al Fiume Aventino, che ne attraversa completamente l'estensione, più che al Fiume Verde che vi scorre solo per alcune centinaia di metri e con portate nettamente inferiori, le cui portate sono deviate quasi totalmente nel Lago di Casoli da un'opera di sbarramento realizzata immediatamente a valle dell'impianto in parola e gestita da altro soggetto;
- Nelle condizioni di regime l'impianto idroelettrico non interferisce in alcun modo con il SIC non condizionando in alcun modo né le portate di acqua che transitano nel Fiume Verde né le caratteristiche chimico-fisiche della risorsa idrica. Anzi, le prescrizioni contenute nel parere positivo sul rinnovo della Concessione impongono la realizzazione di una scala per l'ittiofauna, che ripristina, insieme con il DVM imposto, le condizioni di continuità per tutta l'asta fluviale.
- Durante l'esecuzione dei lavori non si avrà alcuna interferenza con il SIC per quanto riguarda le portate del Fiume che – opportunamente deviate nelle zone interessate dall'esecuzione dei lavori per l'opera di presa e per l'opera di restituzione – continueranno il loro deflusso indisturbato nell'alveo naturale. Inoltre, vista la tipologia delle lavorazioni previste e dei materiali impiegati, si esclude che durante le fasi di cantiere possano venire in alcun modo alterate le caratteristiche chimico-fisiche delle acque, non essendo previsto l'impiego di materiali inquinanti e di lavorazioni a rischio di rilascio di sostanze inquinanti.
- Vi è di più: le condizioni di esercizio dell'impianto prevedono l'installazione di sgrigliatori automatici per il trattenimento dei materiali trasportati dalla corrente del fiume (tra cui i rifiuti) e il loro corretto smaltimento, con evidenti benefici non sul mantenimento, ma stavolta sul miglioramento delle caratteristiche chimico fisiche delle acque e dell'ambiente fluviale in genere.

Per le considerazioni sopra svolte, ed alla luce delle risultanze contenute nella allegata Valutazione di Incidenza, si esclude in modo categorico che l'attuazione del progetto di rifacimento totale dell'impianto possa interferire in alcun modo con la tutela degli habitat e delle specie presenti nelle zone circostanti il sito oggetto di intervento né nelle condizioni di regime, né durante le fasi di cantiere.

5.1.2 Cartografia tematica del P.A.I.

Come visto nel capitolo relativo all'inquadramento territoriale il sito ricade in una non soggetta a vincolo idrogeologico, ma classificata a rischio P2 (Pericolosità Elevata – aree interessate da dissesti con alta possibilità di riattivazione) relativamente al rischio Frane.

L'instabilità dei versanti può essere condizionata evidentemente dalla presenza di acqua nei terreni, circostanza attualmente prevedibile e facilmente riscontrabile visto lo stato di manutenzione delle opere di derivazione.

In condizioni di regime la totale impermeabilizzazione delle opere di derivazione riduce il rischio di perdita della risorsa idrica nel sottosuolo e conseguentemente riduce il rischio di instabilità dell'intero versante.

Durante le fase di cantiere le opere provvisionali ragionevolmente prevedibili per l'esecuzione delle opere (che riguardano il mantenimento in alveo naturale delle acque del Fiume Verde) garantiscono circa l'impossibilità di innescarsi di fenomeni dissipativi dell'acqua.

5.1.3 Verifica di compatibilità con lo studio regionale in materia di energia idroelettrica

Lo studio a supporto della programmazione regionale in materia di risorse idriche destinabili alla produzione di energia idroelettrica ha lo scopo di riassumere lo stato attuale delle Concessioni in essere lungo le aste fluviali per fornire le opportune indicazioni circa i possibili futuri sfruttamenti a scopo idroelettrico. Pertanto esso non condiziona in alcun modo le Concessioni in essere che, anzi, costituiscono la base di studio principale per l'analisi dello stato attuale.

L'impianto in parola è regolarmente censito da questo studio con il codice CH/D/113 e le portate citate in tabella sono esattamente quelle stabilite dalla Concessione di derivazione e che continueranno ad essere rispettate dopo l'attuazione dell'intervento di rifacimento descritto nel presente progetto.

Vi è di più: l'ottenimento delle Autorizzazioni ambientali, unitamente al conseguente ottenimento della Autorizzazione Unica garantirà il perfezionamento del rinnovo della Concessione di Derivazione attraverso la stesura del nuovo Disciplinare in cui saranno regolamentati gli aspetti di Concessione relativi al Deflusso Vitale Minimo e alla scala di risalita per i pesci; opere che potranno finalmente essere realizzate, con evidenti benefici ambientali estesi lungo tutto il tratto del Fiume verde sotteso dalla derivazione in parola.

Va da se che in ogni caso, il progetto di rifacimento è assolutamente compatibile con quanto descritto nello studio in esame.

5.2 Caratteristiche dell'impatto potenziale

Si procede dunque alla analisi degli impatti potenziali, redatta secondo i criteri di cui al terzo punto dell'allegato V al D. Lgs. 04/2008 precisando che ciascuna valutazione sarà riferita al confronto tra le condizioni ante operam e post operam, oltre che alle fasi di cantiere.

Si evidenzia che in questo caso specifico la fase ante operam è da riferirsi all'impianto esistente e funzionante nelle condizioni in cui questo si trova all'attualità.

Con riferimento al citato allegato V al D. Lgs. 04/2008 si procede dunque alla valutazione dell'impatto potenziale sulle seguenti componenti:

- Atmosfera
- Ambiente idrico
- Suolo e Sottosuolo
- Ambiente biologico
- Rumore e vibrazioni
- Paesaggio

5.2.1 Atmosfera

L'impianto idroelettrico in esercizio non ha alcun tipo di emissioni in atmosfera.

Durante le fasi di cantiere (che prevedono modeste operazioni di demolizioni di strutture contro terra e modeste operazioni di scavo) è ipotizzabile il rilascio in atmosfera di modestissime quantità di polveri. La durata delle emissioni, inoltre, è limitata a pochi giorni (in cui le fasi di cantiere prevedono la demolizione dell'opera di presa e l'esecuzione degli scavi). Il conseguente impatto sull'atmosfera appare assolutamente irrilevante, vista anche la distanza superiore al chilometro a cui si trovano gli insediamenti residenziali più vicini.

5.2.2 Ambiente idrico

L'impianto idroelettrico interferisce con le acque superficiali unicamente nel tratto compreso tra la presa e la restituzione delle acque derivate (circa 800 metri). In questo tratto, infatti, il regime ideologico viene turbato dalla presenza dell'impianto idroelettrico che deriva le portate eccedenti il Deflusso Vitale Minimo e le restituisce dopo il turbinamento. Il processo comporta che nel tratto di fiume compreso tra la presa e la restituzione le portate fluviali presenti siano inferiori a quelle che ci sarebbero in assenza dell'impianto, ma sempre almeno pari a quella quantità calcolata come Deflusso Vitale Minimo (definita nella Concessione di derivazione di acqua) certamente sufficiente al mantenimento delle condizioni minime di vita per l'ambiente fluviale.

L'attuazione del progetto di rifacimento dell'impianto permetterà inoltre la realizzazione di una serie di accorgimenti all'opera di presa in grado di garantire il mantenimento in alveo delle giuste portate di D.V.M., (paratoie e manovre idrauliche varie) nonché la corretta laminazione delle portate a quelle effettivamente previste dalla Concessione, a garanzia del rispetto di tutti i dati concessori.

Ovviamente la presenza della scala di risalita per i pesci costituisce ulteriore elemento di abbattimento dell'impatto ambientale, ripristinando le condizioni di continuità a monte e a valle dello sbarramento.

Tale impatto inoltre non è legato al progetto di rifacimento dell'impianto (che non modificherà, come detto, in alcun modo i parametri di Concessione), ma è legato alla presenza stessa dell'impianto.

Circa le caratteristiche chimico-fisiche delle acque si è già riferito nei capitoli precedenti, e si ribadisce che queste caratteristiche non vengono in alcun modo modificate dal passaggio nella turbina, se non migliorate in virtù della ossigenazione (strettamente legata al turbinamento) e in virtù dello smaltimento dei rifiuti trattenuti nelle griglie.

Durante la fase di cantiere le portate verranno lasciate scorrere nell'alveo naturale del fiume e pertanto non si avrà alcun intervento di modifica dell'idrografia superficiale del sito.

In definitiva si ritiene che l'impatto sull'ambiente idrico indotto dalla realizzazione del progetto di rifacimento dell'impianto sia assolutamente non significativo, se non addirittura migliorativo rispetto alle condizioni attuali per via della installazione dei dispositivi meccanici in grado di garantire il mantenimento del D.V.M. (allo stato attuale c'è una paratoia a comando manuale) e di smaltire i rifiuti trattenuti nelle griglie.

5.2.3 Suolo e Sottosuolo

La ricostruzione del canale derivatore secondo i disegni di progetto (con tanto di strato impermeabilizzante e water-stop) eviterà il fenomeno delle perdite (attualmente diffuse senza soluzione di continuità lungo l'intero canale) della risorsa idrica e dunque eviterà il rischio di innesco di fenomeni di instabilità dei suoli dovuti al progressivo imbibimento dei terreni adiacenti il canale derivatore.

Altri impatti sul suolo e sul sottosuolo potenzialmente derivanti dalla realizzazione del progetto di rifacimento dell'impianto idroelettrico sono esclusivamente legati alle fasi di cantiere, non essendo prevista alcuna modifica né di forma, né di funzione delle opere costituenti l'impianto.

Tali impatti riguardano fundamentalmente l'alterazione della continuità geologica e geotecnica per gli scavi, le possibili contaminazioni legate allo stoccaggio dei materiali, le modifiche indotte da opere provvisorie (piste, viabilità di cantiere, ecc.).

Come detto anche nella valutazione dell'impatto potenziale sull'atmosfera, i volumi dei materiali scavati sono assolutamente esigui e pertanto non si ritiene che l'esecuzione degli scavi possa creare impatti particolari sui suoli.

La corretta organizzazione del cantiere, inoltre, prevederà la definizione delle aree di stoccaggio dei materiali nella zona immediatamente adiacente l'edificio di centrale, già munita di un adeguato piazzale pianeggiante e rifinito con stabilizzato di cava. La viabilità esistente (che consente l'agevole raggiungimento di tutti i componenti dell'impianto) è sufficiente alla cantierizzazione di tutti i corpi d'opera, per cui non si ritiene necessaria l'apertura di nuove piste.

5.2.4 *Ambiente biologico*

La perturbazione dell'ambiente dei sistemi d'alveo e ripariali durante la fase di costruzione dell'opera si traduce nei seguenti effetti:

- disturbo dell'ambiente dei fondali fluviali nelle zone interessate dalla esecuzione di opere in alveo (scavo di fondazioni);
- eliminazione della vegetazione ripariale per sfalcio, taglio di piante e estirpazione di ceppaie con conseguente soppressione di habitat per alcuni animali.

Per quanto riguarda lo scavo per la fondazione della traversa fluviale in alveo, si ha certamente un evidente disturbo dell'habitat limitato a poche decine di metri, di brevissimo periodo e assolutamente reversibile. In particolare, proprio in considerazione del fatto che le operazioni di scavo riguardano un ambito contenuto in pochissimi metri quadrati, l'entità dell'impatto è stata considerata trascurabile.

Altrettanto può dirsi delle operazioni di protezione spondale da effettuarsi per alcuni metri all'opera di presa, e che non modificano in alcun modo la conformazione delle sponde e dell'alveo. L'estirpazione della vegetazione ripariale è limitata ad alcuni metri ed il disturbo degli habitat indotto da tale operazione, seppur difficilmente mitigabile, è assolutamente contenuto sia per estensione che per durata: la ricollocazione di apposite gabbionate rinverdite garantisce il ripristino degli habitat compromessi.

Le azioni di disturbo sulla fauna acquatica in fase di cantiere sono legate alle operazioni realizzate in alveo. Tale disturbo è conseguenza delle modificazioni morfologiche dell'alveo e dell'intorbidamento delle acque dovuto al movimento di mezzi meccanici degli ostacoli posti in alveo alla libera circolazione dell'ittiofauna. Si tratta comunque di fenomeni di modesta entità e trascurabili, reversibili, di breve periodo e con influenza locale.

Gli impatti sulla fauna avicola e terricola, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio sono praticamente assenti.

Ovviamente in fase di esercizio la presenza della scala di risalita per i pesci costituisce ulteriore elemento di abbattimento dell'impatto ambientale, ripristinando le condizioni di continuità a monte e a valle dello sbarramento e costituendo quindi un elemento di notevole pregio ambientale per l'opera in oggetto.

5.2.5 Rumore e vibrazioni

Durante la fase di costruzione i livelli sonori e i livelli di vibrazione sono legati all'attività delle macchine operatrici adibite al movimento terra, allo scavo delle fondazioni e alla costruzione delle opere idrauliche. Tali macchinari (essenzialmente camion per l'approvvigionamento del cantiere, escavatori, autobetoniere con pompa per getto di cls) hanno bassissimi livelli di emissioni sonore e non sono tra i mezzi d'opera che inducono vibrazioni sui suoli. Inoltre l'impatto dovuto alle emissioni sonore e alle vibrazioni risulta concentrato nelle ore diurne e di durata di pochi giorni.

Poiché il disturbo arrecato dall'uso dei macchinari di cantiere è avvertibile entro un'area di raggio pari a circa 200 m, i nuclei abitati non saranno interessati dall'impatto acustico. Si tratta dunque di un impatto reversibile, di breve periodo e con influenza limitata alle zone di intervento.

5.2.6 Paesaggio

L'intervento di rifacimento può essere assimilato a una ristrutturazione attraverso la demolizione e ricostruzione delle opere e pertanto non contempla la modifica delle stesse. Lì dove le caratteristiche costruttive delle nuove opere, in virtù dell'utilizzazione di nuove e più efficienti tecnologie, presentino caratteristiche differenti da quelle dei corpi d'opera ante operam (come ad esempio per la realizzazione della nuova vasca di carico in cemento armato anziché in muratura portante) saranno adottati opportuni accorgimenti per il ripristino dello stato dei luoghi (rivestimento con i materiali lapidei provenienti dalla demolizione di tutte le opere in cemento armato).

Alla luce di questa precisazione si ribadisce che l'intervento proposto in progetto non ha alcun tipo di impatto sul paesaggio in condizioni di regime.

L'impatto in fase di cantiere è legato agli elementi di disturbo rappresentati dalla installazione stessa del cantiere e dalla adozione di tutte le opere provvisorie (recinzioni, baraccamenti, ecc.) necessarie alla corretta esecuzione delle opere in condizioni di sicurezza. Si tratta di impatti non mitigabili, ma certamente reversibili, di breve durata e con influenza locale. La loro entità è stata stimata bassa soprattutto in relazione alla circostanza che l'area di cantiere sarà installata, come detto, in prossimità dell'edificio di centrale, su un piazzale già predisposto e raggiungibile dalla viabilità esistente.

Per quanto non espressamente trattato nella presente relazione si rimanda agli allegati elaborati grafici, fotografici e descrittivi del progetto.

Frosinone, novembre 2009

Il progettista

Dott. Ing. Domenico Greco