

committente

COMUNE DI CHAMPDEPRAZ

Loc. Capoluogo 164, CHAMPDEPRAZ (AO)

località / oggetto

REGIONE VALLE D'AOSTA

Comuni di Champdepraz - Issogne - Verres - Arnad (AO)

Lavori di potenziamento della rete idrica di Champdepraz al fine del suo collegamento con l'acquedotto comunale di Arnad, con attraversamento del comune di Issogne

servizio

Progetto esecutivo

elaborato / scala

Relazione Generale

codice elaborato

anno	servizio	codice lavoro	numero elaborato	revisione	tipo documento
2 0 1 8	E S E	A C Q C A	0 1	0 2	D O C

revisioni

rev. n.	data	oggetto revisione	redatto	controllato	approvato
01	27/07/2018	Emissione	T. Rosset	-	T. Rosset
02	04/2019	richiesta integrazioni C.S. e V.I.A.	T. Rosset	-	T. Rosset

timbro e firma

PROGETTAZIONE
Studio d'ingegneria
dott. ing. Thierry Rosset
fraz. Champvillair dessous, 29 - 11010 Roisan (AO)
tel. 0165-50128 / fax 0165-50128



Indice

0	Premessa	2
1	Quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni richieste	3
2	Verifica dell'elenco delle autorizzazioni necessarie ed acquisite, ai fini dell'immediata eseguibilità dell'opera	7
3	Coerenza del progetto alle previsioni e prescrizioni degli strumenti urbanistico-edilizi comunali vigenti	8
4	Conformità del progetto alle normative tecniche applicabili e loro elencazione con rinvio agli allegati specifici ove necessario	9
5	Descrizione delle scelte progettuali	10
5.1	<i>INTERVENTI RELATIVI ALLA "PARTE ALTA"</i>	10
5.2	<i>INTERVENTI RELATIVI ALLA "PARTE BASSA"</i>	11
5.2.1	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO.....	15
5.2.2	SCHEMI FUNZIONALI DI PROGETTO E LOGICHE DI CONTROLLO DELLA DISTRIBUZIONE/ADDUZIONE	15
5.2.3	DESCRIZIONE DEGLI ORGANI DI COMANDO, ATTUAZIONE, REGOLAZIONE E SICUREZZA.....	21
6	Eseguibilità dei lavori relativamente alle tecniche costruttive ed in particolare alle misure necessarie per la tutela della sicurezza fisica e della salute dei lavoratori in cantiere	23
7	Modalità e tecnologie previste per l'esecuzione dei lavori in relazione ai vincoli eventualmente gravanti sull'area	23
8	Dimensionamenti, caratteristiche impiantistiche e tecnologiche e materiali	24
9	Descrizione dell'inserimento dei lavori nel territorio	31
9.1	<i>INDICAZIONI GENERALI</i>	31
9.2	<i>GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO E DEMOLIZIONE</i>	34
9.2.1	ADEMPIMENTI PER GRANDI CANTIERI SOTTOPOSTI A V.I.A.....	35
9.2.2	PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO	36
9.2.3	ATTIVITA' DA EFFETTUARE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI	36
9.2.4	GESTIONE DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI PROVENIENTI DA FRESATURA/DEMOLIZIONE A FREDDO	37
9.2.5	LOCALIZZAZIONE SULLA VIABILITA' LOCALE DEI PUNTI DI ORIGINE DI TRS E RIFIUTI.....	39
10	Programma cronologico delle fasi attuative	43
11	Indicazione degli eventuali procedimenti amministrativi da avviare	44
12	Quadro dei costi	44
13	Relazione geologica	44
14	Relazioni di calcolo	44

Relazione Generale tecnico-illustrativa

0 Premessa

I Comuni di Arnad, Champdepraz ed Issogne, con deliberazione dei rispettivi Consigli comunali (n°37 del 28/07/2011, n°28 del 16/06/2011 e n°31 del 28/06/2011) hanno esaminato ed approvato la convenzione fra i medesimi comuni, individuando nel Comune di Champdepraz il soggetto capofila per l'attuazione degli interventi di collegamento delle rispettive reti idriche finalizzati a realizzare un sistema acquedottistico intercomunale. Tale azione risulta coerente con gli obiettivi indicati dalle Norme di Attuazione del PTA (Piano regionale di Tutela delle Acque) approvato dalla DCR 1788/XII del 08/02/2008.

Il Programma Regionale di Previsione dei Lavori Pubblici di cui alla DCR 1764/XIII del 20/04/2011 prevedeva un importo complessivo di € 3.600.000 per i suddetti interventi di potenziamento della rete idrica di Champdepraz al fine del suo collegamento con l'acquedotto comunale di Arnad (corrispondenti alla somma di € 1.400.000 per il potenziamento/collegamento e di € 2.200.000 per la soluzione delle problematiche legate alla potabilità delle acque immesse nell'acquedotto di Arnad).

A tal proposito, il progetto esecutivo dovrà ricercare il riallineamento dei costi di realizzazione dell'opera alle previsioni iniziali; la Committenza ha infatti espresso la volontà di rispettare le previsioni di spesa del suddetto P.R.P. dei LL.PP. ed ha chiesto al sottoscritto di ridiscutere, qualora necessario, i contenuti del progetto definitivo (caratterizzato da costi del tutto incompatibili con le risorse disponibili).

La Deliberazione della Giunta Comunale di Champdepraz n°86 del 15/12/2016 stabilisce che *“l'approvazione del progetto definitivo [...] non è riferita all'aspetto economico”* ed *“il quadro economico di riferimento è quello di cui al progetto preliminare redatto da altro operatore”*. Ancora la medesima Deliberazione prevede che *“la progettazione esecutiva sia eseguita in linea con gli stanziamenti economici della Regione per l'effettuazione degli interventi”*.

Con Determinazione del Segretario Comunale n°26 del 26/06/2017 e conseguente sottoscrizione delle specifiche regolanti il rapporto contrattuale di cui all'Allegato Sub. B) di detta Determinazione, allo scrivente venivano quindi affidati i servizi di progettazione esecutiva e coordinamento della sicurezza in fase progettuale relativi ai lavori di **potenziamento della rete idrica di Champdepraz al fine del suo collegamento con l'acquedotto comunale di Arnad, con attraversamento del Comune di Issogne** (CIG: ZD91F0013A, CUP: E23H11000260002).

Il presente documento costituisce la seconda emissione della Relazione Generale del progetto esecutivo e contiene le integrazioni connesse alle osservazioni/prescrizioni/richieste avanzate in sede di Conferenza di Servizi (17/09/2018) nonché nella successiva “preistruttoria” di V.I.A. (note del febbraio 2019).

1 Quadro delle esigenze da soddisfare e delle specifiche prestazioni richieste

Oggetto del presente servizio tecnico è la definizione, in fase di progettazione esecutiva, degli interventi finalizzati a potenziare la rete acquedottistica del Comune di Champdepraz e realizzarne il collegamento con le reti idriche dei Comuni di Issogne ed Arnad.

Tali opere consentiranno di sopperire alle attuali carenze dell'acquedotto comunale di Arnad ed efficientare la distribuzione idrica nei comuni di Champdepraz ed Issogne.

Le lavorazioni possono sommariamente essere ricomprese in due aree d'intervento fisicamente autonome:

- PARTE ALTA, comprendente le opere di nuova captazione e le relative adduzioni alle vasche esistenti della parte alta della rete idrica del Comune di Champdepraz;
- PARTE BASSA, comprendente le opere di collegamento/adduzione idrica tra le vasche di carico dei comuni di Champdepraz (esistente in loc. *Fabrique*) ed Issogne (da realizzare in loc. *Sommet de Ville*) verso i serbatoi esistenti di Arnad (*Clos de Barne* e *Ville-loc. Castello*).

Le esigenze espresse dalle Amministrazioni Comunali (Committenza) sono chiare e consistono primariamente nel realizzare quanto previsto dalla **Convenzione** datata **11/04/2012** (prot. **3321/DDS** e ss.mm.ii.) stipulata tra il Comune capofila e la Regione Autonoma Valle d'Aosta nella persona dell'ing. Roberto Maddalena, Capo del Servizio gestione demanio e risorse idriche.

Tra i punti di maggior rilevanza del documento emerge la necessità di garantire *“l'utilizzo delle risorse migliori dal punto di vista qualitativo e quantitativo in modo da ridurre i vincoli sul territorio connessi alla protezione delle opere di presa da possibili agenti inquinanti”*, privilegiare *“l'interconnessione tra le reti acquedottistiche”* nonché perseguire le finalità di *“potenziamento e razionalizzazione della rete acquedottistica di rilevanza comunitaria della Comunità Montana Evançon”*.

La prima Convenzione aveva durata di anni 3 e richiamava il Programma Regionale di Previsione dei Lavori Pubblici di cui alla DCR 1764/XIII del 20/04/2011, nell'ambito del quale l'importo complessivo per gli interventi in oggetto era fissato pari ad € 3.600.000 (somma di € 1.400.000 e di € 2.200.000).

Tra le esigenze che la presente fase progettuale dovrà riuscire a soddisfare, riveste fondamentale importanza il riallineamento dei costi di realizzazione dell'opera alle previsioni iniziali, obiettivo espressamente fissato dalle Amministrazioni Comunali nel corso di numerose riunioni. La Committenza ha esplicitato la necessità di rispettare le disponibilità previste dal P.R.P. dei LL.PP. (così come richiamate nella convenzione con la R.A.V.A.), verificando ed eventualmente ridiscutendo le scelte tecniche del progetto definitivo caratterizzate da costi largamente superiori rispetto a quelli stimati in fase preliminare e del tutto incompatibili con le risorse disponibili. È dunque sulla scorta di tali espliciti indirizzi che lo scrivente ha, necessariamente, revisionato le previsioni progettuali non limitandosi alla redazione della progettazione esecutiva ma ripercorrendo analiticamente l'impostazione progettuale ed, all'occorrenza, modificandola laddove incompatibile con le esigenze della Committenza e/o non coerente con i dettami normativi di riferimento.

Altresì l'opera in progetto dovrà ovviamente garantire prestazioni, in termini di qualità delle acque, adeguate e conformi alle prescrizioni del D.Lgs. 31/2001 “Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”.

Come meglio esposto nei paragrafi successivi, gli approfondimenti effettuati in tal senso hanno consentito, rispetto alle scelte adottate in fase di progettazione definitiva, di optare per la captazione delle sole sorgenti caratterizzate da caratteristiche chimiche-biologiche rispondenti ai requisiti normativi e quindi in grado di contribuire effettivamente al miglioramento, una volta immesse nella rete acquedottistica, della qualità delle acque distribuite. Tale azione consente di razionalizzare l'impiego delle risorse economiche,

destinandole alla realizzazione di opere di captazione/adduzione delle acque di maggiore qualità, nonché aumentare le portate disponibili per la rete intercomunale, dando quindi risposta alle esigenze di potenziamento delle reti idriche dei tre comuni e, con particolare riferimento ad Arnad, anche garantendo l'adduzione di acqua di qualità per il consumo umano.

I dati forniti dalla Committenza relativamente alle sorgenti di riferimento sono riportati di seguito.

- Sorgente denominata **La Servaz** (Les Crôtes):
 - portata 3,0 l/s
 - giudizio Dipartimento di Prevenzione USL VdA prot. 1933 del 19/03/'12
 - parere **sfavorevole** in quanto "Ni" superiore ai limiti di legge

- Sorgente denominata **Capiron**:
 - portata 1,5 l/s
 - giudizio Dipartimento di Prevenzione USL VdA prot. 1934 del 19/03/'12
 - parere **favorevole** previo trattamento di debatterizzazione

- Sorgente denominata **Fénis Desot**:
 - portata 2,0 l/s
 - giudizio Dipartimento di Prevenzione USL VdA prot. 9131 del 12/12/'12
 - parere **favorevole** previo trattamento di debatterizzazione.

Con riferimento agli interventi della PARTE BASSA, la nuova infrastruttura assumerà la funzione di dorsale di adduzione tra la vasca di loc. Fabrique (in Comune di Champdepraz) e le vasche di loc. Clos de Barme e di loc. Ville-Castello (in Comune di Arnad); sono dunque richieste prestazioni tipiche di un asse principale, caratterizzato da condotte di diametro rilevante e non destinato ad alimentare direttamente maglie di distribuzione capillare, ma prevalentemente dedicato alla carica dei volumi di accumulo da cui poi si dipartono le reti comunali esistenti.

Sotto il profilo funzionale, le opere in progetto dovranno soddisfare le seguenti esigenze, esplicitate e chiarite dalla Committenza nel corso di apposite riunioni:

- Comune di **Arnad**
 - necessità di garantire adduzione di acque qualitativamente idonee al consumo umano e quantitativamente compatibili con la domanda idrica, anche attraverso l'accumulo nei serbatoi esistenti;
 - necessità di garantire approvvigionamento idrico sufficiente a caricare il volume di accumulo in loc. Clos de Barme;
 - necessità di caricare il volume di accumulo più alto di Ville, loc. Castello, così da limitare drasticamente il numero di utenze dipendenti esclusivamente dal serbatoio di loc. Vâ.

- Comune di **Issogne**
 - necessità di efficientare la distribuzione idrica, condizionata dalla vetustà di alcuni rami nelle frazioni basse e nelle loc. Sommet de Ville e Follias. Nella parte più alta dell'abitato, l'Amministrazione Comunale ha già provveduto alla posa di nuova condotta D140 (loc. Sommet de Ville). Il progetto prevede dunque il completamento di tale asse di distribuzione capillare fino al ponte di loc. Follias;
 - necessità di ottimizzare l'impiego dei volumi attualmente adottati alla vasca di Nisief e non utilizzati (oltre 150.000 m³ all'anno). A tal fine è prevista la realizzazione di una nuova vasca di accumulo utile a raccogliere l'acqua potabile in uscita dalla centrale idroelettrica e, ad oggi, scaricata nel Beaucueil. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di una nuova condotta D160 di avvicinamento alla

- piana ed un nuovo asse di distribuzione D160 asservito alla parte bassa del paese;
- Comune di **Champdepraz**
 - o necessità di potenziare la captazione di acque idonee al consumo umano così da incrementare l'adduzione alla vasca di accumulo di loc. Fabrique, asservita alle frazioni basse del Comune ed alla dorsale intercomunale in progetto.

La connessione principale tra la nuova dorsale e la rete idrica comunale di Issogne è prevista in loc. Les Garines, immediatamente a valle dell'area sportiva comunale, in corrispondenza del parcheggio adiacente la S.C. che sale verso la fraz. Follias (vedasi corografia di progetto); l'impostazione progettuale prevede una connessione tra la dorsale principale e la nuova condotta (anch'essa in progetto) di diametro 160 mm proveniente dalla nuova vasca di Sommet de Ville, utile a garantire l'adduzione al nuovo ramo asservito alla parte bassa del comune ed a caricare – solo all'occorrenza – le vasche di Arnad tramite la dorsale di adduzione.

La distribuzione nelle frazioni basse di Issogne sarà garantita da una nuova condotta di diametro 160 mm posata parallelamente alla dorsale principale lungo tutta la piana di Issogne ed alimentata dalla vasca di Sommet de Ville. I nodi rilevanti di questo tratto della dorsale sono rappresentati dalla suddetta connessione con la condotta proveniente da Sommet de Ville, in loc. Les Garines, e dal collegamento, ubicato al Pozzetto E in loc. Mure (rif. Profilo di progetto parte bassa – picchetto n°8), tra la dorsale e la condotta di distribuzione delle frazioni basse di Issogne; quest'ultimo nodo (Pozz. E) garantisce adeguate pressioni in caso si rendesse necessario provvedere all'erogazione di acqua nelle frazioni basse di Issogne senza poter beneficiare dell'adduzione da Sommet de Ville (ad esempio in caso di manutenzione) ma utilizzando l'acqua di Fabrique, sopperendo alla perdita di carico tra il nodo di Garines ed i pozzetti posti più a monte in direzione Champdepraz (fino a Mure).

Per quanto riguarda la parte alta del Comune di Issogne, è prevista la posa di condotte di distribuzione di diametro minore (110 mm) in loc. Sommet de Ville e tra la stessa vasca e la loc. Follias (vedasi elaborati grafici di progetto per una migliore descrizione); tali interventi consentiranno di eliminare le perdite delle vecchie condotte ancora in uso in certi villaggi.

In termini generali, sulle condotte "secondarie" dovranno essere garantite, anche con adeguati riduttori, pressioni non eccedenti i 7 bar in corrispondenza dei pozzetti di prelievo (valori atti a garantire la piena fruibilità all'utenza e parallelamente preservare giunti e valvolame). Analogamente, il diametro della condotta principale è tale da ridurre drasticamente le perdite di carico e permettere l'adduzione per caduta alla vasca di Clos de Barne, necessità imprescindibile per la sostenibilità dell'adduzione di acqua potabile verso Arnad.

Rispetto a quanto previsto nel progetto definitivo, è stata stralciata la stazione di pompaggio situata in prossimità dell'area sportiva del Comune di Issogne; stando a quanto riportato dalla "Relazione Generale" del progetto definitivo detta stazione era finalizzata a caricare la vasca di Nisiey con l'acqua proveniente da Champdepraz (rif. pag. 3 della "Relazione Generale"). Dal mero punto di vista tecnico-economico, tale soluzione non appare sostenibile in fase di esercizio in virtù dell'elevata prevalenza richiesta alle pompe e del conseguente elevatissimo costo di sollevamento; tale scelta è altresì risultata non coerente con le esigenze espresse dalla Committenza e non giustificabile anche in considerazione dell'elevata disponibilità di acqua alla vasca di Nisiey (tale da considerare superfluo un ulteriore apporto per pompaggio). Apposite verifiche con i rappresentanti dell'Amministrazione comunale di Issogne hanno confermato l'inutilità di sollevare acqua dalla dorsale in progetto verso la vasca esistente: lo scrivente ha quindi provveduto a modificare in tal senso l'assetto progettuale. Si rimanda al successivo cap. 8 per valutazioni quantitative di maggior dettaglio.

In considerazione della particolare evoluzione delle attività di progettazione dell'opera in oggetto, caratterizzate da tempi assai dilatati e, per il progetto definitivo, enormi variazioni delle iniziali previsioni di spesa, lo scrivente ritiene opportuno indirizzare le Amministrazioni committenti verso l'acquisizione di un servizio di validazione del progetto esecutivo da porre in gara per l'esecuzione dei lavori. Tale accorgimento, oltre a consentire di verificare la bontà del presente servizio ed, eventualmente, integrarne e correggerne tempestivamente i contenuti, consentirà anche di porre al riparo le Amministrazioni Comunali da eventuali riserve e contestazioni (rif. D.Lgs. 56/2017 e Deliberazione ANAC n°138 del 21/02/2018) così da rispondere alla necessità di rispettare i costi ed i tempi previsti per la realizzazione. Secondo quanto disposto dall'art. 205, comma 2, terzo capoverso del Codice, infatti, "non possono essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'art. 26".

La Committenza ha altresì espresso la necessità di disporre di un sistema di telecontrollo e monitoraggio della rete, efficace sia in termini di contabilizzazione dei consumi che di individuazione di eventuali perdite.

Le prestazioni dell'opera dovranno dunque riscontrare tali esigenze; all'uopo si è previsto un sistema di telecontrollo/telegestione in grado di monitorare i principali nodi della rete. Il sistema dovrà risultare compatibile con le interfacce HW/SW di controllo già adottate da alcuni comuni ed in grado di comandare gli attuatori di valvole/saracinesche per la variazione della modalità di funzionamento della rete nonché garantire qualità ed economicità della connessione grazie agli standard GSM/GPRS.

Le condotte in progetto saranno caratterizzate, in ogni punto del percorso, da pressioni non inferiori a 5 m di colonna d'acqua; sarà in tal modo scongiurato il rischio di infiltrazione di acque potenzialmente inquinanti presenti nelle circostanze.

Le profondità di posa saranno di almeno 1,20 m circa; il ricoprimento di terra di circa 1,20 m sulla generatrice superiore della condotta d'acquedotto assicura in genere una protezione termica sufficiente ad annullare l'azione dell'onda (termica) annuale. Inoltre, a tale profondità la ripartizione di un carico concentrato sul terreno è tale da non compromettere le condizioni statiche della condotta.

In tal senso, particolare attenzione dovrà porsi nel posizionare la condotta dell'acquedotto ad una quota superiore rispetto a quella di eventuali condotte fognarie presenti e/o interferenti con il tracciato. Potranno dunque verificarsi locali variazioni e/o eccezioni alla profondità generale di posa sopra indicata in funzione delle specifiche condizioni dello stato dei luoghi e dei sottoservizi incontrati lungo il tracciato.

L'opera in progetto dovrà garantire, ancora in termini di funzionalità generale, la possibilità di allontanamento delle sacche d'aria. Le livellette avranno pendenza minima tale da garantire la facilità di vuotamento e l'allontanamento delle bolle d'aria. Solitamente si assume una pendenza maggiore dello 0,20% per i tratti percorsi dall'acqua in salita ed un valore almeno dello 0,40% per i tratti percorsi in discesa così da rendere discorde il moto dell'acqua da quello di eventuali bolle d'aria richiamate verso il vertice. Appositi sfiati e scarichi verranno predisposti a tal fine in pozzetti lungo il tracciato.

2 Verifica dell'elenco delle autorizzazioni necessarie ed acquisite, ai fini dell'immediata eseguibilità dell'opera.

Sarà necessario richiedere ed acquisire, qualora non già ottenuti, i seguenti pareri e/o autorizzazioni:

ATTO AMMINISTRATIVO VERIFICA NORMATIVA	NECESSARIO	NON NECESSARIO	RICHIESTO ACQUISITO
Concessione/Sub concessione di derivazione acqua pubblica R.D. 1775/1933 e ss.mm.ii. ovvero riconoscimento di derivazione L. 36 del 05/01/1994	X		
Autorizzazione art. 21 del D.Lgs. 42 del 22/01/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio, aut. ai sensi dell'art. 10 della L. 137 del 06/07/2002	X		
Autorizzazione art. 142 del D.Lgs. 42 del 22/01/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio, aut. ai sensi dell'art. 142 lettere c, d, g	X		
Autorizzazione art. 146 del D.Lgs. 42 del 22/01/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio, aut. ai sensi dell'art. 10 della L. 137 del 06/07/2002	X		
Autorizzazione ai sensi della L.R. 56 del 10/06/1983 Misure urgenti per la tutela dei beni culturali, aut. ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42 del 22/01/2004	X		
Parere del Servizio Archeologico della R.A.V.A. Verifica preventiva interesse archeologico ai sensi artt. 95 e 96 D.Lgs. 163 del 12/04/2006 e ss.mm.ii.	X (indicazioni del 02/2019)		
Giudizio di Compatibilità Ambientale di competenza Ass.to Ambiente ai sensi della L.R. 12 del 06/05/2009, progetto sottoposto a verifica di assoggettabilità (lettera j dell'allegato B)	X		
Consegna/Approvazione Piano di Utilizzo T.R. da scavo	X		
Autorizzazione/concessione per le interferenze con S.R. ai sensi della L.R. 26 del 20/11/2006, di competenza Ass.to OO.PP., Difesa del Suolo ed E.R.P.	X		
Autorizzazione ai fini idraulici ai sensi del R.D. 523 del 25/07/1904 e ss.mm.ii., di competenza Ass.to OO.PP., Difesa del Suolo ed E.R.P.	X		
Autorizzazione dell'Autorità idraulica ai sensi art. 35 delle NTA del PTP, L.R. 13 del 10/04/1998 e ss.mm.ii.	X		
Autorizzazione della Struttura risorse idriche ai sensi delle NTA del PTA	X		
Verifiche ai sensi della L.R. 11 del 16/04/1998 e ss.mm.ii. normativa urbanistica e di pianificazione territoriale regionale	X		
Verifiche in materia di Vincolo Idrogeologico ai sensi del R.D. 3267 del 30/12/1923 e ss.mm.ii.	X		
Autorizzazione Ente Parco del Mont Avic per le aree tutelate	X		
Parere Ass.to OO.PP., Difesa del Suolo ed E.R.P. per la delimitazione delle aree di salvaguardia di pozzi/sorgenti ai sensi D.Lgs. 152 del 11/05/1999	X		
Autorizzazione/parere A.U.S.L.	X		
Autorizzazione/parere A.N.A.S.	X		
Autorizzazione/parere S.A.V.	X		
Autorizzazione/parere R.F.I.	X		
Verifiche/autorizzazioni/pareri ITALGAS e SNAM	X		
Verifiche/autorizzazioni/pareri DEVAL	X		
Verifiche/autorizzazioni/pareri TELECOM	X		
Parere riguardo qualità acque destinate al consumo umano ai sensi D.P.R. 236 del 26/05/1988 e ss.mm.ii.			X
Parere Consorzio Irriguo	X		
Autorizzazione/Deliberazione Amministrazione Comunale	X		
Rilascio Titolo Abilitativo per la realizzazione degli interventi in progetto (S.C.I.A. o P. di C.)	X		
Altro (...)			

3 Coerenza del progetto alle previsioni e prescrizioni degli strumenti urbanistico-edilizi comunali vigenti

Il progetto è coerente con le previsioni dei vigenti strumenti urbanistici (Piano Regolatore Generale - PRG) dei comuni di Arnad, Champdepraz ed Issogne.

Il progetto è sviluppato coerentemente con le norme cogenti e prevalenti del Piano Territoriale Paesistico (PTP) della Regione Valle d'Aosta; specifici pareri in tal senso dovranno comunque essere acquisiti presso le Strutture regionali e gli Enti competenti.

Il progetto degli interventi sarà altresì sottoposto alla procedura di valutazione d'impatto ambientale (V.I.A.) ai sensi di quanto disposto dalla L.R. 12/2009.

4 Conformità del progetto alle normative tecniche applicabili e loro elencazione con rinvio agli allegati specifici ove necessario

a) Principali riferimenti normativi – legislazione e normative nazionali

- L. 109/94 – Legge quadro in materia di LL.PP. e successive mm. ii. (L. 216/95, L. 415/98);
- D.P.R. 554/99 – Regolamento di attuazione della L. 109/94 e successive modifiche;
- D.Lgs. 50/16 e D.Lgs. 56/17 – Codice dei Contratti Pubblici e successive modifiche;
- D.P.R. 207/10 e successive modifiche ed integrazioni;
- L. 36/94 e D.P.C.M. 04/03/96 – Disposizioni in materia di risorse idriche;
- D.M. LL.PP. 99/97 – Regolamento per la definizione dei criteri e del metodo per la valutazione delle perdite di acquedotti e fognature;
- Circ. Ministeriale LL.PP. 105/UPP del 24/02/98, esplicitiva del D.M. 99/97;
- D.Lgs. 31/01 e D.Lgs. 27/02 e ss.mm.ii. – Attuazione Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano;
- D.Lgs. 152/99 – Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento (ecc.);
- D.Lgs. 258/00 – Disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 152/99;
- L. 15/12/04 (e relativi D.Lgs.) – Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione;
- D.Lgs. 152/06 – Testo Unico Ambientale;
- D.M. 174/04 – Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano;
- D.M. 14/01/08 e D.M. 17/01/18 – Norme Tecniche per le Costruzioni;
- D.M. 2445/71 e ss.mm.ii. – Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;
- D.M. 161/12 e ss.mm.ii. – Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;
- D.Lgs. 81/08 – Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

b) Principali riferimenti normativi – livello regionale e locale

- P.T.A. (ai sensi del D.Lgs. 152/99) – Piano di Tutela delle Acque della Regione Autonoma Valle d'Aosta;
- L.R. 13/08 – Disposizioni per l'avvio del servizio idrico integrato (...);
- L.R. 22/06 – Ulteriori modificazioni alla legge regionale 6 aprile 1998, n. 11;
- L.R. 11/98 e ss.mm.ii. (L.R. 17/2012) – Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta;
- L.R. 31/07 – Nuove disposizioni in materia di gestione dei rifiuti;
- D.G.R. 4035/02, D.G.R. 347/03 e D.G.R. 217/04;
- Deliberazione B.I.M. (Consorzio dei Comuni della Valle d'Aosta) 125/02;
- P.R.G.C., N.T.A. e Regolamenti Edilizi dei Comuni di Arnad, Champdepraz ed Issogne.

5 Descrizione delle scelte progettuali con particolare riferimento alle eventuali innovazioni progettuali dirette al rispetto delle prescrizioni e delle autorizzazioni ai sensi di legge e descrizione, motivata, delle altre eventuali, parziali variazioni rispetto al progetto definitivo

Le opere, come già esposto in precedenza, sono sommariamente riconducibili a due settori d'intervento distinti:

- PARTE ALTA, comprendente le opere di nuova captazione e le relative adduzioni alle vasche esistenti della parte alta della rete idrica del Comune di Champdepraz;
- PARTE BASSA, comprendente le opere di collegamento/adduzione idrica tra le vasche di carico dei comuni di Champdepraz ed Issogne (*Fabrique e Sommet de Ville*) verso i serbatoi di Arnad (*Clos de Barne e Ville-loc. Castello*).

5.1 INTERVENTI RELATIVI ALLA "PARTE ALTA"

Con riferimento alla PARTE ALTA, il progetto esecutivo prevede la realizzazione di due nuove opere di presa in corrispondenza, rispettivamente, della sorgente di Capiron (circa 1.208 m s.l.m.) e della sorgente di Fénis (in prossimità dei 1.450 m s.l.m. – in questo caso si tratta di due prese distinte finalizzate ad ottimizzare la captazione della risorgiva).

La tipologia costruttiva delle opere di presa è analoga a quanto previsto in fase definitiva, sebbene siano state definite dimensioni più contenute dei corpi centrali, deputati ad ospitare le vasche di raccolta e presa. Ai lati del bottino centrale si dipartono due cunicoli (pressoché simmetrici) con sviluppi di 4 m e 5 m per parte, rispettivamente con riferimento alla sorgente bassa ed a quella situata a quota maggiore. A tergo delle opere di captazione è prevista la realizzazione di un filtro rovescio in idoneo materiale lapideo. Le strutture saranno integralmente realizzate in c.a. e risulteranno rivestite in pietra con giunti arretrati per le porzioni seminterrate/emergenti fuori terra (coerente con richiesta uffici sovrintendenza avanzata durante riunione della Conferenza di Servizi del 17/09/2018).

Rispetto a quanto previsto dal progetto definitivo, nella presente fase esecutiva è stato eliminato l'intervento di captazione delle acque emergenti dalla "Servaz" (sorgente Les Crôtes) e la relativa adduzione verso la vasca di Perrot. Tale scelta, condivisa con la Committenza, discende dall'impossibilità di impiegare le acque di questa sorgente in quanto caratterizzate da concentrazioni di Ni ampiamente superiori ai limiti normativi (rif. D.Lgs. 31/2001) e dunque inadatte al consumo umano. Parere sfavorevole all'impiego di detta risorsa era già stato espresso dalla competente struttura dell'USL (prot. Comune di Champdepraz n°1933 cat.IV del 19/03/2012); l'elevata concentrazione di Ni in tali acque influiva sensibilmente anche sulla qualità del campione denominato "*insieme delle sorgenti*", rendendolo incompatibile con i limiti normativi.

L'impostazione progettuale, al netto delle rilevanti modifiche appena esposte, resta sostanzialmente aderente a quanto previsto in fase definitiva; variazioni meno rilevanti sono rappresentate dalle modifiche inerenti le opere di captazione e l'introduzione di dispositivi di telecontrollo/gestione funzionanti su rete GSM/GPRS (che non necessitano dunque di onerose predisposizioni fisiche per la trasmissione dati).

In termini generali, le opere previste a progetto consistono sinteticamente in:

- captazione/presa n°1 per sorgente *Petit-Fénis*, situata a circa 1.463 m s.l.m.;
- captazione/presa n°2 per sorgente *Petit-Fénis*, situata a circa 1.440 m s.l.m.;
- rami di adduzione in acciaio DN100 coibentati e rivestiti con PEAD D225 (o D200 secondo prodotti disponibili in commercio) dalle prese n°1 e n°2 *Petit-Fénis*, sviluppi 145 m circa (da presa n°1) e 40 m circa (da presa n°2), fino al pozzetto di raccordo e manovra situato poco più a valle, a circa 1.425 m s.l.m.;
- condotta di adduzione in acciaio DN100 coibentato e rivestito con PEAD D225, sviluppo 409 m circa, da 1.425 m fino a pozzetto "C" a quota 1.280 m s.l.m. circa;

- condotta di adduzione in PE-DN125-PN25, sviluppo 523 m, dal pozzetto “C” fino alla camera di manovra situata sulla pista comunale “multiuso” sottostante la frazione Chevrère, a quota 1.245 m s.l.m. circa, in corrispondenza del nodo di immissione della nuova condotta in progetto proveniente dalla vasca di Chantonet;
- condotta di collegamento in PE-DN125-PN16 tra la vasca esistente di Chantonet a quota 1.357 m s.l.m. circa, a monte del Parc Animalier, e la nuova camera di manovra e confluenza situata sulla pista comunale “multiuso” sottostante Chevrère, a quota 1.245 m s.l.m. circa. Sviluppo pari a circa 340 m;
- condotta di adduzione principale in acciaio DN150-PN40 (D_{ext} 219,10 mm – D_{int} 210,10 mm – sp. 4,50 mm) dalla camera di manovra a quota 1.245 m s.l.m. fino alla vasca esistente di Perrot, situata a circa 1.149 m di quota. Sviluppo pari a circa 842 m;
- captazione/presa per sorgente *Capiron*, situata a circa 1.208 m s.l.m., e relativa adduzione verso la vasca di carico;
- condotta di adduzione in PE-DN125-PN16, sviluppo 595 m, dalla vasca di presa dell'opera di captazione di *Capiron* (1.202 m s.l.m.) fino alla vasca dell'acquedotto di Perrot, a quota 1.149 m circa.

Dovranno altresì essere realizzati gli interventi su vasche ed opere d'arte esistenti, finalizzati all'innesto delle nuove condotte in progetto.

Le condotte saranno in larga parte interrate e/o posate in aree boschive e praterie mentre per la quota residua il tracciato ripercorre strade poderali sterrate e/o sentieri; sono previsti solamente due interferenze/attraversamenti, entrambi interrati, di strade asfaltate ed un modesto tratto di condotta in acciaio sovrapposto al tracciato della strada comunale compresa tra il ponte sul T. Chalamy ed il parcheggio a monte della vasca di Perrot.

La tipologia delle strutture e delle componenti edili complementari alle opere di captazione è sostanzialmente analoga a quella prevista nel progetto definitivo.

A valle della vasca esistente di Perrot non sono previsti, fino a Fabrique, ulteriori interventi sulla rete esistente né la realizzazione di nuovi rami; le acque captate dalle nuove risorgive, unitamente a quelle provenienti dalle sorgenti che già alimentano l'acquedotto, vengono convogliate a valle per il tramite delle condotte forzate in acciaio (esistenti) che colmano il dislivello di circa 690 m compreso tra Perrot e la vasca di Fabrique, situata ad una quota di 460 m s.l.m..

5.2 INTERVENTI RELATIVI ALLA “PARTE BASSA”

Per quanto riguarda la PARTE BASSA, il progetto esecutivo vede l'introduzione di alcune modifiche sostanziali rispetto a quanto previsto dalla fase di progettazione definitiva; in particolare:

- è stata eliminata la stazione di pompaggio situata in prossimità dell'area sportiva del Comune di Issogne e finalizzata ad alimentare la rete del medesimo comune con l'acqua proveniente da Fabrique (Champdepraz). Tale scelta, condivisa con la Committenza, discende dall'analisi delle ingenti disponibilità idriche della vasca di Nishey (situata a circa 510 m s.l.m., essa rappresenta il principale serbatoio che alimenta l'acquedotto comunale di Issogne); le portate provenienti dalle sorgenti ad essa asservite ed i conseguenti volumi d'acqua disponibili sono ampiamente superiori alla domanda idrica comunale ed in nessun modo giustificano o rendono necessaria la realizzazione di un'onerosa stazione di sollevamento atta ad integrare/potenziare gli accumuli liquidi esistenti (a tal proposito si rimanda al successivo cap. 8 per le valutazioni quantitative di maggior dettaglio);
- è prevista, in loc. Sommet de Ville, la realizzazione di una vasca d'accumulo di testata della nuova condotta D160 in progetto. La vasca consentirà di raccogliere, immediatamente a valle della centrale idroelettrica comunale, l'acqua potabile attualmente inutilizzata con una capacità di stoccaggio di 300 m³;

- è stato modificato, sempre rispetto al definitivo, il tracciato planimetrico per il tratto in progetto compreso tra la spalla in sinistra orografica del ponte sulla Dora di loc. Saint-Suaire ad Issogne ed il bivio sulla S.S. 26 della Valle d'Aosta, in prossimità della loc. Saint-Roch di Arnad. Rispetto a quanto previsto dal definitivo (ovvero percorrenza della S.R. 44, transito al di sotto del viadotto autostradale e ferroviario fino alla loc. Grange Neuve di Verrès, da qui svolta verso Sud-Est nei prati, costeggiando il piede del rilevato autostradale), il progetto esecutivo ha cercato una soluzione capace di migliorare l'accessibilità – per eventuali manutenzioni future – delle condotte in progetto, così da rispondere ad un'esigenza espressa dalla Committenza. A tal fine è previsto il transito sulla strada consortile/poderale che diparte dalla S.R. 44, poco prima del suddetto viadotto ferroviario, verso la zona agricola pianeggiante a Sud-Est; qui la dorsale di adduzione seguirà esattamente lo stesso percorso della strada consortile fino in prossimità della S.C. della loc. Aveuse di Verrès (ad ovest della spalla meridionale del viadotto che sovrappassa autostrada e ferrovia). Sono presenti interferenze con gli impianti di irrigazione a pioggia, tuttavia l'area risulta agevolmente accessibile per interventi manutentivi anche con mezzi meccanici ed è dunque da privilegiare. A circa 150 m ad Ovest del viadotto, il tracciato esce dalla strada consortile e punta a Nord per infilare un primo tombino di attraversamento del rilevato ferroviario e, successivamente, un secondo tombino di sezione circolare (diametro 100 cm) di attraversamento del rilevato autostradale (rif. planimetrie SAV – progr. Km 67+468); una volta superate ferrovia ed autostrada, il tracciato procede verso Est parallelamente al piede del rilevato autostradale e poi sulla S.C. di Aveuse fino all'intersezione con la S.S. 26. Come detto, questa scelta comporta un attraversamento inferiore con infrastrutture RFI e SAV in corrispondenza del tombino di scolo che attraversa il rilevato della linea ferroviaria; la condotta in progetto sarà dunque posata secondo quanto disposto dalle Norme Tecniche di cui al D.M. 2445/71 (rif. P.to 4.1.3) per gli attraversamenti di condotte con ferrovie ed altre linee di trasporto. In particolare, la condotta transiterà in mezz'aria libera del tombino e risulterà del tutto indipendente dal manufatto esistente di RFI, così da non imporre la posa con controtubo. Dalla spalla Nord del viadotto autostradale, infine, il tracciato proseguirà sulla S.C. e convergerà verso il pozzetto esistente per la connessione con la rete di Arnad, in corrispondenza dell'incrocio con la S.S. 26;
- si è prevista l'installazione di una pompa in corrispondenza della vasca di Clos de Barme (405 m s.l.m.), per il sollevamento delle acque fino ai 440 m della vasca di Ville (loc. Castello), sempre nel Comune di Arnad.

La rete comunale di Arnad è sostanzialmente dipendente dalla vasca di loc. Vâ, la quale alimenta in serie le vasche di Ville prima e Clos de Barme poi. Garantire l'approvvigionamento idrico alternativo agli accumuli di Clos de Barme ed, all'occorrenza, di Ville significa ridurre drasticamente il numero di utenze dipendenti dalla vasca di Vâ (residuano poche decine di abitazioni). Tale esigenza, già esplicitamente espressa in fase definitiva dall'Amministrazione comunale di Arnad, non ha all'epoca trovato riscontro nelle previsioni progettuali; con riferimento all'elaborato RG01 del progetto definitivo – “Relazione Generale”, il progettista scrive a pg. 2: *“Inoltre il sindaco di Arnad ha richiesto che alla vasca di Barme si predisponga una pompa per poter alimentare in emergenza la vasca dell'acquedotto comunale in loc. Ville”*. A tale asserzione, tuttavia, non seguiva alcun riscontro negli elaborati tecnici e contabili.

La soluzione prevista nella presente fase esecutiva è dunque finalizzata a garantire ridondanza di approvvigionamento rispetto alla situazione attuale e, soprattutto, consente di aumentare sensibilmente il numero di utenze servite dalle acque provenienti da Champdepraz o Issogne rispetto all'ipotesi di sola adduzione alla vasca di Clos de Barme. Il collegamento tra i due serbatoi è già esistente e realizzato con tubazione in PE-DN160 di sviluppo pari a circa 2.300 m; la logica di funzionamento ed i controlli sulla pompa e sulle valvole sono meglio descritti nei paragrafi seguenti.

In termini generali, le opere a progetto relative alla PARTE BASSA consistono sinteticamente in:

- opere civili/murarie per allacciamento nuova condotta alla vasca di *Fabrique*, situata a circa 460 m s.l.m. in Comune di Champdepraz;
- condotta principale di adduzione in PE-DN225, sviluppo complessivo pari a circa 7.520 m, intestata sulla vasca di *Fabrique* e diretta alla vasca di *Clos de Barme*, così schematizzabile:
 - I° tronco: DN225-PN16 di sviluppo 3.935 m, collegante il serbatoio di *Fabrique* con la stazione di manovra in località Garines, in corrispondenza del nodo di collegamento con la condotta proveniente da *Sommet de Ville*;
 - II° tronco: DN225-PN16 di sviluppo 3.585 m, dal nodo di Garines fino al pozzetto esistente all'intersezione con la S.S. 26 per il collegamento con la linea esistente di adduzione all'accumulo di *Clos de Barme*;
- opere civili/murarie per allacciamento nuove condotte di adduzione/distribuzione alla vasca di *Nisley* ed alla centrale di *Sommet de Ville*, situate in prossimità di quota 510 m s.l.m. in Comune di Issogne;
- condotta in PE-DN160-PN16/PN25 di sviluppo 1.420 m circa, da *Sommet de Ville* fino al nodo di connessione con la dorsale principale DN225, situato in corrispondenza della camera di manovra di loc. Garines, a quota 365 m s.l.m. circa;
- condotta di diametro minore (140 mm) e sviluppo modesto per la distribuzione nelle frazioni alte di Issogne (tra la loc. *Sommet de Ville* e la loc. *Follias*), posata anche in sostituzione di condotte esistenti ormai ammalorate. Questi tratti sono per larga parte posati nel medesimo scavo della tubazione DN160;
- condotta in PE-DN160-PN16 di sviluppo 3.410 m circa, posata nel medesimo scavo della dorsale di adduzione DN225 e completa di valvolame per la connessione con la rete idrica di Issogne, finalizzata alla distribuzione nella parte bassa (piana) del territorio comunale. Tale asse di distribuzione è prevalentemente alimentato dalla vasca di *Sommet de Ville* ma, all'occorrenza, può essere caricato direttamente da *Fabrique*. I nodi principali di quest'asta sono rappresentati dalla connessione con l'altra condotta DN160 proveniente da *Sommet de Ville* e dal collegamento, ubicato al Pozzetto E in loc. Mure di Issogne, con la dorsale DN225. Quest'ultimo nodo (Pozzetto E) garantisce adeguate pressioni in caso si rendesse necessario alimentare le frazioni basse di Issogne con l'acqua di *Fabrique*, sopperendo alla perdita di carico piezometrico tra il nodo di Garines ed i primi pozzetti posti più a monte in direzione di Champdepraz (fino a Mure);
- realizzazione della camera di manovra/controllo di Garines;
- opere civili/murarie per l'allacciamento della condotta principale di adduzione alla vasca di *Clos de Barme*, situata a circa 405 m s.l.m. in Comune di Arnad. In questo punto viene anche realizzato un by-pass per *Ville* ed installata una pompa di sollevamento, connessa all'asse esistente che collega la vasca di *Ville*, per l'adduzione dell'acqua proveniente da Champdepraz/Issogne;
- realizzazione ed installazione dei dispositivi di misura/telecontrollo/gestione distribuiti lungo la rete e nei principali nodi idraulici utili a consentire il monitoraggio della rete e l'attuazione dei comandi attraverso le valvole motorizzate/pompe;
- realizzazione di circa 30 pozzetti d'ispezione/controllo e/o salto di quota distribuiti lungo il tracciato.

Al fine di ottimizzare la tipologia di condotte impiegate per le adduzioni principali verranno installati idonei riduttori di pressione, per una migliore comprensione si vedano gli elaborati grafici di dettaglio. Sulle condotte "secondarie" saranno garantite, anche con adeguati riduttori, pressioni non eccedenti i 7 bar in corrispondenza dei pozzetti di prelievo (valori atti a garantire la piena fruibilità all'utenza e parallelamente preservare giunti e valvolame).

Con riferimento alla verifica preventiva dell'interesse archeologico, vengono recepite le indicazioni/prescrizioni fornite dalla struttura regionale competente all'Amministrazione Comunale (rif. prot.874 BC/DRV del 07/02/2019).

Nello specifico, le **operazioni di scavo** previste all'altezza dell'**area archeologica di Saint-Solutor**, in comune di Issogne, corrispondente al tratto tra il picchetto n. 18 e il picchetto n. 20 (tavole 5 e 6 della parte bassa), **dovranno essere eseguite sotto assistenza archeologica continua**, da effettuarsi da parte di archeologi professionisti, compresa l'eventuale realizzazione di documentazione (grafica, fotografica e schedografica) delle stratigrafie esposte qualora ritenute di interesse. Le operazioni di scavo previste all'altezza dell'**attraversamento della Dora**, in corrispondenza dell'area archeologica del percorso di accesso alla villa romana di Issogne, **comprese tra il picchetto n. 31 e il picchetto n. 33** (tavola 8), dovranno essere **eseguite sotto assistenza archeologica continua**, da effettuarsi da parte di archeologi professionisti, compresa l'eventuale realizzazione di documentazione (grafica, fotografica e schedografica) delle stratigrafie esposte qualora ritenute di interesse.

Inoltre, sulla base delle valutazioni inerenti il contesto di inserimento delle opere effettuate dalla struttura "Patrimonio archeologico", le **operazioni di scavo per la posa delle nuove condotte a partire dal picchetto n. 36 (tavola 9) e fino a giungere alla vasca di Clos-de-Barme in comune di Arnad**, dovranno essere **eseguite sotto sorveglianza archeologica discontinua**, da effettuarsi da parte di archeologi professionisti, compresa l'eventuale realizzazione di documentazione (grafica, fotografica e schedografica) delle stratigrafie esposte qualora ritenute di interesse.

Tali tassative prescrizioni dovranno essere rispettate per l'esecuzione dei lavori. Specifico documento avente ad oggetto la "*Verifica preventiva di rischio archeologico*" è stato redatto da altro professionista appositamente incaricato (dott.ssa C. Joris – 03/04/2019).

5.2.1 DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE IN PROGETTO

L'acquedotto intercomunale di Champdepraz – Issogne – Arnad sarà servito dai seguenti serbatoi di accumulo idrico:

- S1 Serbatoio esistente in loc. Fabrique (Champdepraz);
- S2 Serbatoio da realizzare in loc. Sommet de la Ville (Issogne) con V = 300.000 litri;
- S3 Serbatoio esistente in fraz. Clos de Barme (Arnad);
- S4 Serbatoio esistente in fraz. Ville loc. Castello (Arnad).

Come detto, il sistema ha lo scopo di compensare le richieste idriche delle zone con ridotto approvvigionamento mediante le forniture derivanti dalle fonti con maggior portata.

Le maggiori criticità sono relative alla rete di Arnad, il nuovo sistema consentirà l'integrazione dell'approvvigionamento con l'acqua proveniente dai serbatoi di Issogne o di Champdepraz in funzione delle disponibilità. Sarà inoltre realizzata una nuova distribuzione a servizio della piana di Issogne.

Il progetto prevede la posa di una nuova condotta con partenza dal serbatoio di Fabrique, percorso lungo la piana di Issogne, attraversamento della Dora ed intestazione sulla tubazione predisposta sulla S.R. 26 per il collegamento al serbatoio di Clos de Barme.

Nello stesso scavo sarà posata una nuova tubazione DN160 per la distribuzione nella piana di Issogne.

Nella piana di Issogne, in loc. Garines nei pressi del torrente Beaucueil, verrà realizzata una camera di manovra in cui saranno interconnesse le nuove condutture mediante sistemi di comando, controllo e gestione; inoltre sarà posata una nuova condotta di collegamento tra la camera di manovra ed il nuovo serbatoio di Sommet de la Ville.

Sarà realizzato, presso il serbatoio di Clos de Barme, un sistema di deviazione con pompe di sollevamento per il collegamento, mediante la condotta esistente, con il serbatoio di Ville loc. Castello.

Inoltre, in sostituzione e ad integrazione delle attuali condutture, verrà posato un nuovo tratto di tubazione con partenza dal pozzetto esistente di fraz. Sommet de Ville, per servire la parte alta di Issogne fino al ponte di Follias.

Il nuovo sistema di distribuzione consentirà di fruire delle riserve idriche accumulate nei serbatoi di Issogne e di Fabrique per alimentare la rete di distribuzione della piana di Issogne e per integrare le risorse idriche dei serbatoi a servizio della rete di distribuzione di Arnad.

5.2.2 SCHEMI FUNZIONALI DI PROGETTO E LOGICHE DI CONTROLLO DELLA DISTRIBUZIONE/ADDUZIONE

Il nuovo sistema acquedottistico intercomunale potrà consentire, mediante manovre automatiche da remoto ed, in caso di manutenzione, mediante manovre manuali, l'approvvigionamento idrico delle reti di distribuzione, ottimizzando le risorse idriche disponibili secondo otto possibili configurazioni.

Le otto diverse situazioni sono sintetizzate nella seguente tabella dove è riportato lo stato delle valvole e delle pompe di sollevamento; la nomenclatura dei componenti è riferita alla simbologia degli elaborati grafici.

TABELLA MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

Posizione/Funzione	Componente Valvola/Pompa	MODALITA'							
		1	2	3	4	5	6	7	8
tra Issogne ed intercomunale	V1	0	0	0	I	I	I	I	I
da Issogne alta	V2	I	I	I	I	I	0	0	0

carico Arnad bassa	Va	0	1	0	0	1	1	0	0
carico/scar. Arnad alta	Vb	0	0	1	0	0	1	0	1
carico Arnad alta	P1	0	0	1	0	0	0	0	1

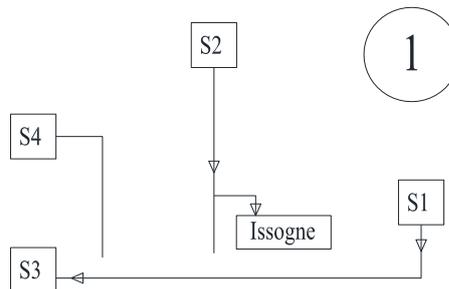
Condizione valvole: 1 = aperta; 0 = chiusa;

Condizione pompa: 1 = accesa; 0 = spenta.

Per ciascuna modalità viene qui di seguito descritto il principio di funzionamento.

MODALITA' 1

Schema di principio

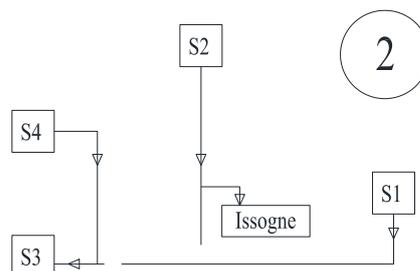


Nella situazione 1:

- il serbatoio S3 Clos de Barme (Arnad) viene caricato per caduta dal serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz);
- la distribuzione nella piana di Issogne avviene mediante l'approvvigionamento dal serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne);
- Il serbatoio S4 di Ville loc. Castello (Arnad alta) non carica S3 ed è libero per la distribuzione nella parte alta di Arnad e può ricaricarsi con le proprie sorgenti.

MODALITA' 2 (funzionamento ordinario della situazione attuale per Arnad)

Schema di principio

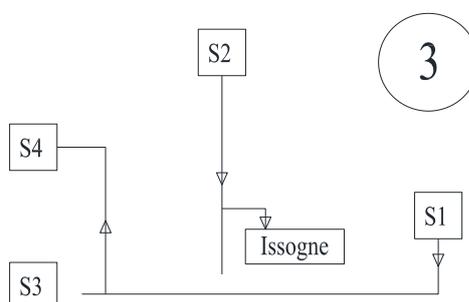


Nella situazione 2:

- il serbatoio S3 Clos de Barme (Arnad) viene caricato dal serbatoio S4 Ville loc. Castello (Arnad alta);
- la distribuzione nella piana di Issogne avviene mediante l'approvvigionamento dal serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne);
- Il serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz) non viene utilizzato per alimentare la parte di acquedotto intercomunale.

MODALITA' 3

Schema di principio

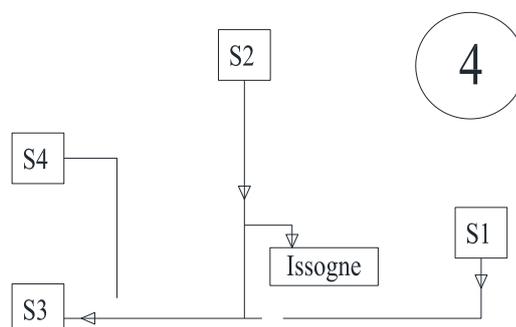


Nella situazione 3:

- il serbatoio S3 Clos de Barme (Arnad) viene caricato fino al raggiungimento del suo livello massimo;
- il serbatoio S4 Ville loc. Castello (Arnad alta) viene caricato dal serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz) mediante l'ausilio di una pompa sollevatrice presso la camera di manovra di Clos de Barme;
- la distribuzione nella piana di Issogne avviene mediante l'approvvigionamento dal serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne);

MODALITA' 4

Schema di principio

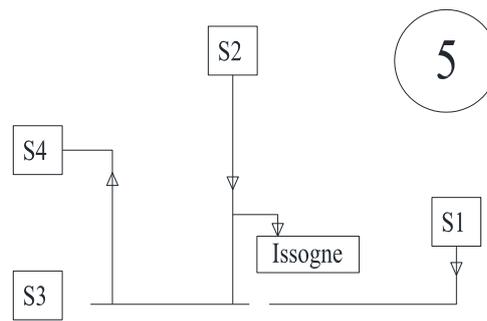


Nella situazione 4:

- il serbatoio S3 Clos de Barme (Arnad) viene caricato dal serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne) solo fino al raggiungimento del suo livello massimo;
- il serbatoio S4 di Ville loc. Castello (Arnad alta) non carica S3 ed è libero per la distribuzione nella parte alta di Arnad e può ricaricarsi con le proprie sorgenti;
- la distribuzione nella piana di Issogne avviene mediante l'approvvigionamento dal serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne);
- Il serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz) non viene utilizzato per alimentare la parte di acquedotto intercomunale.

MODALITA' 5

Schema di principio

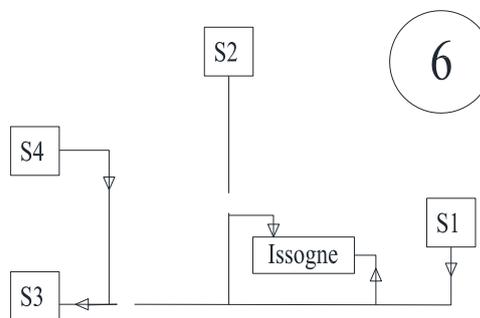


Nella situazione 5:

- il serbatoio S3 Clos de Barne (Arnad) viene caricato dal serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne) solo fino al raggiungimento del livello massimo;
- il serbatoio S4 di Ville loc. Castello (Arnad alta) viene caricato dal serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne);
- la distribuzione nella piana di Issogne avviene mediante l'approvvigionamento dal serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne);
- Il serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz) non viene utilizzato per alimentare la parte di acquedotto intercomunale.

MODALITA' 6

Schema di principio



Le situazioni 6, 7 e 8 sono relative alla condizione di inutilizzo delle risorse del serbatoio S2, essenzialmente per lavori di manutenzione sulla condotta e/o serbatoio. In tali situazioni per avere adeguata pressione disponibile sul tratto più a ovest del ramo di distribuzione nella piana di Issogne è necessario connettere, mediante valvola manuale, la tubazione in arrivo da Fabrique con la tubazione di distribuzione di Issogne presso il primo pozzetto, all'estremo del ramo ovest.

Mediante la valvola di by-pass tra la tubazione DN160 proveniente dal serbatoio S2 e la tubazione DN140 (distribuzione Issogne alta) prevista nel pozzetto presso il ponte sul torrente Beaucueil, è possibile by-passare alternativamente il serbatoio S2 o il serbatoio di Nissey servendo comunque in contemporanea ambedue le reti sottese (Issogne bassa ed Issogne alta).

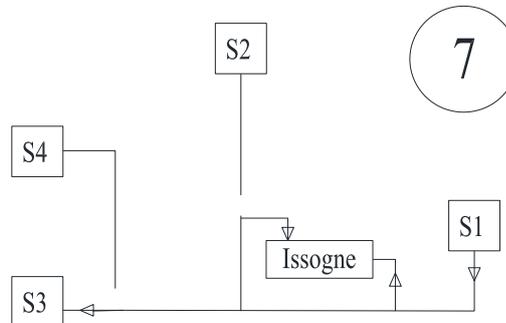
Nella situazione 6:

- il serbatoio S3 Clos de Barne (Arnad) viene caricato dal serbatoio S4 Ville loc. Castello (Arnad alta);

- la distribuzione nella piana di Issogne avviene mediante l'approvvigionamento dal serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz);
- Il serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne) non viene utilizzato.

MODALITA' 7

Schema di principio

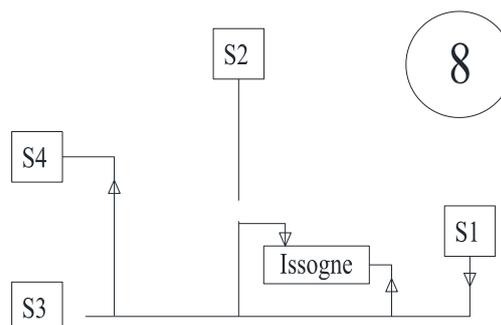


Nella situazione 7:

- il serbatoio S3 Clos de Barne (Arnad) viene caricato dal serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz) fino al raggiungimento del livello massimo;
- la distribuzione nella piana di Issogne avviene mediante l'approvvigionamento dal serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz);
- Il serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne) non viene utilizzato;
- il serbatoio S4 di Ville loc. Castello (Arnad alta) non carica S3 ed è libero per la distribuzione nella parte alta di Arnad e può ricaricarsi con le proprie sorgenti.

MODALITA' 8

Schema di principio



Nella situazione 8:

- il serbatoio S3 Clos de Barne (Arnad) ha raggiunto il livello massimo (corrispondente al punto di attacco del gruppo pompe);
- il serbatoio S4 Ville loc. Castello (Arnad alta) viene caricato dal serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz) mediante l'ausilio di una pompa sollevatrice presso la camera di manovra di Clos de Barne;
- la distribuzione nella piana di Issogne avviene mediante l'approvvigionamento dal serbatoio S1 Fabrique (Champdepraz);

- Il serbatoio S2 Sommet de la Ville (Issogne) non viene utilizzato per alimentare la parte di acquedotto intercomunale.

Nelle situazioni 7 ed 8, data la contemporaneità di approvvigionamento verso la piana di Issogne ed Arnad da parte del serbatoio di Fabrique (S1), potrà risultare necessario adeguare la regolazione del limitatore di portata installato presso la camera di manovra di Issogne (Garines) in funzione delle effettive esigenze e delle disponibilità presso S1.

5.2.3 DESCRIZIONE DEGLI ORGANI DI COMANDO, ATTUAZIONE, REGOLAZIONE E SICUREZZA

La configurazione del sistema nelle suddette situazioni avviene mediante il comando delle valvole V1, V2, Va, Vb e della pompa P1-P2, come desumibile dalla tabella “modalità di funzionamento”.

Camera di manovra in loc. Garines di Issogne

La valvola V1, dotata di organo attuatore, mette in comunicazione il ramo principale proveniente da S1 Fabrique con il ramo di distribuzione della piana di Issogne e con la condotta proveniente da Sommet de la Ville.

La valvola V2, dotata di organo attuatore, ha la funzione di intercettare la condotta proveniente da S2 Sommet de la Ville, utilizzabile essenzialmente per lavori di manutenzione sulla condotta di Sommet de la Ville.

Sulla condotta in arrivo da Fabrique sarà installata una valvola di ritegno per evitare la contro alimentazione verso Fabrique quando V1 e V2 sono aperte.

Sulla tubazione in arrivo da Sommet de la Ville sarà installato un riduttore di pressione regolato a circa 100 m.c.a. (10 bar) per limitare la pressione sulle tubazioni poste a valle e per poter comunque alimentare anche il serbatoio S4 (Ville loc. Castello di Arnad) senza l'ausilio di pompe di sollevamento.

Per rimanere nei limiti consigliati dal DPCM 4.3.1996 ($P_{max} = 70$ m.c.a., $P_{min} = 10$ m.c.a.) sui rami che si dipartono dalla camera di manovra per la distribuzione nella piana di Issogne saranno installati due ulteriori riduttori di pressione (70 m.c.a. lato ovest e 55 m.c.a. lato est). Sono inoltre previste valvole di intercettazione manuali ai capi di ciascun tratto di tubazione che interessa gli organi di comando, regolazione, misura e sicurezza al fine di consentire le manutenzioni senza svuotare le tubazioni ed interessando solo la parte oggetto d'intervento. Sulla condotta in arrivo da Sommet de la Ville a monte di V1 e V2 saranno installate due valvole a molla per la protezione contro i colpi d'ariete.

È prevista inoltre l'installazione di dispositivi di sfiato a doppio effetto per consentire l'eliminazione di aria dalle condutture e per consentire l'ingresso di aria in caso di svuotamento delle tubazioni, al fine di evitare depressioni pericolose per l'integrità delle condutture.

Su ciascun ramo, configurabile distintamente dagli altri, saranno installati i contatori volumetrici ed i sistemi di rilevamento di pressione e portata; il confronto con i dispositivi di misura installati presso i serbatoi consentirà di monitorare in continuo la condizione delle condutture, segnalando eventuali anomalie.

Al fine di regolare i prelievi da S1, è prevista l'installazione di un'idrovalvola limitatrice di portata sulla condotta proveniente da Fabrique.

Camera di manovra-sollevamento in loc. Clos de Barme di Arnad

Presso la camera di manovra (in prossimità del serbatoio S3) di Clos de Barme (Arnad) saranno installate le valvole Va, Vb e le pompe di spinta P1a e P1b.

La valvola Va apre il carico del serbatoio S3 da S4, la valvola Vb viene aperta (quando Va è chiusa) per l'alimentazione del serbatoio S4 mediante il gruppo pompe P1 quando si emunge da S1.

Il gruppo pompe P1a e P1b ha la funzione di aumentare la prevalenza dell'acqua per il carico di S4 quando quest'ultimo viene alimentato da S1; le due pompe saranno azionate automaticamente ed alternativamente, con comandi anche temporizzabili, per garantirne l'efficienza e prevenire malfunzionamenti (grippaggi) determinati dall'inutilizzo.

Un'idrovalvola di regolazione Vr, limiterà la portata di afflusso al serbatoio S3, per mantenere a livelli adeguati la pressione sulle distribuzioni della piana di Issogne quando S2 alimenta sia la piana che il serbatoio S2 (Modalità n°4).

Una valvola di ritegno impedisce la contro alimentazione del tratto di acquedotto intercomunale da parte del serbatoio S4.

Anche in questo nodo saranno installate valvole di intercettazione manuali ai capi di ciascun tratto di tubazione che interessa gli organi di comando, regolazione, misura e sicurezza al fine di consentire le manutenzioni senza svuotare le tubazioni ed interessando solo la parte oggetto d'intervento.

Verrà installato un contatore volumetrico in arrivo alla camera di manovra ed un trasduttore di pressione per consentire le misure degli approvvigionamenti idrici, delle pressioni e per la verifica dell'integrità delle condutture.

Sistema di gestione delle risorse idriche

Il governo degli attuatori, che determinano le varie situazioni di approvvigionamento idrico, sarà affidato ad un sistema computerizzato (PLC).

Detto sistema acquisisce i dati relativi ai livelli dei serbatoi ed alle portate richieste ed, in funzione delle priorità impostate (oltreché delle fasce orarie di funzionamento) comanda l'azionamento delle valvole motorizzate e/o del gruppo pompa.

Nel funzionamento normale, corrispondente alla Modalità n°2, ovvero quando le risorse idriche di Arnad e di Issogne sono singolarmente autosufficienti, l'acquedotto intercomunale rimane in stand-by.

Si rimanda agli schemi funzionali ed agli elaborati grafici per maggiori dettagli.

Contabilizzazione e controllo

Nelle camere di manovra delle vasche di raccolta e carico di P.Fénis, Veulla (esistente) e Capiron, si prevede l'installazione di contatori volumetrici sulle nuove tubazioni; presso la vasca di Perrot, in corrispondenza delle adduzioni provenienti da Capiron e dalla Camera di confluenza P.Fénis/Veulla, saranno installati i trasduttori elettromagnetici di portata.

Dal confronto tra i valori leggibili presso i contatori volumetrici e quelli registrati dagli integratori dei trasduttori di portata si potrà controllare la tenuta delle condotte rilevando eventuali perdite (e individuando le relative tratte).

La contabilizzazione, a tutti gli effetti, è effettuata a valle in corrispondenza del contatore sulla condotta in partenza da Fabrique e dalle misurazioni alle camere di manovra di Garines e di Barme.

6 Eseguitibilità dei lavori relativamente alle tecniche costruttive ed in particolare alle misure necessarie per la tutela della sicurezza fisica e della salute dei lavoratori in cantiere

I lavori dovranno essere eseguiti ottemperando alle prescrizioni di cui al D.Lgs. 81/08 e facendo riferimento al Piano di Sicurezza e Coordinamento, documento al quale si rimanda integralmente.

Si dovrà inoltre fare riferimento al CSA, parte seconda – Prescrizioni Tecniche.

7 Modalità e tecnologie previste per l'esecuzione dei lavori in relazione ai vincoli eventualmente gravanti sull'area

Le varie lavorazioni, che richiedono la temporanea chiusura della strada (sia regionale che comunale, a seconda dei tratti d'intervento), la sospensione del servizio idrico o comunque disservizi ai cittadini, dovranno essere preventivamente concordate con l'Amministrazione ed opportunamente segnalate anzitempo mediante avvisi.

Durante le operazioni di scavo e fino al ripristino della normale viabilità, dovranno essere adottati sistemi di protezione collettiva adeguati e dovrà essere mantenuta l'accessibilità alle abitazioni; dove sarà necessario effettuare l'attraversamento degli scavi dovranno essere installate adeguate passerelle per il transito pedonale.

In alcuni tratti, specialmente nei comuni di Issogne e Verrès, le attività di scavo incontreranno numerose interferenze. Si rimanda pertanto agli elaborati di rilievo (redatti da altro professionista) per la verifica puntuale; specifici accorgimenti in fase di scavo dovranno essere adottati dall'impresa esecutrice al fine di evitare danni alle infrastrutture ed ai sottoservizi esistenti, misure da considerarsi comunque non straordinarie e già tipicamente adottate per l'esecuzione di tale tipologia di lavorazioni (caratteristiche di acquedotti, fognature, ecc.).

8 Dimensionamenti, caratteristiche impiantistiche e tecnologiche e materiali

Descrizione delle opere impiantistiche

Per quanto riguarda le verifiche idrauliche ed i dimensionamenti, si rimanda integralmente alla lettura degli elaborati progettuali specialistici (Relazione di calcolo idraulica e schemi di progetto). Dalle relazioni di calcolo si evincono, inoltre, le caratteristiche tecniche dei principali materiali previsti per la realizzazione delle opere.

Le opere oggetto dell'appalto, come detto, possono essere distinte per aree di intervento:

- PARTE ALTA: captazione ed adduzione alla vasca di Perrot;
- PARTE BASSA: adduzione e distribuzione verso Arnad/Issogne, con interconnessione delle reti esistenti di acquedotto comunale.

Nell'esecuzione dei lavori i tubi dovranno essere posati avendo cura che all'interno non penetrino detriti o materie estranee o venga danneggiata la superficie interna della condotta, delle testate, dei rivestimenti protettivi o delle guarnizioni di tenuta.

Gli scavi dovranno essere eseguiti anche a mano in prossimità delle interferenze - come individuabili dagli elaborati di rilievo e progetto (PSC) - e secondo le indicazioni dei tecnici dei servizi ITALGAS, SNAM Rete Gas, DEVAL, TELECOM ed acquedotto (ed altri eventuali ed ulteriori), i quali dovranno essere tempestivamente e preventivamente coinvolti ogni qualvolta le lavorazioni approcceranno reti interferenti. In caso di interferenze con condotte fognarie, nella posa delle tubazioni si procederà tenendo conto del seguente ordine (dal fondo scavo) con fogna nera, fogna bianca ed acquedotto.

Le lavorazioni dovranno, laddove possibile, essere effettuate da valle verso monte, limitando i disservizi alle utenze interessate al momento del ribaltamento della rispettiva linea in derivazione, qualora presente.

Il progetto prevede l'impiego delle seguenti tipologie di condotte: tubazioni in PE-100 AD con pressioni di funzionamento PN16 e PN25, tubazioni in acciaio e tubazioni in acciaio coibentate per la posa fuori terra. I principali diametri di cui è previsto l'impiego per le condotte in PEAD sono il DN140, DN160 e DN225; per quanto attiene le condotte in acciaio ed acciaio coibentato, i diametri previsti sono il DN100, il DN200 ed il DN150.

Si rimanda al "CSA – Norme Tecniche" per una migliore descrizione dei materiali impiegati.

Dotazione idrica: verifica della compatibilità della sezione della condotta principale/intercomunale

La rete di distribuzione deve essere dimensionata per le portate dell'ora di punta mentre l'adduzione e le opere di presa, generalmente, vengono dimensionate in funzione della portata media del giorno di massimo consumo; nello specifico caso in progetto, la condotta intercomunale DN225 ($\Phi 184\text{mm}$) è un asse di adduzione, mentre le condotte DN160 e DN110 appartengono alla rete di distribuzione del Comune di Issogne. Per le verifiche si assumono i seguenti dati:

Abitanti Arnad:	1.280 [ab]	P
Abitanti Issogne:	1.370 [ab]	P
Coefficiente di incremento demografico:	1,075 [-]	C _P
Dotazione giornaliera media d'acqua:	275 [l/g-ab]	D
Coefficiente di punta giornaliero:	1,40 [-]	C _G
Coefficiente di punta orario:	1,45 [-]	C _O

In considerazione della particolare funzione che la dorsale intercomunale può tuttavia assumere in determinate circostanze, anche verso il Comune di Arnad, si ritiene cautelativo effettuare la verifica di compatibilità per tale condotta facendo ancora riferimento all'ora di punta giornaliera (considerandola quindi alla stregua di un'asse di distribuzione). Come si potrà meglio apprezzare da quanto esplicitato nella *Relazione di Calcolo*, quest'ultima assunzione non condurrà ad alcun sovradimensionamento della condotta, essendo il dimensionamento di quest'ultima (diametro di calcolo) essenzialmente governato dalla necessità di ridurre drasticamente le perdite di carico, aspetto che impone il diametro considerato.

Per quanto attiene la distribuzione verso Arnad, la portata di punta oraria in funzione della dotazione giornaliera considerata è pari a:

$$Q_{Arnad} = (D \cdot P \cdot C_P \cdot C_G \cdot C_O) = (275 \cdot 1.280 \cdot 1,075 \cdot 1,40 \cdot 1,45) = \frac{768.152}{86.400} = 8,89 \text{ l/s}$$

Assumendo prudenzialmente una velocità del flusso liquido pari ad 1 m/s, per la condotta DN225 ($\Phi 184,0$ mm) in progetto si ottiene una portata pari a:

$$Q_1 = A \cdot V = 0,0266 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ m/s} = 0,0266 \text{ m}^3/\text{s} = 26,59 \text{ l/s} \gg Q_{Arnad} = 8,89 \text{ l/s}$$

La verifica della condotta per la portata di punta oraria relativa al Comune di Issogne (assumendo cautelativamente che tutta la popolazione venga servita dalla condotta) è esposta qui di seguito:

$$Q_{Issogne} = (D \cdot P \cdot C_P \cdot C_G \cdot C_O) = (275 \cdot 1.370 \cdot 1,075 \cdot 1,40 \cdot 1,45) = \frac{822.163}{86.400} = 9,52 \text{ l/s}$$

Anche in tal caso la compatibilità è largamente soddisfatta, risultando la portata funzione della dotazione D ampiamente inferiore alla portata Q_1 (ottenuta moltiplicando la sezione della tubazione per la velocità di 1 m/s):

$$Q_1 = 26,59 \text{ l/s} \gg Q_{Issogne} = 9,52 \text{ l/s}$$

Dotazione idrica: verifica della compatibilità della sezione della condotta di distribuzione della piana di Issogne

La portata di punta oraria relativa al Comune di Issogne è pari, come già illustrato, a:

$$Q_{Issogne} = (D \cdot P \cdot C_P \cdot C_G \cdot C_O) = (275 \cdot 1.370 \cdot 1,075 \cdot 1,40 \cdot 1,45) = \frac{822.163}{86.400} = 9,52 \text{ l/s}$$

Considerando la distribuzione affidata alla condotta DN160 ($\Phi 130,8$ mm), per una velocità del flusso liquido pari ad 1 m/s si ottiene una portata pari a:

$$Q_1 = A \cdot V = 0,0134 \text{ m}^2 \cdot 1 \text{ m/s} = 0,0134 \text{ m}^3/\text{s} = 13,44 \text{ l/s} \gg Q_{Arnad} = 9,52 \text{ l/s}$$

Si noti che quest'ultima verifica risulta assai cautelativa: si deve infatti considerare che solo una quota della popolazione di Issogne (ovvero le utenze della "piana", comprendente anche l'area industriale/artigianale) può essere eventualmente servita dalla nuova condotta in progetto. Tale assunto, unitamente ai coefficienti di picco giornaliero ed orario utilizzati, garantisce che il dimensionamento risulti compatibile anche con la domanda relativa alle utenze di natura non strettamente civile/residenziale.

Valutazioni quantitative circa la disponibilità idrica alla vasca di Nisiey e/o alla nuova vasca di Sommet de Ville, in Comune di Issogne

Al fine di valutare l'effettiva necessità di addurre acqua alla vasca di Nisiey dalla nuova dorsale in progetto (soluzione prospettata nel Definitivo), si sono acquisiti – presso l'Ufficio Tecnico del Comune di Issogne – i dati relativi al “Censimento ISTAT delle acque per uso civile 2015”. I dati sono sinteticamente riportati nella tabella seguente:

	Volume acqua fatturata	Utenze servite	Utenze servite di cui con contatore
1 – Civile domestico	57.996	630	630
2 – Civile non domestico	7.128	41	41
3 – Totale uso civile (1+2)	65.124	671	671
4 – Agricolo/zootecnico	4.684	16	16
5 – Industriale	-	-	-
6 – Totale uso produttivo (4+5)	4.684	16	16
7 – Alto uso	-	-	-
8 – TOTALE (3+6+7)	69.808 [m³]	687	687

Il volume addotto alla vasca di Nisiey è pari a circa 315.000 m³ all'anno, sempre secondo i dati forniti dall'Amministrazione Comunale (ISTAT 2015).

Per la determinazione dei volumi in uscita da Nisiey, ai volumi fatturati riportati in tabella, devono essere sommati i volumi erogati dai 54 fontanili serviti dalla vasca oggetto di analisi. Per la determinazione del volume idrico erogato dai fontanili, si è proceduto nel seguente modo:

Ipotesi portata media fontanile:	240	[l/h]	Q _M	(pari a 4 l/min)
Ore di erogazione al giorno:	24	[h/g]	H _G	
Giorni di erogazione all'anno:	295	[g/a]	G	
Numero totale di fontanili:	54	[-]	N	

Il volume complessivamente erogato in un anno dai fontanili (serviti dalla vasca) può quindi essere stimato pari a:

$$V = (Q_M \cdot H_G \cdot G) \cdot N = (240 \cdot 24 \cdot 295) \cdot 54 = 1.699.200 \cdot 54 \cong 1.700 \text{ m}^3/a \cdot 54 \cong 91.800 \text{ m}^3/a$$

Dunque, assumendo cautelativamente pari a 70.000 m³ annui il volume fatturato dal Comune (riga 8 della tab. ISTAT 2015) e sommandovi i 91.800 m³ annui relativi ai fontanili, si ha:

$$70.000 + 91.800 = 161.800 \text{ m}^3/a \ll V_{Addotto} = 315.000 \text{ m}^3/a$$

La differenza tra il volume di acqua potabile attualmente addotto alla vasca di Nisiey (circa 315.000 m³) e la somma dei volumi fatturati alle utenze e di quelli erogati dai fontanili espone un risultato tale da non richiedere un ulteriore apporto idrico dalla dorsale intercomunale verso la vasca di Issogne attraverso una stazione di sollevamento, a conferma di quanto espressamente indicato dai rappresentanti dell'Amministrazione comunale (è da circa 15 anni che non si osservano criticità o carenze idriche durante la stagione invernale).

L'enorme volume di acqua potabile che non viene accumulato nella vasca di Nisiey (circa 153.200 m³ annui) viene convogliato nella condotta di scarico (troppo pieno) della vaschetta di valle della turbina installata nella centrale idroelettrica comunale di Sommet de Ville (non viene considerato il volume scaricato dalla seconda macchina presente in centrale, del tutto indipendente ed alimentata esclusivamente da acqua non potabile e destinata all'uso irriguo). Al fine di ridurre tale spreco, in accordo con la committenza ed in coerenza con le finalità degli atti programmatori alla base dell'intervento stesso, si è dunque prevista la realizzazione di una nuova vasca di accumulo nelle immediate vicinanze della centrale. La connessione in uscita dalla centrale idroelettrica risulta assai agevole, essendo sufficiente realizzare un nuovo prelievo dalla suddetta vaschetta (a valle della turbina) per derivare la portata alla

nuova vasca in progetto; un controllo di livello a galleggiante da installare presso le vasche di Nisiey e S. de V. consentirà di governare la regolazione dei volumi addotti alla nuova vasca rispetto all'acqua indirizzata alla vasca esistente (vedasi elaborati di dettaglio).

Dimensionamento della capacità di accumulo della nuova vasca di Sommet de Ville, in Comune di Issogne

Al fine della determinazione del volume della vasca in progetto è necessario quantificare:

- il volume di compenso V_C ;
- il volume di riserva V_R ;
- il volume da destinare all'impiego antincendio V_A .

La somma di queste capacità determina il volume complessivo del serbatoio in progetto. In tal senso risulta opportuno evidenziare che il dimensionamento non avverrà tenendo strettamente conto dell'andamento giornaliero dei consumi della piana di Issogne, essendo quest'ultimo un'ipotesi progettuale finalizzata ad una verifica delle condizioni di servizio della rete e non un dato certo utilizzabile per la quantificazione del volume di accumulo (questa situazione è caratteristica dei piccoli centri in cui il monitoraggio della rete non è tale da consentire la completa definizione dell'andamento dei consumi nell'arco delle 24 ore).

Risulta pertanto preferibile richiamare i principi tecnici generali del dimensionamento dei serbatoi d'acquedotto, secondo cui, in assenza di una certa definizione dell'andamento dei consumi giornalieri, è possibile stimare V_C , V_R e V_A in termini percentuali rispetto al volume relativo al giorno di massimo consumo.

Si determina quindi la portata media del giorno di massimo consumo secondo la seguente relazione:

$$Q_{Issogne,G} = (D \cdot P \cdot C_P \cdot C_G) = (275 \cdot 1.370 \cdot 1,075 \cdot 1,40) = \frac{567.009}{86.400} \cong 6,56 \text{ l/s}$$

Il volume corrispondente al giorno di massimo consumo risulta quindi essere pari a:

$$V_G = Q_{Issogne,G} \cdot 86.400 = 6,56 \text{ l/s} \cdot 86.400 \text{ s/g} \cong 567.009 \text{ l} = 567 \text{ m}^3$$

Secondo le indicazioni di letteratura tecnica (rif. anche *Da Deppo, Datei* – "Acquedotti"), per centri di queste dimensioni, tenuto anche conto dei coefficienti applicati e dell'assunzione cautelativa di considerare l'intera popolazione per il calcolo della portata, i volumi V_C e V_R possono essere quantificati come di seguito esposto:

$$V_C = \frac{V_G}{5} = \frac{567 \text{ m}^3}{5} \cong 113 \text{ m}^3$$

e

$$V_R = \frac{V_G}{5} = \frac{567 \text{ m}^3}{5} \cong 113 \text{ m}^3$$

Per quanto attiene il dimensionamento di V_A , per le caratteristiche del ramo di rete alimentato dal serbatoio in progetto ed in considerazione della configurazione della rete comunale

esistente, si ritiene opportuno quantificare V_A come il volume sufficiente ad alimentare due idranti in esercizio per una durata di due ore con portata costante di 5 l/s.

Si ha pertanto:

$$V_A = 2 \cdot 2h \cdot 5 \text{ l/s} = 72 \text{ m}^3$$

In conclusione, è possibile determinare il volume complessivo di accumulo del serbatoio in progetto a Sommet de Ville secondo la seguente:

$$V_{Totale} = V_C + V_R + V_A = 113 \text{ m}^3 + 113 \text{ m}^3 + 72 \text{ m}^3 = 298 \text{ m}^3 \cong 300 \text{ m}^3$$

Per le valutazioni di carattere cautelativo sopra esposte, si ritiene non necessario considerare anche il volume relativo al prelievo diretto ad Arnad ai fini del dimensionamento dell'accumulo. Tale modalità viene infatti attivata in alternativa al rifornimento del serbatoio di Clos de Barme (o di Castello) alimentato con acque provenienti da Fabrique e, prevedibilmente, in limitati periodi. In caso di necessità è proprio il serbatoio di Fabrique a poter sopperire alla distribuzione verso la piana di Issogne (le Mod. n°1, Mod. n°5 e Mod. n°6 sono attivabili alternativamente).

Risulta utile, al fine di analizzare le potenzialità del nuovo accumulo in progetto, esplicitare la valutazione sommaria della portata media potenzialmente addotta alla vasca in progetto. Come esposto in precedenza, il volume potabile scaricato in alveo (sfiorato) in uscita dalla centralina di Sommet de Ville è pari a 153.200 m³ all'anno (dati ISTAT 2015).

La portata media corrispondente risulta essere:

$$Q_{ingresso} = \frac{153.200.000 \text{ l}}{365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}} \cong 4,86 \text{ l/s}$$

L'entità della portata $Q_{ingresso}$ consente l'attivazione della Modalità di funzionamento n°5, con adduzione contemporanea sia verso la piana che verso gli accumuli di Arnad. L'intera capacità del serbatoio in progetto può essere ripristinata, secondo i dati forniti, in 17h10min circa.

Individuazione dei principali materiali prescelti

I materiali scelti sono conformi alle normative tecniche vigenti tra cui norme UNI e NTC 2008 (vedasi inoltre paragrafo specifico per l'elenco completo delle normative tecniche di riferimento).

Principalmente si è scelto di utilizzare tubazioni da acquedotto in PE-100 con caratteristiche idonee all'uso previsto da progetto, principalmente PN16 e PN25. Dovranno essere rispettate le modalità di prova in pressione delle condotte previste dalle Norme Tecniche applicabili e richiamate dallo stesso CSA.

I calcestruzzi da impiegarsi dovranno rispondere alle prescrizioni per la classe di esposizione di destinazione secondo la UNI-206; si sono pertanto impiegati cls di tipo XF4 in modo da garantire durabilità nelle condizioni di esercizio previste in prossimità delle pavimentazioni stradali ed XC2 e/o XC4 per le strutture di fondazione/interrate. Le norme di buona regola dovranno essere rispettate in modo da garantire la corretta messa in opera dei materiali.

E' previsto l'impiego di giunti water-stop per garantire le ottimali prestazioni in termini di impermeabilizzazione in corrispondenza delle interfacce tra i diversi getti di cls.

I giunti tra condotte in corrispondenza di pozzetti e camere dovranno essere realizzati in maniera conforme all'uso previsto da progetto. I materiali dovranno essere di prima scelta e rispondenti alle specifiche di capitolato e/o di norma.

Per quanto riguarda il tracciamento prodromico alla posa delle condotte, la curvatura dei tubi in PEAD, anche in considerazione delle temperature a cui le condotte potranno essere esposte in alcuni tratti dell'opera, dovrà essere caratterizzata da raggi non inferiori a $50xD$ (50 volte il diametro) per la parte alta degli interventi ed a $45xD$ (45 volte il diametro) nella parte bassa.

Si rimanda alle Norme Tecniche del Capitolato Speciale d'Appalto per ulteriori dettagli.

Attraversamento inferiore della rete ferroviaria RFI in Comune di Verrès, in corrispondenza di tombino esistente: dimensionamento della condotta con funzione strutturale

Ai sensi del DM 2445/71, relativo agli attraversamenti di condotte con linee ferroviarie, l'attraversamento previsto in corrispondenza del tombino esistente (in Comune di Verrès, utile già a consentire il transito di un canale irriguo interrato) si configura quale *attraversamento inferiore*.

Al fine di individuare una soluzione tecnica compatibile con le prescrizioni normative, si è previsto di realizzare il passaggio della condotta così che questa possa risultare del tutto indipendente rispetto alla struttura del manufatto esistente. Ciò si rende possibile affidando alla condotta stessa la funzione strutturale necessaria a superare il tombino; gli appoggi (ovvero i pozzetti in progetto situati alle due estremità del rilevato ferroviario) consentono di trasmettere al terreno le sollecitazioni derivanti dalla condotta strutturale. La tubazione assume dunque la configurazione di una trave di luce pari a 7,90 m su due appoggi, cautelativamente considerati cerniere al fine della verifica strutturale.

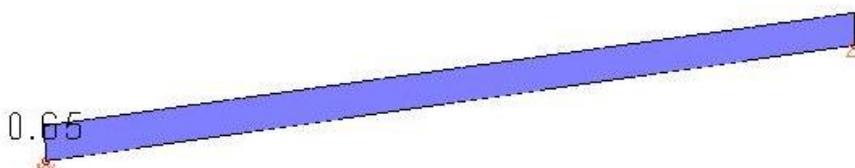
I dati utilizzati per la verifica sono esposti di seguito:

- luce di calcolo 7,90 m;
- sezione condotta tubolare $\Phi 219$ mm, spessore 4,50 mm;
- materiale acciaio (tensione snervamento > 120 N/mm²).

L'analisi è stata effettuata con l'ausilio del software ad elementi finiti MasterSAP, le verifiche sono state effettuate in condizioni statiche ma con l'applicazione dei coefficienti previsti dalle NTC-2008 per i carichi applicati. In tal senso segue l'analisi del carico derivante dal volume d'acqua interno alla condotta, attribuibile ad una condizione di carico permanente portato:

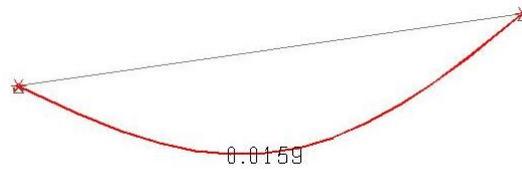
$$Q_{Acqua} = \pi \cdot r^2 \cdot \gamma_{Acqua} \cdot 1 \text{ m} = 0,035 \text{ m}^2 \cdot 10 \text{ kN/m}^3 \cdot 1 \text{ m} \cong 0,35 \text{ kN/m}$$

Ad integrazione di tale carico, sono stati prudenzialmente quantificati ulteriori 0,30 kN/m per altri carichi permanenti portati (incluso il rivestimento in coibente); in aggiunta a quanto già quantificato, è stato altresì applicato il carico relativo al peso proprio della tubazione metallica. Tutti i carichi sono quindi stati opportunamente fattorizzati per l'analisi.

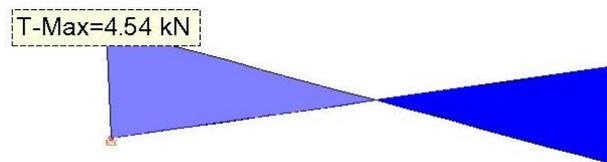


Schema di calcolo: andamento del solo carico distribuito permanente portato (valore non fattorizzato, in [kN])

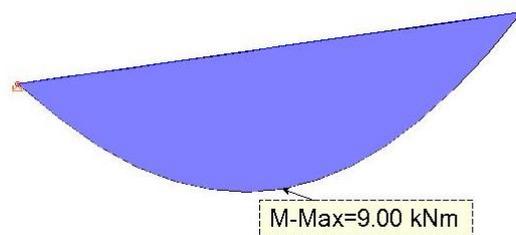
I risultati ottenuti dall'analisi sono riportati di seguito in forma grafica:



Output di calcolo: deformata Max per combinazione statica (valore in [m] \approx 1/500 di L)



Output di calcolo: taglio Max



Output di calcolo: momento Max

La verifica può dunque essere effettuata con la relazione di Navier, di seguito riportata:

$$\sigma_{Max} = \frac{M_{Max}}{I \cdot y}$$

dove il momento d'inerzia della sezione tubolare è pari a:

$$I = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{64} = \frac{\pi}{64} \cdot (0,219^4 - 0,210^4) \cong 0,000017435 \text{ m}^4$$

Si ottiene pertanto:

$$\sigma_{Max} = \frac{M_{Max}}{I \cdot y} = \frac{9 \text{ kN/m}}{1,74 \cdot 10^{-5} \cdot 0,1095} \cong 57 \text{ N/mm}^2$$

che risulta essere un valore di tensione ampiamente al di sotto dei limiti di snervamento del materiale impiegato e tale da garantire anche l'assorbimento delle maggiori tensioni derivanti dalle variazioni di pressione del fluido interno. La verifica strutturale è dunque soddisfatta.

9 Descrizione dell'inserimento dei lavori nel territorio

Per le valutazioni specifiche e di maggior dettaglio, si rimanda integralmente all'apposita documentazione, predisposta da altro professionista all'uopo incaricato, finalizzata all'esame della compatibilità ambientale.

I paragrafi che seguono illustrano gli aspetti generali e qualitativi utili a meglio descrivere, per quanto di competenza, l'inserimento dei lavori nel territorio.

9.1 INDICAZIONI GENERALI

La documentazione progettuale deve contenere l'indicazione puntuale del cantiere in cui è prevista l'esecuzione delle opere nonché delle aree attrezzate di stoccaggio e deposito, all'interno delle quali, ai sensi dell'articolo 13, comma 1, lettera g), della legge regionale n. 31/2007, è possibile effettuare le seguenti attività:

- ricovero dei mezzi d'opera;
- deposito dei materiali di costruzione;
- stoccaggio dei materiali inerti da scavo;
- stoccaggio dei materiali inerti da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali;
- selezione, vagliatura, eventuale riduzione volumetrica dei materiali inerti da demolizione e costruzione, comprese le costruzioni stradali, destinati al riutilizzo diretto all'interno del cantiere;
- deposito preliminare dei rifiuti non pericolosi che residuano dalle attività di riutilizzo diretto all'interno del cantiere e di tutte le altre tipologie di rifiuto risultanti dalle attività svolte.

Larga parte di queste indicazioni è reperibile nel PSC; è però opportuno sottolineare che la particolare configurazione lineare dell'opera in progetto non consente di individuare un unico punto di stoccaggio né di vagliatura e selezione.

Dette attività verranno spostate lungo l'asse principale di sviluppo del cantiere e risulteranno, temporaneamente, situate in spiazzi di opportune dimensioni situati nelle vicinanze delle strade interessate dalle lavorazioni.

Per quanto attiene il deposito preliminare dei rifiuti non pericolosi, questo è individuato nell'ambito delle aree di cantiere e progressivamente spostato con l'avanzamento delle operazioni di fresatura/scarifica delle pavimentazioni.

Le indicazioni fornite nel *Bilancio di produzione dei materiali e dei rifiuti* potranno essere all'occorrenza modificate attraverso la predisposizione di una variante in corso d'opera e l'invio all'autorità competente che ha precedentemente approvato il progetto, e l'allegato bilancio, del documento revisionato. Le varianti in corso d'opera sono soggette alle disposizioni dell'articolo 32, primo comma, lettera b-bis) della L.R. 12/1996 per le opere edilizie pubbliche.

Si riportano sinteticamente i dati desunti dal "*Bilancio di produzione dei materiali e dei rifiuti*" (elaborato n°18), redatto ai sensi della L.R. 31/07:

- a. TRS movimentate da scavi = 12.900 m³;
- b. rifiuto proveniente da fresatura pavimentazioni in c.b. = 1.220 m³ (oltre a.);
- c. riutilizzo TRS in sito = 3.350 m³;
- d. TRS da conferire per recupero ambientale/riempimento = 9.550 m³.

In fase esecutiva, particolare attenzione dovrà porsi circa l'opportunità di procedere alla bonifica preventiva dei siti che dovessero eventualmente risultare interessati da residuati

bellici e/o ordigni inesplosi risalenti ai bombardamenti verificatisi durante la seconda guerra mondiale.

La gestione delle attività di cantiere prevede, per larga parte, la parziale occupazione della piattaforma stradale con istituzione di senso unico alternato per tratti non eccedenti i 200 m lineari e regolazione del traffico con impianto semaforico assistito, quando necessario, da movieri.

Tale assetto consente di destinare quota della corsia occupata dalle lavorazioni alla gestione dei materiali ed al caricamento dei mezzi destinati al trasporto agli impianti di riutilizzo/recupero.

Apposite piastre in acciaio consentiranno la movimentazione dei mezzi nei tratti non ancora ritombati/ripavimentati. Si consulti inoltre il Piano di sicurezza e coordinamento.

Per i tratti d'intervento non localizzati su assi di viabilità (stradale e/o poderale) la gestione risulta maggiormente agevole, sia per l'assenza di interferenze con sottoservizi o traffico veicolare, sia per la maggior disponibilità di spazi al contorno delle aree di intervento e che verranno temporaneamente occupati per l'organizzazione del cantiere (vedere Piano Particolare di esproprio/asservimento/occupazione).

In ogni caso, le attività previste, dettagliatamente descritte nell'elaborato Elenco Prezzi, saranno realizzate con tecniche e soluzioni ingegneristiche ordinarie ovvero con l'impiego di mezzi meccanici per scavo/movimento terra di piccole e medie dimensioni. Verrà privilegiato l'impiego di piccoli escavatori o ragni nei tratti di pista poderale degli interventi di monte, stante anche le ridottissime sezioni di scavo, mentre sui tratti di viabilità ordinaria si potranno utilizzare benne di dimensioni maggiori. Verrà comunque posta massima cura per gli scavi in prossimità di sottoservizi, con allertamento preventivo dei tecnici degli enti/società competenti, così da evitare incidenti e danni con reti interferenti. In tali circostanze, lo scavo dovrà essere effettuato con mezzi via via più leggeri quanto più in prossimità delle altre reti si andrà ad operare, fino ad arrivare allo scavo a mano nelle immediatezze dei sottoservizi e delle infrastrutture esistenti.

E' prevista, in termini di sicurezza, l'integrale sbadacchiatura degli scavi, a protezione delle maestranze che, eventualmente, dovessero intervenire manualmente. Il computo risulta altresì integrato per la quota di sbadacchiature non già ricomprese nelle voci del prezzario regionale della VdA, utilizzato per la quantificazione delle opere.

Si richiamano in toto le Planimetrie ed i Profili di progetto, utili a meglio rappresentare la previsione dell'inserimento delle opere nel territorio.

Per quanto concerne la "Parte Alta", si evidenzia come la prima porzione di acquedotto che diparte dalle nuove captazioni della sorgente Fénis sia prevista "fuori terra", ovvero, stante l'impossibilità tecnica di realizzare scavi adeguati (anche in virtù dell'elevatissima densità di alberi ad alto fusto e dei relativi robusti apparati radicali), si ritiene fortemente conveniente e di minor impatto poggiare la condotta su appositi blocchi di ancoraggio (di dimensione non eccedenti i 40x40 cm) a pochi centimetri dal suolo. La vegetazione autoctona, costituita anche da tappezzanti, consentirà di rendere scarsamente visibile l'opera già dopo le primissime stagioni.

I blocchi di ancoraggio in c.a. sono vincolati ad una radice di fondazione (micropalo) costituita da barra in acciaio $\Phi 32$ mm ad alte prestazioni (tipo GEWI) iniettata con malta/boiaccia cementizia nel terreno per profondità di 4/5 m. La soluzione, tipica delle fondazioni di barriere paramassi, viene adottata al fine di minimizzare enormemente il volume dei blocchi e, soprattutto, il volume di terreno escavato per la loro realizzazione. Operativamente, la realizzazione avviene con perforatrice leggera montata su slitta; il getto è approvvigionato tramite elicottero, così come i materiali di maggior volume e massa. Sono stimati, in tale tratto fuori terra, non oltre 2,5 mc di getto di cls per la realizzazione di 12-15 blocchi di ancoraggio (ovviamente restano quindi esclusi i volumi relativi alle opere di presa).

Problematiche geologiche ed idrogeologiche

Si rimanda integralmente alla relazione specialistica redatta dal dott. geol. Andrea Giorgi.

Modalità ed opere per l'accesso alle aree di intervento e di conferimento in cantiere dei materiali di costruzione

Si consulti il Piano di Sicurezza e Coordinamento, parte integrante del presente progetto esecutivo. Dal documento potrà evincersi l'organizzazione di cantiere, comunque riconducibile all'ordinario schema lineare tipico delle opere di questo infrastrutturali.

Localizzazione e organizzazione del cantiere o dei cantieri

Si consulti il documento relativo Piano di Sicurezza e Coordinamento, parte integrante del presente progetto esecutivo.

9.2 GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO E DEMOLIZIONE

Per gli aspetti quantitativi di dettaglio, si rimanda integralmente all'elaborato *Bilancio di produzione dei materiali e dei rifiuti*, redatto ai sensi della normativa nazionale e regionale vigente.

In termini generali occorre evidenziare come, ai fini dell'individuazione degli adempimenti tecnico-operativi ed amministrativi, il DPR n°120/2017 inquadri l'intervento in oggetto come **cantiere di grandi dimensioni**, ovvero cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a 6.000 m³ (calcolati dagli elaborati di progetto) nel corso di attività o di opere soggette a procedure di Valutazione di Impatto Ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n°152.

Il volume stimato, in termini di sottoprodotto, di terre e rocce da scavo (TRS) che sarà complessivamente prodotto per la realizzazione delle opere in progetto è stimato in 9.550 m³ circa e risulta, dunque, superiore al limite di 6.000 m³.

Occorre evidenziare che il volume prodotto sopra indicato non corrisponde al volume totale complessivamente mobilitato dalle operazioni di scavo (stimato in circa 12.900 m³), ma è pari alla differenza tra quest'ultimo ed il volume di TRS riutilizzato direttamente nello scavo per il reinterro delle condotte (al netto, ovviamente, anche degli eventuali volumi di pavimentazioni in conglomerato bituminoso demolite, laddove presenti, che verranno conferite presso un impianto di recupero autorizzato alla produzione di granulato di conglomerato già preventivamente individuato, situato in comune di Issogne, e di proprietà della società **Verdi Alpi srl** con sede in Verrès, via Circonvallazione).

Analogamente, risulta opportuno evidenziare che il conteggio di 9.550 m³ non contempla coefficienti di rigonfiamento del materiale escavato (generalmente pari a 1,2-1,3) bensì rappresenta il volume di materiale da asportare (non riutilizzabile in sito) determinato geometricamente dalle sezioni di scavo di progetto.

Le terre e rocce da scavo, provenienti da attività ed opere soggette a valutazione d'impatto ambientale (V.I.A.), possono essere gestite sia come rifiuti che come sottoprodotti, e tale scelta deve essere effettuata **già in fase progettuale**. Le procedure gestionali, amministrative e autorizzative cambiano, infatti, a seconda della classificazione; copia del *Bilancio di produzione*, nonché delle eventuali modifiche ed integrazioni, deve essere inviata, per conoscenza, anche alla Stazione Forestale territorialmente competente.

Come noto, la gestione delle TRS come "sottoprodotto" è stata ridisciplinata con il succitato DPR 13 giugno 2017, n°120. Le TRS soggette alla disciplina del decreto sono quelle escavate nel corso della realizzazione delle opere.

Sempre secondo il decreto di riferimento, il riutilizzo è ammesso:

- all'interno della stessa opera;
- in altra opera;
- in processi produttivi al posto di materiali da cava.

Le tipologie di riutilizzo individuate dalla normativa sono elencate di seguito:

- reinterri;
- riempimenti;
- rimodellazioni;
- rilevati;
- miglioramenti fondiari (es. bonifiche agrarie) o viari;
- recuperi ambientali;

- altre forme di ripristini o miglioramenti ambientali.

Il materiale, quindi, deve essere idoneo al riutilizzo senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale (come descritto dall'allegato 3 al DPR 120/2017) e deve rispettare precisi requisiti di qualità ambientale.

Le procedure di campionamento delle TRS prodotte in cantieri di grandi dimensioni sono riportate all'Allegato 2 del DPR 120/2017, a cui si rinvia; le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche ed accertamento delle qualità ambientali sono invece indicate nell'Allegato 4 al medesimo DPR.

In termini di riutilizzo, in accordo con la Committenza ed anche in virtù della presenza di idoneo sito nelle immediate vicinanze dell'area di intervento, il sottoscritto individua quale azione di riutilizzo delle TRS come sottoprodotti per il riempimento dell'ex cava di loc. Mure in Comune di Issogne, di proprietà della società **CAPE srl** (dichiarazione di disponibilità già acquisita). Tale soluzione resta tuttavia subordinata agli adempimenti tecnico-amministrativi esposti di seguito.

9.2.1 ADEMPIMENTI PER GRANDI CANTIERI SOTTOPOSTI A V.I.A.

Per i cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA, come quello oggetto del presente progetto, l'utilizzo di TRS come sottoprodotto è subordinato alla predisposizione del Piano di Utilizzo (PU) ed alla presentazione dello stesso all'Autorità Competente all'approvazione dell'opera ed all'ARPA, per via telematica, **prima della conclusione del procedimento di VIA e, comunque, almeno 90 giorni prima dell'inizio dei lavori.**

In considerazione del fatto che in Valle d'Aosta la competenza nel controllo ambientale è attribuita al Corpo forestale della Valle d'Aosta, il PU dovrà essere inviato, altresì, alla stazione forestale competente per il luogo di produzione.

Il proponente, **decorsi 90 giorni dalla presentazione** del PU all'Autorità competente all'approvazione del progetto dell'opera, **potrà avviare la gestione** delle terre e rocce da scavo nel rispetto del piano di utilizzo stesso.

In caso di modifica sostanziale al documento, la normativa prevede che il proponente o l'esecutore aggiorni il piano di utilizzo (PU) e lo trasmetta in via telematica all'Autorità Competente per l'approvazione ed all'ARPA corredato da idonea documentazione recante le motivazioni a sostegno delle modifiche apportate.

Costituiscono modifica sostanziale al piano di utilizzo iniziale:

- I. l'aumento del volume in banco in misura superiore al 20% delle terre e rocce da scavo oggetto del piano di utilizzo;
- II. la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di destinazione o ad un utilizzo diversi da quelli indicati nel piano di utilizzo;
- III. la destinazione delle terre e rocce da scavo ad un sito di deposito intermedio diverso da quello indicato nel piano di utilizzo;
- IV. la modifica delle tecnologie di scavo.

Nel piano di utilizzo, da predisporre nell'ambito della documentazione utile alla verifica di compatibilità ambientale e non oggetto del presente incarico, è indicata la durata del piano stesso; l'inizio dei lavori deve avvenire entro due anni dalla presentazione del PU. Secondo l'attuale normativa, il piano di utilizzo può essere prorogato una sola volta e per la durata massima di 2 anni e solo in presenza di circostanze sopravvenute, imprevedibili o impreviste.

L'indicazione del nuovo termine di scadenza del PU e delle motivazioni a giustificazione della proroga devono essere trasmesse all'Autorità Competente per l'approvazione ed all'ARPA prima della scadenza precedente.

9.2.2 PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO

Trattandosi di opere la cui realizzazione è sottoposta a procedura di VIA, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n°152, è effettuata secondo quanto disposto dai commi 3, 4 e 5 dell'articolo 24 del DPR 120/2017.

Pertanto, ai sensi del DPR 120/2017, la sussistenza delle condizioni di cui sopra è accertata preliminarmente (in fase di stesura dello Studio di Impatto Ambientale) attraverso la presentazione di un "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - i. numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - ii. numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - iii. parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Con la finalità di fornire maggiori informazioni utili a supportare la stesura del suddetto Piano preliminare ed ad integrazione degli elementi già desumibili dagli altri documenti di progetto, il sottoscritto ha indicato nelle corografie di progetto il numero e la posizione dei punti d'indagine e campionamento. Si è fatto riferimento all'All. 2 al DPR n°120/2017, assumendo il riferimento di un punto ogni 500 m di opera lineare in progetto; risultano complessivamente necessari 24 campionamenti distribuiti lungo i diversi tratti del percorso.

L'All. 2 prevede infatti che per *“opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato [...], salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia”*. Si demandano al professionista all'uopo incaricato eventuali modifiche ed integrazioni.

9.2.3 ATTIVITA' DA EFFETTUARE PRIMA DELL'INIZIO DEI LAVORI

Comunque **prima dell'inizio dei lavori**, secondo la normativa ed in conformità alle previsioni del "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", il proponente o l'esecutore deve:

- a) effettuare il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

- b) redigere, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n°152, un apposito progetto in cui sono definite:
- i. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - ii. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - iii. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - iv. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori. Qualora prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n°152.

Ricapitolando, per quanto attiene dunque le TRS, così come meglio dettagliato nel *Bilancio di produzione di Materiali/Rifiuti*, si è già preliminarmente individuata in accordo con la Committenza la destinazione dei volumi derivanti dalle attività previste a progetto.

Nello specifico, i volumi di TRS verranno conferiti presso il succitato sito nel Comune di Issogne (nella zona nota anche come area "EX Follioley"), per il riutilizzo come riempimento (e/o recupero ambientale) dell'ex-cava di loc. Mure. Il soggetto titolare del sito è la società *CAPE srl*; la tipologia di riutilizzo prevista risulta conforme ai disposti del DPR 120/2017.

9.2.4 GESTIONE DEI CONGLOMERATI BITUMINOSI PROVENIENTI DA FRESATURA/DEMOLIZIONE A FREDDO

La tipologia di lavorazioni a progetto prevede anche l'effettuazione di fresature e scarifiche di pavimentazioni stradali in conglomerato bituminoso. I volumi di tali materiali derivanti dalle attività di cantiere dovranno essere trattati in osservanza del DM n°69 del 28/03/2018 che ne disciplina le modalità di gestione.

In particolare, è utile osservare che la gestione dei conglomerati bituminosi può essere effettuata come rifiuto o come sottoprodotto:

- a) Come **rifiuto** derivante da operazioni di fresatura a freddo o da demolizione di pavimentazione.
- In tale caso il rifiuto (il cui CER è identificato come 17.03.02) può essere conferito presso impianti di recupero, appositamente autorizzati dalla Regione ai sensi dell'articolo 208 o dell'articolo 216 della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al fine della produzione di un sottoprodotto denominato "**granulato di conglomerato bituminoso**" utilizzabile:
- i. Per la produzione di miscele bituminose con un sistema di miscelazione a caldo nel rispetto della norma UNI EN 13108 (serie da 1 a 7);
 - ii. per le miscele bituminose prodotte con un sistema di miscelazione a freddo;
 - iii. per la produzione di aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego nella costruzione di strade, in conformità alla norma armonizzata UNI EN 13242, ad esclusione dei recuperi ambientali.

Il conferimento delle miscele bituminose presso impianti autorizzati al recupero comporta una verifica visiva all'ingresso al fine di valutare la presenza di eventuali frazioni estranee che non consentono la compatibilità con il CER 17.03.02.

La caratterizzazione del **granulato di conglomerato bituminoso** ai fini della classificazione come sottoprodotto, deve avvenire assumendo a riferimento i parametri e le concentrazioni riportate nelle tabelle b.2.1. e b.2.2. dell'Allegato 1 del DM 28 marzo 2018, n. 69 ed è a cura del titolare dell'impianto di recupero, soggetto a cui compete, altresì, il rilascio della Dichiarazione di conformità alle norme UNI EN di riferimento in considerazione della destinazione finale, nonché delle analisi di caratterizzazione, di cui all'Allegato 2 al citato DM 69/2018.

- b)** Come **sottoprodotto** sin dall'origine, quando sussistano le seguenti condizioni:
- i. Abbiamo le caratteristiche dei sottoprodotti in quanto soddisfano le condizioni previste dall'art. 184-bis della Parte IV del decreto legislativo n. 152/2006;
 - ii. assolvano alla stessa funzione che avevano in origine;
 - iii. vengano prima dell'utilizzo sottoposti alle analisi di verifica qualitativa, al fine di accertare l'assenza di sostanze contaminanti, assumendo a riferimento le tabelle b.2.1. e b.2.2. dell'Allegato 1 del DM 28 marzo 2018, n. 69.

Come illustrato in precedenza, i volumi di conglomerato bituminoso fresato/demolito proveniente dalle lavorazioni in progetto verranno gestiti come rifiuti e conferiti presso l'impianto di recupero autorizzato alla produzione di granulato di conglomerato situato in comune di Issogne, di proprietà della società **Verdi Alpi srl** con sede in Verrès, via Circonvallazione,; sono stimati complessivamente 1.220 m³ di materiale.

9.2.5 LOCALIZZAZIONE SULLA VIABILITA' LOCALE DEI PUNTI DI ORIGINE DI TRS E RIFIUTI

Per una più precisa individuazione delle zone di origine delle terre e rocce da scavo e dei rifiuti, si è fatto riferimento al sistema informativo territoriale (GIS) regionale caricato sulla piattaforma *Partout*. In relazione alla particolare tipologia di opera, caratterizzata da sviluppo lineare e non puntualmente localizzabile sul territorio, si è preferito integrare i poco significativi riferimenti catastali con gli identificativi delle viabilità stradali e poderali del suddetto database cartografico regionale.

La tabella seguente fa quindi riferimento al servizio “Tematiche” del **GeoPortale – SCT** della Regione Autonoma Valle d’Aosta ed, in particolare, al “**WMS – Viabilità – Mappa**”; vengono quindi riportati gli identificativi (“*fid*” e “*codtratta*”) di tutti i tratti stradali/poderali caricati nel sistema ed interessati dagli interventi della “**Parte Bassa**”:

IDENTIFICATIVI		DESCRIZIONE	COMUNE
WMS – Viabilità			
<i>fid</i>	<i>codtratta</i>		
viabilità_strade.2149	SG_2149	S.R. n°6 di Champdepraz	Champdepraz
viabilità_strade.2140	SG_2140	S.C. Champdepraz-Issogne delle frazioni basse (da <i>Mure</i> a <i>Le Saint Suaire</i>)	Issogne
viabilità_strade.2042	SG_2042		
viabilità_strade.2019	SG_2019		
viabilità_strade.2015	SG_2015		
viabilità_strade.2006	SG_2006		
viabilità_strade.1994	SG_1994		
viabilità_strade.1900	SG_1900		
viabilità_strade.1848	SG_1848		
viabilità_strade.1835	SG_1835		
viabilità_strade.1817	SG_1817		
viabilità_strade.1814	SG_1814		
viabilità_strade.1756	SG_1756		
viabilità_strade.1741	SG_1741		
viabilità_strade.1731	SG_1731	S.R. n°4 di Issogne	
viabilità_poderali.214	-	Strada poderale Consortile per la loc. <i>Faveuse</i>	Verrès
viabilità_poderali.212	-		
viabilità_poderali.443	-		
viabilità_poderali.440	-		
viabilità_poderali.441	-		
viabilità_strade.1606	SG_1606	S.S. n°26 della Valle d’Aosta	Arnad

Segue la tabella con i riferimenti degli interventi effettuati tra le frazioni Les Garines e Sommet de la Ville del Comune di Issogne:

IDENTIFICATIVI		DESCRIZIONE	COMUNE
WMS – Viabilità			
<i>fid</i>	<i>codtratta</i>		
viabilità_strade.1755	SG_1755	S.C. da loc. Garines fino a Sommet de la Ville passando per Follias (da valle verso monte). Ultimo tratto su poderale pavimentata in salita verso centralina idroelettrica comunale.	Issogne
dato mancante in corrispondenza della S.C. in sx del T. Beaucqueil			
viabilità_strade.1719	SG_1719		
viabilità_strade.1714	SG_1714		
viabilità_strade.1702	SG_1702		
viabilità_strade.1695	SG_1695		
viabilità_strade.1694	SG_1694		
viabilità_strade.1687	SG_1687		
viabilità_strade.1707	SG_1707		
viabilità_poderali.218	-		

Per quanto attiene la “**Parte Alta**” nel tratto tra le captazioni di Fénis e la vasca di Perrot, l'individuazione su base catastale risulta maggiormente efficace e, pertanto, in tabella vengono solamente riportati i riferimenti dei tratti d'intervento (limitati) coincidenti o strettamente prossimi alle viabilità poderali/sentieri interessati:

IDENTIFICATIVI		DESCRIZIONE	COMUNE
WMS – Viabilità			
<i>fid</i>	<i>codtratta</i>		
viabilità_poderali.135	-	Tratto di pista camionabile a valle del parcheggio comunale sottostante la loc. <i>Blanchet</i> . Tratto corto di pista per attrezzi agricoli minori in prossimità dell'imbocco del ponte per l'attraversamento del T. Chalamy	Champdepraz
dato mancante in corrispondenza della pista multiuso sottostante la loc. <i>Veulla</i> e situata tra il primo ponte carrabile (adiacente alla centralina idroelettrica privata) ed il primo ponte pedonale più a monte (quest'ultimo in corrispondenza del Sentiero con segnavia 5)			
viabilità_poderali.133	-		
viabilità_sentieri.2333	17_T28	Modesti interventi (senza scavi lineari) in prossimità del sentiero <i>Veulla-Lac Blanc</i> (segnavia 5)	

In rapporto al tratto che collega la vasca di Chantonet/Veulla alla nuova camera di manovra sulla pista comunale multiuso, i riferimenti sono:

IDENTIFICATIVI		DESCRIZIONE	COMUNE
WMS – Viabilità			
<i>fid</i>	<i>codtratta</i>	Da monte verso valle, tratto di pista poderale a valle del vasca di Chantonet/Veulla	Champdepraz
viabilità_poderali.822	-		
dato mancante in corrispondenza della discesa su prato in adiacenza al Parc Animalier			
viabilità_poderali.134	-		
dato mancante sotto la poderale del Parc Animalier, tratto nei prati in discesa verso la pista multiuso			

Si riporta altresì l'elenco dei mappali, non situati su sedi stradali, a diverso titolo interessati dai lavori e non già in disponibilità delle Amministrazioni committenti:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE
Champdepraz	17	125
		7
		70
		2
		36
		8
		134
		9
		3
	440	
	9999	
	846	
	848	
	741	
	742	
	745	
	748	
	829	
	830	
	852	
	909	
	812	
	310	
	859	
	358	
	363	
	388	
	393	
	737	
	395	
	408	

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE		
Issogne	19	111		
		112		
		113		
		114		
		116		
		709		
	14	710		
		707		
		852		
		Verrès	8	948
				448
				449
				452
				454
455				
457				
465				
468				
469				
472				
476				
479				
1109				
480				
305				
298				
300				
1169				
921				
920				

		407
		346
		416
		375
		385
		142
		55
		94
		211
		214
		212
		222
		298
	18	415
		329
		369
		284
		282
		280
		274
		271
		270
		267
		266
		344

Per maggior completezza, nell'elenco si è mantenuto il riferimento anche a mappali variati/ soppressi (alcuni dei quali già passati nelle disponibilità della Committenza); si faccia quindi riferimento alla documentazione del “Piano Particellare di asservimento, occupazione ed esproprio” per i dati aggiornati.

Occorre evidenziare che, con riferimento alla parte alta del Comune di Champdepraz (immediatamente a valle della nuova captazione di Petit Fénis), per una consistente quota dei mappali sopra riportati non si effettuano operazioni di scavo, essendo prevista la posa di condotte coibentate fuori terra.

Per ogni altra informazione quantitativa e/o riferimento si rimanda all'elaborato “Bilancio di produzione di materiali e rifiuti”.

Impianti ed opere (di proprietà di enti pubblici o privati) eventualmente interferenti con il progetto con rinvio agli allegati specifici ed inoltre agli interventi provvisori o permanenti da effettuare in relazione alle eventuali interferenze di cui sopra e le modalità per il ripristino delle opere e delle aree interessate eventualmente manomesse per l'esecuzione dei lavori

Il progetto interviene in parte su siti antropizzati, in parte in parte in ambito rurale/agricolo ed, in parte, su aree gravate da vincoli speciali (Parco naturale del Mont Avic). Nella larga parte dei casi, la realizzazione dell'opera avverrà in un contesto di preesistenze (già evidenziate nei precedenti punti della presente relazione). Tali preesistenze non condizionano l'eseguibilità dell'opera, ritenuta comunque di importanza collettiva e di natura pubblica.

Si segnala (seppur già evidenziata sugli elaborati di rilievo redatti da altro professionista) l'interferenza con oleodotto e metanodotto lungo la SC delle frazioni basse di Issogne; altresì va fatta rilevare la presenza di un cavo a tensione 15.000 V interrato nella strada poderale di accesso alla centralina idroelettrica comunale di loc. Sommet de la Ville di Issogne ed al

quale occorrerà prestare opportuna attenzione in fase di posa della nuova condotta, adottando tutti gli accorgimenti utili ad individuarne il puntuale ed esatto tracciato già preliminarmente alle operazioni di scavo.

Da evidenziare l'attraversamento del rilevato ferroviario in loc. Aveuse di Verrès; la tipologia di attraversamento è di tipo **inferiore** secondo quanto disposto dal DM 2445/1971. La soluzione individuata consente, coerentemente con i disposti del detto decreto, di posare la condotta senza controtubo, essendo la tubazione in progetto del tutto indipendente dal manufatto (tombino) di RFI ed appoggiata su sostegni indipendenti ed addirittura esterni al tombino stesso. La condotta in progetto assolve dunque funzione strutturale ed è dimensionata per coprire la luce comprensiva dello sviluppo del tombino oltre gli opportuni franchi necessari per i raccordi; si veda l'apposito paragrafo per i dettagli del dimensionamento strutturale.

Analogamente si è reso necessario l'attraversamento del corpo del rilevato autostradale (ente SAV) in corrispondenza di un tombino a sezione circolare di diametro 1.000 mm. In tale circostanza, concordemente con i tecnici SAV, l'attraversamento avviene in corrispondenza della luce libera del manufatto, in posizione mediana, e la condotta viene staffata su appositi sostegni alla struttura tubolare in ca.

Si vedano gli elaborati grafici per un maggior dettaglio; non si rilevano altre opere rilevanti interferenti con gli interventi in progetto.

10 Programma cronologico delle fasi attuative con l'indicazione dei tempi necessari massimi di svolgimento delle varie attività connesse con la redazione dei progetti e l'esecuzione dei lavori

Il presente progetto esecutivo è stato redatto secondo i tempi stabiliti dal disciplinare di incarico.

Approvato il progetto esecutivo, la Committenza procederà con il servizio di verifica/validazione della progettazione e, quindi, saranno avviate le procedure di gara per l'affidamento dei lavori. In seguito all'aggiudicazione definitiva, sarà dato inizio ai lavori.

La necessità di realizzare l'intervento in una singola annualità impone un dominio temporale non modificabile, con l'inizio dei lavori dato entro il mese di marzo. Si ipotizza un'attività simultanea, per la parte bassa, di tre squadre operanti, rispettivamente, nel tratto compreso tra Arnad e la camera di manovra di Garines, nel tratto compreso tra Garines e Fabrique ed un'ultima squadra impegnata tra Sommet de la Ville e Garines.

Un ulteriore nucleo operativo sarà contemporaneamente impegnato, per un periodo più ristretto (condizionato da clima e stagione turistica), nella parte alta; il nucleo risulterà composto da tre squadre rispettivamente impegnate tra Perrot e la camera di confluenza, una seconda squadra sarà attiva tra la camera di confluenza ed il ponte sul Chalamy e l'ultima squadra tra camera di confluenza e Ville. In una seconda fase, verrà realizzato il tratto compreso tra il ponte sul Chalamy e le sorgenti di Petit-Fénis (due squadre) ed il tratto tra la camera di confluenza e Capiron (una squadra).

Considerando anche i giorni non lavorativi, i tempi per l'allestimento e smantellamento del cantiere nonché eventuali imprevisti, si stima che l'esecuzione del presente progetto possa avere una durata complessiva di **270 giorni** naturali consecutivi.

Faranno seguito le eventuali fasi di collaudo tecnico e amministrativo.

Si rimanda al PSC ed ai documenti specialistici per maggiori dettagli.

11 Indicazione degli eventuali procedimenti amministrativi da avviare (quali deroghe, ecc.), relativamente in particolare alla situazione dei pubblici servizi attenenti l'opera da realizzare con l'indicazione delle eventuali necessità di adeguamento, delle eventuali indagini e/o prove, delle esigenze di ordine manutentivo e gestionale delle opere da realizzare

Data la complessità e l'estensione delle opere previste dal presente progetto, la Committenza ritiene opportuno, anche al fine di ridurre i tempi dell'iter, convocare la conferenza di servizi ai sensi di quanto previsto dalla normativa regionale in materia.

Risulta altresì necessario, avviare la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale prevista dalla normativa regionale.

Si renderà altresì necessario avviare presso gli enti interessati (Deval, Telecom, Italgas, Consorzi, RFI, SAV) le pratiche per gestire le interferenze e gli attraversamenti dei nuovi tratti di acquedotto previsti dal presente progetto; qualora compatibile con lo strumento della Conferenza di Servizi tali pareri potranno essere acquisiti nell'ambito di detto procedimento.

Il presente progetto esecutivo fa riferimento al piano particellare ed allo stato di consistenza già definito con l'Amministrazione.

12 Quadro dei costi

L'ammontare delle lavorazioni in progetto è pari a 2.301.818,17 € (comprensivo degli oneri di smaltimento/trattamento e recupero di materiali da scavo e rifiuti), l'importo dei costi connessi alla sicurezza risulta pari a 257.055,16 €; l'importo complessivo a base d'asta per l'esecuzione delle opere è quindi pari a **2.558.873,33 €**.

Si rimanda al documento al Quadro Economico per i dettagli.

13 Relazione geologica corredata, ove necessario, dalle prove in situ ed in laboratorio dei terreni interessati dall'intervento, ai sensi del D.M. 11.03.1988 confermata o eventualmente aggiornata

Si rimanda agli elaborati specialistici predisposti da altro professionista all'uopo incaricato.

14 Relazioni di calcolo concernenti i dimensionamenti e le verifiche delle principali opere d'arte da effettuarsi in base alle specifiche teorie cui le opere stesse si riferiscono e alle relative norme tecniche

Si rimanda agli elaborati specialistici, parte integrante del presente progetto esecutivo, relativi alle differenti tipologie di intervento; in particolare alla "Relazione di Calcolo delle Opere Idrauliche" ed alla "Relazione di Calcolo delle Opere Strutturali".