

REGIONE CAMPANIA


Acqua Campania S.p.A.

UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Progetto Generale

Responsabile Unico del Procedimento
Dirigente Ciclo Integrato delle Acque della G.R. della Campania
Ing. Rosario Manzi

Il Concessionario
Acqua Campania S.p.A.
Direttore Generale
Area Tecnica
(Ing. Gianluca Maria SALVIA)


I Progettisti



Coordinatore responsabile della
Integrazione delle Prestazioni
Specialistiche

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	Febbraio 2022	EMISSIONE PER VIA	-	-	-
TITOLO : RELAZIONE ILLUSTRATIVA			Progettazione:  VIANINI LAVORI S.p.A.  FINALCA ingegneria srl		
Allegato		ED.01	Revisione:	0	Scala:

INDICE

1. PREMESSA	8
1.1 Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di giugno 2020.....	13
1.2 La revisione Progetto di Fattibilità Tecnico Economica di luglio 2021	17
1.3 Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica finanziato con i fondi del PNRR e della Regione Campania	20
2. LO STRUMENTO DIRETTORE DEL C.I.A. (P.R.G.A.)	24
2.1 Premesse.....	24
2.2 Principali contenuti del Progetto di PRGA del 2008	27
2.2.1 Fabbisogni.....	30
2.2.2 Risorse	32
2.2.3 Bilancio idrico	33
2.3 Interventi previsti dal Progetto di PRGA.....	37
3. GLI STUDI PRECEDENTI	50
3.1 Lo studio della SOGESID S.p.A.....	50
3.1.1 Premesse e finalità	50
3.1.2 <i>Analisi dei Fabbisogni</i>	58
3.1.3 Regime di utilizzo delle acque dell'invaso	65
3.1.4 Analisi Idrologica e Verifica della Disponibilità Idrica.....	67
3.1.5 Schema Funzionale e Bilancio Idrico	72
3.1.6 <i>Schema Idraulico e Dimensionamento delle opere</i>	78
3.2 Lo studio della Provincia di Benevento.....	82
3.2.1 Area Impianti e Galleria di Derivazione	82
3.2.2 Condotta di collegamento con l'Acquedotto Campano	90
3.2.3 Condotta di integrazione del Sistema Alto Calore	92
3.2.4 Sostituzione della derivazione per Benevento	96
4. IL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA.....	99
4.1 Aggiornamento del Bilancio Idrico.....	99
4.1.1 Fabbisogni.....	99
4.1.1.1 Fabbisogno Potabile	99
4.1.1.2 Fabbisogno Irriguo.....	108

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

4.1.1.3	Fabbisogno Industriale	121
4.1.2	Regime degli utilizzi	122
4.1.2.1	Uso Potabile.....	122
4.1.2.2	Uso Irriguo.....	124
4.1.2.3	Deflusso Ecologico - DE.....	125
4.1.2.4	Utilizzi cumulati.....	126
4.1.3	Disponibilità Idrologica.....	128
4.1.4	Simulazione del funzionamento dell'invaso.....	135
4.2	Schema idraulico e configurazione delle opere di progetto.....	141
4.2.1	Schema Idraulico	141
4.2.1.1	Alimentazione acquedotti Area Beneventana	143
4.2.1.2	Adduzione irrigua.....	146
4.2.2	Configurazione delle opere idrauliche di progetto	152
4.2.2.1	Opera di derivazione	153
4.2.2.2	Adduttore potabile di integrazione dell'ACAM	153
4.2.2.3	Acquedotti a servizio dell'Area Beneventana	154
4.2.2.4	Adduttore Irriguo Ponte - Grassano	156
4.2.2.5	Impianti idroelettrici.....	157
4.2.2.6	Prospetto riepilogativo delle opere di progetto.....	161
5.	ANALISI DELLE ALTERNATIVE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	166
5.1	Analisi delle Alternative Progettuali	166
5.1.1	Aspetti geologici	167
5.1.1.1	Soluzione 1	169
5.1.1.2	Soluzione 2	171
5.1.1.3	Soluzione 3	173
5.1.1.4	Considerazioni conclusive	175
5.1.2	Aspetti ambientali	176
5.1.2.1	Soluzione 1	178
5.1.2.2	Soluzione 2	180
5.1.2.3	Soluzione 3	182
5.1.2.4	Considerazioni conclusive	184
5.1.3	Tecniche costruttive	184

5.1.4	Confronto Economico delle Alternative	186
5.1.5	Scelta dell'Alternativa di progetto.....	189
5.2	Descrizione delle opere di Progetto.....	190
5.2.1	Galleria di Derivazione.....	190
5.2.2	Condotta forzata.....	198
5.2.3	Area Impianti	201
5.2.3.1	Impianto Idroelettrico	201
5.2.3.2	Impianto di Potabilizzazione.....	204
5.2.3.3	Serbatoio di Accumulo	207
5.2.3.4	Sollevamento per Acquedotti Alto Calore.....	208
5.2.4	Acquedotti	209
5.2.4.1	Acquedotto di Integrazione dell'ACAM.....	210
5.2.4.2	Acquedotti a servizio dell'Area Beneventana	212
5.2.4.3	Derivazione ACAM per Benevento	218
5.2.4.4	Acquedotto Irriguo	220
5.2.4.5	Impianto idroelettrico di San Salvatore Telesino	222
6.	QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO	226

INDICE DELLE FIGURE

Fig. 2.1	- Sistemi Acquedottistici della Campania definiti dallo Strumento Direttore	41
Fig. 3.1	- Diagramma Volumi e Superfici dell'Invaso – progetto 1978.....	52
Fig. 3.2a	- Diagramma Volumi dell'Invaso - aggiornamento 2006	53
Fig. 3.2b	- Diagramma Superfici dell'Invaso - aggiornamento 2006	53
Fig. 3.3	- Corografia dei bacini idrografici sottesi dalla diga di Campolattaro	55
Fig. 3.4	- Comprensori irrigui della Provincia di Benevento	61
Fig. 3.5	- Schema funzionale delle opere per l'utilizzo delle acque dell'invaso di Campolattaro	74
Fig. 3.6	- Bilancio Idrico dello scenario a medio termine del PRGA	78
Fig. 3.7	- Schema Idraulico del "giorno di max consumo" nello scenario a medio termine del PRGA	79
Fig. 3.8	- Alternative ubicazione area impianti: Planimetria delle fasce altimetriche	85
Fig. 3.9	- Alternative ubicazione area impianti: Carta geologica.....	86
Fig. 3.10	- Alternative ubicazione area impianti: Ortofoto	87

Fig. 3.11 - Schema Acquedotti locali dell'Alto Calore	94
Fig. 3.12 - Corografia generale degli schemi acquedotto e delle opere di progetto	98
Fig. 4.1 - Bilancio Idrico dell'Uso Potabile	108
Fig. 4.2 - Comprensorio Valle Telesina: Aree irrigue attrezzate e di estendimento I° e II° Fase – programmazione 1989	112
Fig. 4.3 - Comprensorio Valle Telesina: Aree irrigabili Provincia di Benevento – nuova programmazione 2021	118
Fig. 4.4 - Deflussi mensili affluiti all'invaso da aprile 2006 a giugno 2019	129
Fig. 4.5 - Deflussi annui affluiti all'invaso	130
Fig. 4.6 - Volumi in ingresso all'invaso (media periodo)	131
Fig. 4.7 - Ubicazione delle stazioni pluviometriche utilizzate nello studio precedente	132
Fig. 4.8 – Ricostruzione storica del livello dell'invaso	136
Fig. 4.9 – Volumi in ingresso (deflussi) ed uscita (utilizzi) dall'invaso	139
Fig. 4.10 – Andamento del Volume dell'invaso.....	140
Fig. 4.11 – Andamento del livello dell'invaso.....	140
Fig. 4.12 – Andamento della superficie dell'invaso.....	141
Fig. 4.13 – Schema Idraulico di Progetto.....	142
Fig. 4.14 – Bacini di utenza dell'Area Beneventana	145
Fig. 4.15 – Perimetrazione distretti irrigui	147
Fig. 4.16 – Corografia generale delle opere di progetto	164
Fig. 4.17 – Corografia delle opere di integrazione degli acquedotti locali dell'Alto Calore e del Sistema Molisano Destro.....	165
Fig. 5.1 – Alternative di tracciato galleria su carta geologica.....	168
Fig. 5.2 – Area Impianti e tracciato galleria – Soluzione 1 (scelta di progetto).....	169
Fig. 5.3 - Alternative di tracciato galleria su foto satellitare	177
Fig. 5.4 - Soluzione 1 – schema di tracciato	179
Fig. 5.5 - Soluzione 2 – schema di tracciato	181
Fig. 5.6 - Soluzione 3 – schema di tracciato	183
Fig. 5.7 – Tracciato galleria di derivazione	191
Fig. 5.8 - Profilo schematico galleria di derivazione	192
Fig. 5.9 - Sezione tipo galleria di derivazione	192
Fig. 5.10 - Planimetria generale opera di presa e scarico della diga	194

Fig. 5.11 - Planimetria di dettaglio del nuovo manufatto di interconnessione	194
Fig. 5.12 - Manufatto di interconnessione, pianta e sezione	195
Fig. 5.13 - Pozzo piezometrico – Sezione	196
Fig. 5.14 - Condotta forzata e piazzale di accesso alla galleria	199
Fig. 5.15 - Cunicolo condotta forzata - Sezioni.....	200
Fig. 5.16 - Area impianti	201
Fig. 5.17 - Impianto idroelettrico di Ponte	202
Fig. 5.18 - Potabilizzatore	205
fig. 5.19 - Potabilizzatore.....	207
Fig. 5.20 - Serbatoio di accumulo	207
Fig. 5.21 - Impianto idroelettrico di Grassano (San Salvatore Telesino) planimetria generale	223
Fig. 5.22 - Lay-out Impianto idroelettrico di Grassano	224

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 2.1 - Dotazioni pro capite e Classi di consumo dei Comuni della Campania	31
Tabella 2.2 - Bilancio idrico regionale degli anni 1997-1998 ricostruito in base alle ricognizioni d'Ambito (valori in Mm ³ /a)	42
Tabella 2.3 - Bilancio idrico previsionale a medio termine (anno 2014) senza interventi (valori in m ³ /s)	44
Tabella 2.4 - Bilancio idrico previsionale a medio termine (anno 2014) con gli interventi di Piano (valori in Mm ³ /a)	45
Tabella 2.5 - Interventi proposti nel Progetto di Piano per il riequilibrio del bilancio idrico (valori in m ³ /s)	47
Tabella 2.6 – Proposta di Piano per la rimodulazione dello sfruttamento dei principali corpi idrici sotterranei della Campania	49
Tabella 3.1 – Tabella dei Volumi e delle Superfici - aggiornamento 2006.....	52
Tabella 3.2 – Fabbisogni potabili dei comuni ricadenti nel bacino di Campolattaro per il quadrimestre giugno settembre	59
Tabella 3.3 – Risorse idriche disponibili per Comprensorio Valle Telesina.....	62
Tabella 3.4 – Fabbisogni irrigui del Comprensorio Valle Telesina.....	63
Tabella 3.5 – Fabbisogni idrici Agglomerati ASI destinatarie della risorsa di Campolattaro	64
Tabella 3.6 – Fabbisogni idrici Aree PIP destinatarie della risorsa di Campolattaro.....	65

Tabella 3.7 – Regime di utilizzo annuale	66
Tabella 3.8 – Regime di utilizzo mensile (volumi in m ³ /a)	66
Tabella 3.9 – Regime di utilizzo mensile (portate in m ³ /s).....	66
Tabella 3.10 – Sintesi delle serie storiche dei deflussi generate secondo i tre approcci.....	68
Tabella 3.11 – Scenario A di utilizzazione (volumi in Mm ³)	69
Tabella 3.12 – Scenario B d'utilizzazione (volumi in Mm ³)	70
Tabella 4.1 – Fabbisogni potabili comuni del Sistema Alto Calore (Portate desunte da Strumento Direttore).....	103
Tabella 4.2 – Disponibilità risorse locali Sistema Alto Calore (Portate desunte da Strumento Direttore).....	104
Tabella 4.3 – Fabbisogni potabili comuni del Sistema Volturno Calore (Portate desunte da Strumento Direttore).....	107
Tabella 4.4 – Disponibilità risorse locali Sistema Volturno Calore (Portate desunte da Strumento Direttore).....	107
Tabella 4.5 – Sintesi delle superfici irrigabili suddivise per fascia altimetrica e coltura	117
Tabella 4.6 – Sintesi volumi irrigui medi stagionali clima 2008-2019 e clima futuro	119
Tabella 4.7 – Volumi e portate medi mensili clima 2008-2019 e clima futuro	119
Tabella 4.8 – Risorse assegnate all'Acquedotto Campano dallo Strumento Direttore.....	123
Tabella 4.9 – Regime di utilizzo mensile (Mm ³)	127
Tabella 4.10 – Regime di utilizzo mensile (m ³ /s)	127
Tabella 4.11 – Confronto tra i dati pluviometrici disponibili (mm).....	132
Tabella 4.12 – Coefficienti di priorità.....	134
Tabella 4.13 – Simulazione del comportamento del lago nello Scenario di Regime – clima futuro	138
Tabella 4.14 a – Volumi irrigui mensili – clima attuale 2008-2019	148
Tabella 4.14 b – Portate medie mensili – clima attuale 2008-2019.....	148
Tabella 4.15 a – Volumi irrigui mensili – clima futuro.....	149
Tabella 4.15 b – Portate medie mensili – clima futuro	149
Tabella 4.16 – Regime delle portate derivate nel periodo transitorio.....	152
Tabella 4.17 – Produzione di energia impianto di Ponte	158
Tabella 4.18 – Produzione di energia impianto di San Salvatore Telesino (Grassano)	160
Tabella 4.19 – Prospetto riepilogativo delle opere di progetto	162

Tabella 5.1 – Parametri di costo specifici.....	187
Tabella 5.2 – Costi totali di realizzazione delle componenti variabili	187
Tabella 5.3 – Costi totali di realizzazione delle tre Soluzioni	189
Tabella 5.4 – Portate turbinate per macchina (m ³ /s)	203
Tabella 5.5 – Caratteristiche della condotta irrigua.....	220
Tabella 5.6 – Portate turbinate per macchina (m ³ /s)	225

Appendice: Normative di riferimento

1. PREMESSA

Il progetto concernente l'utilizzo idropotabile e irriguo delle acque dell'invaso di Campolattaro – che forma oggetto della presente relazione illustrativa – può essere integralmente riportato agli obiettivi strategici e specifici che caratterizzano il ciclo economico del periodo 2020-2050, entro il quale si definisce, propone e attua una politica globale di tutela e valorizzazione del capitale naturale.

I fenomeni interdipendenti del significativo incremento di emissioni di gas serra e del cambiamento climatico – che cagionano un mutamento sistemico considerato da molti ai limiti dell'irreversibilità – inducono scelte radicali in ordine al trattamento delle risorse primarie, innescando in molti settori – a partire da quello idrico – un vero e proprio cambiamento di approccio e paradigma. Di modo che, come è nel caso dell'opera di cui si tratta, la capacità di rigenerazione ed uso efficiente della risorsa naturale accumulata viene considerata attraverso una sorta di approccio di cosiddetta “rifusione”, cioè a dire capace di sviluppare una configurazione più ampia e interconnessa degli impieghi, comprensiva dell'insieme dei fattori abilitanti e delle opportunità di utilizzo che concorrono a determinare situazioni di maggiore equilibrio all'interno di un sistema idrogeologico, infrastrutturale ed economico di crescente complessità .

Come si leggerà più oltre, il punto di forza del progetto è rappresentato dall'impiego produttivo di uno dei principali invasi del Centro Sud, concepito a suo tempo dalla Cassa del Mezzogiorno per finalità esclusivamente irrigue, consegnato all'inizio degli anni '90 e mai reso funzionale.

Il disegno pianificatorio progressivamente maturato nelle competenti sedi istituzionali (Regione, Autorità di Bacino Distrettuale, Ministero delle Infrastrutture, Ente di Governo dell'Ambito Unico Regionale) ha assecondato e fissato il principio dell'uso plurimo della risorsa idrica stoccata nell'invaso, sia pure definendo una scala di priorità che – sin dai tempi del primo studio di fattibilità realizzato da Sogesid spa (anno 2007) – assume la produzione di risorsa per l'uso umano quale finalità prevalente del processo di rigenerazione e funzionalizzazione dell'opera, individuando e quantificando - al contempo - il fabbisogno irriguo dell'area vasta della Provincia di Benevento e le modalità della sua soddisfazione.

Il successivo studio promosso dalla Provincia di Benevento elabora, a partire dal lavoro di Sogesid spa, un'attenta analisi delle alternative, giungendo a definire l'impianto generale

sul quale sono stati poi strutturati il presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica e il Progetto Definitivo in corso di avanzata elaborazione.

L'intervento, di competenza regionale, è inserito tra le priorità della delibera di Giunta n.340/2016 concernente il *“Piano degli Interventi per il Miglioramento del Sistema Idrico Regionale”*, il cui presupposto di inquadramento è rappresentato dal Piano Regolatore Generale degli Acquedotti e dai suoi successivi aggiornamenti (ricapitolati in dettaglio nel corpo della relazione).

Su iniziativa della Regione, nell'anno 2019 la società concessionaria Acqua Campania viene incaricata di redigere la progettazione dell'intervento, operando all'interno di un contesto di rafforzata concertazione e permanente condivisione con l'Autorità di Bacino Distrettuale, l'Ente Idrico Campano, la Provincia di Benevento, e successivamente il Consorzio di Bonifica e Irrigazione del Sannio Alifano.

Sia l'Autorità di Distretto che l'Ente di governo dell'Ambito Unico Regionale si sono espressi favorevolmente nel merito del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, concorrendo – mediante prescrizioni, indicazioni e proposte migliorative – alla sua attuale configurazione. La Provincia di Benevento si è pronunciata positivamente sulle scelte progettuali, anche in considerazione delle intervenute modifiche finalizzate al potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area beneventana.

Il progetto è stato inviato – per quanto di competenza – alla Direzione Generale Dighe e Infrastrutture Idriche del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili, che ne ha condiviso l'impianto e lo sviluppo di dettaglio, trasmettendo un insieme di indicazioni puntualmente ricomprese nella presente revisione progettuale.

Il recepimento dell'opera nel Piano d'Ambito regionale, redatto e adottato dall'Ente Idrico Campano a fine 2020, ha stabilito, infine, la piena rispondenza dell'opera alle condizionalità abilitanti previste dalla programmazione dei fondi strutturali per il periodo 2021-2027.

L'opera di Campolattaro, quando realizzata, concorrerà al fabbisogno idrico di oltre 2,5 milioni di abitanti della Campania, consentendo al contempo l'irrigazione di circa 15.000 ettari della provincia di Benevento, destinati e destinabili a produzioni ad alto valore aggiunto.

In sede di premessa, si ritiene di dover richiamare – sia pur brevemente – le principali milestones afferenti la pianificazione strategica alle quali possono esser riportate la genesi e la modellazione concettuale dell'opera.

- Garantire l'accesso universale ed equo all'acqua potabile figura tra gli obiettivi primari di Agenda 2030, il documento promosso dall'ONU e sottoscritto da 193 Paesi con il quale si assume la finalità principale di garantire, attraverso adeguati strumenti e interventi, lo sviluppo sostenibile del pianeta. Nella sua declinazione attuativa, il target "Acqua" fissato dall'Agenda richiama in maniera esplicita l'impegno ad aumentare sostanzialmente l'efficienza idrica in tutti i settori e assicurare prelievi e forniture di acqua dolce per affrontare la scarsità d'acqua e ridurre in modo sostanziale il numero delle persone che hanno difficoltà di accesso alla risorsa idrica.
- Il piano d'azione del Green Deal europeo riprende ed evolve gli obiettivi fissati dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, esponendo le priorità della difesa del patrimonio pubblico delle acque e dei suoi bacini naturali e artificiali, la garanzia di acque controllate e salubri per tutti e l'accesso universale, e indicando il tema dell'acqua potabile e della difesa di bacini, laghi, fiumi e delle strutture di captazione, mantenimento e captazione come capisaldi di un'idea europea comune nel settore idrico.
- Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) assume - nell'ambito della missione denominata "*Transizione Verde e Rivoluzione Ecologica*" – l'obiettivo specifico di realizzare investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell'approvvigionamento idrico, privilegiando opere che garantiscano l'uso plurimo della risorsa, con particolare riferimento alle infrastrutture di derivazione, stoccaggio e fornitura primaria.

Con riferimento all'ultimo punto, appare importante sottolineare come il progetto concernente l'utilizzo idropotabile e irriguo delle acque dell'invaso di Campolattaro sia stato definito anche in funzione del rispetto dei tempi di realizzazione che caratterizzano il Next Generation EU e che, pertanto, è stato proposto dalla Regione Campania per il finanziamento – integrale o parziale – a valere su detto Fondo.

Lo sviluppo del Progetto ha inizio mese di marzo dell'anno 2019 con la richiesta della Direzione Generale Regionale Ciclo Integrato delle Acque e Rifiuti, Valutazioni e

Autorizzazioni Impatto Ambientale alla propria Concessionaria Acqua Campania SpA di redigere le “*linee guida*” per la progettazione integrata e coordinata dell’intervento.

La richiesta viene riscontrata nel mese di aprile con una proposta delle “*di linee guida*” articolata in modo da conseguire una progettazione tecnicamente esaustiva, istituzionalmente condivisa e coerente con il quadro generale della programmazione e pianificazione di settore.

Essa prevede un’attività progettuale modulata in tre Fasi successive.

Fase 1. Ricognizione ragionata di piani, programmi e progetti riguardanti, in maniera diretta o indiretta, i presupposti dell’opera concernente l’utilizzo potabile delle acque dell’Invaso. Tra i documenti prioritari rientrano il Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell’Appennino Meridionale, il Piano Regolatore degli Acquedotti (progetto di Aggiornamento del PRGA della Campania adottato, Strumento Direttore del CIA), gli Strumenti di Piano adottati dall’Amministrazione Provinciale di Benevento e dagli Enti Locali potenzialmente interessati all’insediamento dei manufatti, i lavori propedeutici al Piano d’Ambito in capo all’Ente Idrico Campano, la pianificazione degli usi irrigui. Contestualmente saranno analizzati i principali strumenti di programmazione della spesa di investimento nazionali e comunitari relativi al sostegno della spesa per il ciclo integrato delle acque, con particolare riferimento alle infrastrutture strategiche (Cabina di Regia Strategia Italia, MIT, DIPE/Presidenza del Consiglio, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali), nonché le più recenti disposizioni normative incidenti con l’oggetto dell’attività. Inoltre, per le finalità di raccordo con l’Amministrazione Provinciale e gli altri Enti territoriali della Provincia di Benevento, viene proposta la definizione di un protocollo di collaborazione e la contestuale istituzione di un tavolo di confronto finalizzato all’innesco di un processo di partenariato istituzionale, cui sarà funzionale la strutturazione di un processo partecipativo che coinvolgerà i principali stakeholder sociali e istituzionali.

Fase 2. Redazione del Progetto di Fattibilità in conformità a quanto previsto dal D.lgs. 50/2016, comprensivo di indagini geognostiche, rilievi topografici, pianificazione economico finanziaria, progettazione amministrativa. Presupposti conoscitivi della progettazione di fattibilità sono lo studio redatto dalla Sogesid S.p.A. per conto della Regione Campania nell’anno 2007, nonché

gli studi successivi elaborati dall'Amministrazione Provinciale di Benevento.

Fase 3. Redazione del Progetto definitivo ed esecutivo degli interventi. La progettazione sarà eseguita in conformità con le vigenti norme in materia di appalti pubblici e sarà accompagnata, sulla base delle risultanze dei precedenti lavori, dalla predisposizione di una proposta di Grande Progetto Comunitario da inserire nella programmazione 2021-2027. Il Grande Progetto potrà comprendere, oltre alle opere di potabilizzazione, l'insieme degli interventi complementari finalizzati alla messa in sicurezza, alla gestione, agli usi irrigui, agli usi industriali, agli usi naturalistici dell'invaso. Le progettazioni di queste ulteriori opere potranno essere sostenute con il Fondo per la Progettazione di imminente istituzione presso la Presidenza del Consiglio ed il Ministero dell'Ambiente, e potranno essere definite contestualmente alla progettazione delle opere che consentiranno l'uso potabile della risorsa dell'invaso.

La Direzione Generale regionale ha condiviso la proposta con la nota prot. n. 0284922 del 07.05.2019, ed ha disposto l'avvio delle attività. La medesima Direzione, al fine di conseguire una progettazione condivisa con i soggetti istituzionalmente competenti, ha istituito Tavolo Tecnico regionale partecipato dai rappresentanti di: uffici competenti della Regione Campania (Ciclo Integrato delle Acque e Staff Tecnico Amministrativo – Valutazioni Ambientali); Autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Meridionale; Ente Idrico Campano - EIC (Ente di Governo dell'Ambito Ottimale Regionale del Ciclo Integrato delle Acque). La prima riunione del Tavolo Tecnico si è tenuta in data 24.05.2019.

In data 15.05.19 è stato sottoscritto il *"Protocollo d'Intesa per la Realizzazione del Progetto Impianto di Potabilizzazione e Opere di Adduzione Risorse Idriche – Diga di Campolattaro"* tra la Provincia di Benevento e la Concessionaria Acqua Campania.

Nel giugno 2020, al termine di un iter di consultazione e condivisione delle scelte progettuali con il Tavolo Tecnico Regionale, è stato ultimato il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica per l' *"Utilizzo delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile dell'area beneventana"* (di seguito PFTE 2020), approvato con il Decreto Dirigenziale N. 70 della Direzione Generale/Ufficio/Strutture DG17 della Regione Campania del 26 giugno 2020.

Nella seconda metà dell'anno 2020 sono state avviate le attività del progetto definitivo, la consultazione degli Enti interessati e gli Studi di Impatto Ambientale prodromici alla Valutazione di Impatto Ambientale e alla Valutazione di Incidenza.

Sulla scorta degli approfondimenti progettuali e dei pareri acquisiti, l'amm.ne regionale, avvalendosi delle procedure introdotte con il DL n. 76/2020 "Decreto Semplificazioni" in materia di VIA, ha disposto l'aggiornamento del PFTE 2020 e la redazione degli studi ambientali necessari per l'avvio della procedura di valutazione.

Ciò premesso, il presente Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (di seguito PFTE 2021) costituisce un aggiornamento della precedente emissione che, nel confermarne integralmente l'impostazione funzionale e prestazionale, incorpora in sé gli approfondimenti propri del livello di progettazione superiore (Progetto Definitivo in avanzato stato di elaborazione), a tutto vantaggio dell'accuratezza delle soluzioni tecniche e delle analisi ambientali contenute nello Studio di Impatto Ambientale e nella Valutazione di Incidenza che lo accompagnano.

Al riguardo va segnalato che la procedura di VIA, integrata con la Valutazione di Incidenza Ambientale - VInCA, investe tanto le opere di progetto quanto la concessione di Grande Derivazione di acqua ad uso plurimo dal Fiume Tammaro, con invaso in località Campolattaro, per la quale la Regione Campania, con la nota PG/2021/0274247 del 20.05.2021, ha formulato istanza di rilascio della concessione in sanatoria sulla base del presente PFTE.

1.1 IL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA DI GIUGNO 2020

Il PFTE 2020 fu redatto sulla base dello schema di uso plurimo dell'acqua dell'invaso previsto nello Studio di Fattibilità dalla Sogesid S.p.A. dell'anno 2007.

Tale schema è tuttora coerente con la vigente pianificazione dell'Autorità di Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale: *Piano di Gestione delle Acque II Fase: Ciclo 2015-2021 del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale (PdG)*, approvato il 03.03.2016 dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino Nazionale dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, integrato con le Regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Lazio, Molise e Puglia.

Il PdG, infatti, recepisce espressamente lo Studio della Sogesid del 2007 ed inserisce le relative opere nel programma degli interventi individuati come *Misure Prioritarie* (cfr Allegato 7 "Misure Prioritarie" del PdG) condiviso con tutte le Regioni del Distretto.

Con la nota prot. n. 3557/2020 del 18.02.2020, l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale si è espressa con un giudizio complessivamente favorevole sull'impostazione del PFTE 2020.

La coerenza con il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti - PRGA (Strumento Direttore del Ciclo Integrato delle Acque adottato con la DGR n. 182 del 14.04.2015) è stata invece oggetto di puntuali verifiche.

Lo Studio di Fattibilità 2007 della Sogesid, infatti, fu redatto nell'ambito delle attività propedeutiche all'aggiornamento del PRGA. Il progetto di aggiornamento fu concluso nell'anno 2008 e recepì, solo parzialmente, i risultati del precedente Studio di Fattibilità 2007, assegnando la risorsa *Invaso di Campolattaro* in esclusiva al Sistema della Grande Adduzione Primaria (GAP). Nella stesura finale del nuovo PRGA furono, infatti, modificati alcuni presupposti dello Studio precedente. Le modifiche introdotte, in uno alle indicazioni dall'Ente Idrico Campano (impegnato nella redazione del nuovo Piano d'Ambito Regionale all'epoca del PFTE 2020), hanno comportato la necessità di verificare ed aggiornare le soluzioni adottate per i sistemi di acquedotto locali dell'Area Beneventana.

Analoga verifica fu effettuata per la valutazione degli altri usi della risorsa (irriguo e industriale), del Minimo Deflusso Vitale (ovvero, Deflusso Ecologico DE) da rilasciare in alveo e della disponibilità idrologica annua dell'invaso.

Tutte le verifiche furono espletate, pervenendo ad una parziale riconfigurazione dello schema originario della Sogesid che, senza alterarne le finalità principali, ha consentito di ottimizzarne l'inserimento nel contesto programmatorio e territoriale attuale.

La riconfigurazione proposta, condivisa con i diversi soggetti competenti (Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale, Ente Idrico Campano - per il comparto acquedottistico, Consorzio di Bonifica e Irrigazione del Sannio Alifano – per il comparto irriguo), tiene conto della rivalutata disponibilità idrologica della risorsa idrica presso l'invaso che, all'esito degli studi condotti nel PFTE 2020, è risultata alquanto superiore rispetto alle stime precedenti.

L'incarico di rivalutare la disponibilità idrica è stato affidato al Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (DICEA) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II che aveva redatto, per conto della Sogesid, l'analisi idrologica a corredo dello Studio di Fattibilità del 2007. Le nuove valutazioni sono state effettuate sulla scorta dello storico

delle misure idrauliche eseguite presso la diga a partire dall'anno 2006, in concomitanza con l'avvio delle operazioni di invaso sperimentale. Tali dati non erano evidentemente disponibili all'epoca dello Studio di Fattibilità 2007.

Il combinato disposto della verifica dei fabbisogni e dell'aumentata disponibilità ha ulteriormente rafforzato la valenza strategica dell'opera. Questa, infatti, nei periodi di maggior fabbisogno, renderà disponibile la nuova risorsa idrica per un bacino di utenza interprovinciale di circa 2,5 milioni di abitanti (oltre il 40% della Campania) ed un bacino locale dell'Area Beneventana di circa 130.000 abitanti, entrambi afflitti da ricorrenti crisi stagionali di approvvigionamento.

Il raccordo con l'Amministrazione Provinciale e, tramite questa, con gli altri Enti territoriali della Provincia di Benevento, ha consentito di individuare una configurazione territoriale condivisa delle opere di progetto.

In tal senso è risultato particolarmente utile lo Studio di Fattibilità redatto dalla medesima Amministrazione Provinciale nell'anno 2007 che, oltre a definire la connotazione territoriale delle componenti previste nello Studio della Sogesid, ha individuato tre alternative localizzative per le opere principali del progetto: Opera di Derivazione e Area Impianti.

Tali alternative, fatte proprie dal PFTE 2020, sono state preliminarmente verificate e, sulla scorta delle soluzioni tecniche adottate in esito agli approfondimenti geologico geotecnici, sono state nuovamente raffrontate tra loro per la scelta della soluzione definitiva.

La soluzione adottata consentirà di completare e rendere finalmente produttiva un'opera dello Stato incompiuta da circa trenta anni. Al riguardo giova ricordare che la diga fu ultimata agli inizi degli anni '90 del secolo scorso, senza le opere di derivazione, rendendola tecnicamente inidonea ai fini dell'utilizzo della risorsa accumulata.

Per le opere di acquedotto, in particolare per l'adduttore di collegamento del nuovo impianto di potabilizzazione con l'Acquedotto Campano (ACAM), lungo circa 30 km, fu condotto un attento studio del territorio finalizzato a verificare la fattibilità ed attualità delle soluzioni dei precedenti Studi di Fattibilità.

Lo studio è stato condotto attraverso un'attenta lettura di dettaglio dell'uso del suolo e dei vigenti strumenti di pianificazione locale, integrata con la ricostruzione delle opere di

futura realizzazione nell'area di intervento, prime tra tutte la nuova linea ferroviaria Alta Capacità Napoli Bari e il raddoppio della Strada Statale n. 271 Telesina.

Particolare attenzione fu posta nella valutazione dei fabbisogni irrigui e delle opere necessarie per l'utilizzo delle acque nel comprensorio della Valle Telesina.

Al riguardo giova ricordare che la diga fu concepita e realizzata per un uso esclusivamente irriguo che, con lo studio della Sogesid dell'anno 2007, è stato trasformato in uso plurimo, riducendo significativamente la componente irrigua.

Pertanto, i fabbisogni idrici e le esigenze tecniche del settore sono stati verificati direttamente con il Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano (nelle cui competenze ricade il comprensorio destinatario della risorsa) sulla base dei propri strumenti di programmazione e sviluppo irriguo.

La fattiva collaborazione del Consorzio, in uno alla maggiore disponibilità idrologica accertata presso l'invaso, hanno consentito di delineare il futuro schema del sistema di adduzione irrigua primaria dell'intero comprensorio. Tale schema consentirà di irrigare con le acque dell'invaso una superficie di circa 15'000 ha, dei quali 4'100 ha già attrezzati con impianti di distribuzione in pressione. Diversamente da oggi, le future condizioni di fornitura saranno tali da non richiedere più l'utilizzo degli attuali onerosi impianti di pompaggio al servizio delle aree attrezzate. Con le opere del PFTE 2020, oltre ad irrigare la gran parte delle aree attrezzate, sarà possibile estendere il servizio ad ulteriori 11'000 ha, partendo da quelli già impegnati con colture irrigue (attualmente approvvigionati con fonti autonome), con evidenti benefici in termini di protezione delle risorse idriche naturali.

La sostenibilità ambientale dell'intervento fu preliminarmente verificata, con esiti pienamente soddisfacenti, nello Studio di Prefattibilità Ambientale che accompagna il PFTE 2020.

Nello Studio viene affrontato il tema dell'impatto del futuro esercizio dell'invaso sul contesto naturalistico preesistente.

È noto infatti che, con l'avvio delle operazioni di riempimento sperimentale dell'anno 2006, e la conseguente formazione del lago artificiale, si è creato un ambiente caratterizzato da una forte valenza naturalistica determinata dalla colonizzazione, nel corso degli anni, di habitat e specie di importanza naturalistica tale da comportare l'istituzione del SIC "*Alta Valle del Fiume Tammaro*", della Zona di Protezione Speciale

(ZPS) “*Invaso del Fiume Tammaro*” (2.239 ha), oltre a un’area naturalistica protetta (circa 1'000 ha) gestita dal WWF Sannio “*Oasi Lago di Campolattaro*”.

Tali habitat, in particolare quelli elofitici e l’avifauna, potranno essere influenzati dalla futura regolazione dell’invaso artificiale che produrrà inevitabili escursioni stagionali del livello e della superficie dello specchio d’acqua.

Per mitigare gli effetti del fenomeno lo schema di funzionamento del Progetto ha confermato le previsioni dello Studio della Sogesid ed assunto di utilizzare solo parzialmente la capacità totale di regolazione disponibile (109 Mm³) garantendo, in ogni stagione dell’anno, la permanenza di uno specchio d’acqua non inferiore a circa 3,3 km².

Va infine segnalato il risultato dell’Analisi Costi Benefici del PFTE 2020 dalla quale è emerso che, a fronte di un VAN finanziario negativo di circa -33 M€, tipico delle opere pubbliche di questo genere, il VAN economico risulta positivo di circa 72 M€, confermando il rilevante beneficio che la realizzazione dell’opera produce per l’intera collettività.

1.2 LA REVISIONE PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA DI LUGLIO 2021

Con il citato Decreto Dirigenziale N. 70/2020 la Regione ha disposto di procedere con i successivi sviluppi progettuali e con la redazione dello Studio di Impatto Ambientale da presentare per la procedura di VIA integrata con la Valutazione di Incidenza.

A tal fine:

- Nel luglio 2020 il PFTE 2020 è stato sottoposto alla Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture Idriche ed Elettriche del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, acquisendo il relativo Parere Tecnico nel mese di ottobre 2020. Il Parere contiene una serie di indicazioni per i successivi sviluppi progettuali.
- Nel novembre 2020 il Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano ha chiesto alla Regione di valutare l’opportunità di alcune modifiche ed integrazioni al progetto delle opere irrigue finalizzate a migliorare l’efficienza energetica della gestione del servizio tramite la realizzazione di un impianto idroelettrico. Contestualmente, ha informato la Regione di aver avviato lo “*Studio sulle aree irrigabili ed i fabbisogni irrigui per i territori ricadenti nel comprensorio della Provincia di Benevento*”.
- Nel dicembre 2020, in ottemperanza alle prescrizioni dall’Ente Idrico Campano sul PFTE 2020, sono state sottoposte al medesimo Ente le soluzioni progettuali atte a

conseguire la piena integrazione delle opere di progetto con i sistemi acquedottistici dell'Area Beneventana. Tali soluzioni mirano ad assicurare ogni possibile connessione con gli schemi esistenti per garantire la massima flessibilità delle opere in progetto ai fini della certezza della copertura del fabbisogno del Distretto Calore Irpino, anche in relazione alla contaminazione di risorse profonde ed ai fenomeni di riscaldamento globale. Le proposte progettuali sono state riscontrate dall'Ente nel marzo 2021 con l'invito a valutare alcune ottimizzazioni ed integrazioni progettuali tese ad aumentare ulteriormente l'elasticità di funzionamento degli schemi, anche alla luce del nuovo Piano d'Ambito Regionale adottato dall'EIC nel dicembre 2020.

Sulla scorta dei pareri e delle istanze sopra elencate il Responsabile Unico del Procedimento, con l'Ordine di Servizio N. 1, del 24.03.2021, ha disposto di:

- revisionare il PFTE 2020 ed il Progetto Definitivo in corso di ultimazione, recependo le prescrizioni, modifiche ed integrazioni richieste dagli Enti suddetti;
- recepire le medesime modifiche nello Studio di Impatto Ambientale e nella Valutazione di Incidenza da presentare a corredo della revisione PTFE per l'esperimento della di Valutazione di Impatto Ambientale secondo la procedura prevista dal "*Decreto Semplificazioni*".

In ottemperanza alle disposizioni del RUP è stata redatta la presente revisione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica - PFTE 2021.

Le principali modifiche ed integrazioni introdotte rispetto al PFTE 2020 possono sintetizzarsi come segue:

- Recepimento delle indicazioni contenute nel Parere Tecnico della Direzione Generale per le Dighe relative a: approfondimenti geologico-geotecnici; opera di derivazione (galleria); pozzo piezometrico; valvole di sicurezza idraulica; sistemi di by pass e scarico.
- Dimensionamento dell'adduttore irriguo in base alla nuova programmazione mensile delle portate destinate all'uso irriguo definita nello "*Studio per l'individuazione delle superfici irrigabili e dei fabbisogni irrigui nel comprensorio ricadente nella Provincia di Benevento*", approvato dalla Deputazione Amministrativa del Consorzio con la delibera n. 28/21 del 31.03.2021. Il nuovo Studio (che costituisce l'aggiornamento della precedente programmazione risalente al 1989) conferma sostanzialmente l'estensione delle superfici irrigabili a quota inferiore a 200 m slm nei 15.000 ha

previsti dalla precedente programmazione. In termini di fabbisogni idrici distingue due diversi scenari: clima medio (attuale) e clima futuro. Nel secondo scenario, relativo ai prevedibili cambiamenti climatici degli anni a venire, il fabbisogno annuo complessivo viene rideterminato in circa 46,5 Mm³, di poco inferiore ai 48,4 Mm³ posti a base del PFTE 2020. Diversa, invece, è la distribuzione mensile delle portate che vede fortemente amplificato il fabbisogno massimo nei mesi di luglio e agosto; tale fabbisogno è stato posto a base del dimensionamento del nuovo adduttore, nei limiti imposti dalla portata massima derivabile dall'invaso.

- Inserimento di una nuova centrale idroelettrica al termine dell'adduttore irriguo, dimensionata per funzionare in modo ottimale tanto nel regime attuale quanto in quello futuro di completa espansione delle aree irrigue attrezzate.
La valorizzazione energetica dei carichi piezometrici in eccesso rispetto ai fabbisogni dello schema idraulico degli utilizzi costituisce un elemento particolarmente qualificante dell'intero PFTE. Nel loro insieme i due impianti idroelettrici di progetto saranno in grado di produrre energia rinnovabile per circa 38,6 GWh/a nello Scenario Transitorio 22,3 GWh/a in quello di Regime, con un ricavo economico che, senza consumo di ulteriori risorse idriche, consentirà di ridurre i costi di produzione dell'acqua potabile e le tariffe.
- Modifica ed integrazione degli acquedotti al servizio dell'Area Beneventana secondo uno schema che consentirà di erogare l'acqua potabilizzata al 70% della popolazione residente della Provincia di Benevento (oltre 190.000 abitanti). La soluzione progettuale adottata garantirà la massima flessibilità gestionale e la certezza della copertura del fabbisogno del Distretto Calore Irpino anche in condizioni straordinarie (contaminazione di risorse profonde, fenomeni di riscaldamento globale, guasti strutturali, etc.).
- Valutazione del Deflusso Ecologico da rilasciare nell'alveo del Torrente Tammarecchia richiesta nel parere preliminare dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale del febbraio 2020.
- Ottimizzazione dei tracciati delle nuove condotte sulla base di: un dettagliato rilievo piano-altimetrico; interlocuzioni con le amministrazioni comunali per l'individuazione delle soluzioni di minore impatto; confronti con RFI sulle modalità di superamento delle interferenze con la costruenda linea ferroviaria ad Alta Capacità Napoli-Bari e con quella vecchia destinata alla dismissione.

- Avvio delle attività di monitoraggio della fauna e degli habitat nell'area dell'invaso, finalizzata a produrre dati di campo aggiornati all'attualità. L'attività proseguirà fino a coprire almeno un intero anno solare.
- Redazione dello Studio di Impatto Ambientale e Valutazione di Incidenza.
- Aggiornamento dell'Analisi Costi Benefici che ha in buona misura convalidato i positivi risultati economico-finanziari dell'intervento, confermando, in presenza di un ulteriore incremento dei costi di investimento e manutenzione per effetto del ridimensionamento dell'adduttore irriguo e dell'Inserimento della nuova centrale idroelettrica, nonché della modifica ed integrazione degli acquedotti al servizio dell'Area Beneventana, un VANF negativo che aumenta rispetto al PFTE 2020 da – 33,0 M€ a – 45,8 M€. Ciò non di meno, pur in presenza di tali massicci ulteriori costi di investimento, l'analisi economica conferma un tasso di rendimento interno economico ampiamente superiore al tasso di sconto utilizzato (6,03%) ed un VAN anch'esso ampiamente positivo di circa 48,5 milioni di euro.

La revisione del PFTE *“emissione per VIA – luglio 2021”*, corredata dallo Studio di Impatto Ambientale e della Valutazione di Incidenza, è stata trasmessa dalla Concessionaria alla Regione Campania con la nota prot. DGAT/SC/950/21 del 12.07.2021, acquisita al protocollo generale della Giunta regionale della Campania al n. 369987 del 13/07/2021.

Il Progetto di Fattibilità Tecnico ed economica è stato approvato in linea tecnica con il Decreto Dirigenziale Regionale n. 99 del 16.07.2021; con la nota prot. N. PG/2021/0407815 del 04.08.2021 il medesimo progetto è stato trasmesso al Presidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

1.3 IL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA FINANZIATO CON I FONDI DEL PNRR E DELLA REGIONE CAMPANIA

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) ha conferito al progetto di utilizzo delle acque dell'invaso di Campolattaro valore di opera strategica a scala nazionale, inserendo l'intervento denominato *“Realizzazione delle opere di derivazione della Diga di Campolattaro (Campania)”* nell'elenco dell'Allegato IV del D.L. 31 maggio 2021 N. 77, convertito con la legge 29 luglio 2021, n. 108.

Con il Decreto n. 517 del 16.12.2021 del Ministero delle Infrastrutture e delle Mobilità

Sostenibili (MIMS), le risorse destinate alla misura M2C4 – I4.1 *“Investimenti in infrastrutture idriche primarie per la sicurezza dell’approvvigionamento idrico”* sono state ripartite tra gli interventi elencati nell’Allegato 1 al medesimo decreto ed assegnate ai rispettivi soggetti attuatori. Tra questi rientra la *“Realizzazione delle opere di derivazione della Diga di Campolattaro”*, finanziato per un importo di 205 M€ (al netto dell’IVA), assegnato alla Regione Campania nella qualità di Soggetto Attuatore.

Con il medesimo Decreto sono state anche fissate le tempistiche della procedura di attuazione degli interventi che prevedono l’aggiudicazione degli appalti entro il 30.09.2023 ed il completamento delle opere entro il 31.03.2026.

Sulla scorta delle disposizioni del Decreto Ministeriale, la Regione Campania, con la **Delibera di Giunta Regionale n. 614 del 28.12.2021**, ha individuato uno stralcio principale del PFTE approvato con il Decreto Dirigenziale n.99/2021 commisurato alle risorse economiche che la medesima Regione ha programmato di impegnare, in aggiunta a quelle del PNRR, in tempi compatibili con le scadenze dettate dal DM n. 517/2021 del MIMS. L’ammontare complessivo del progetto stralcio, pari a circa 421 M€ (al netto dell’IVA), rappresenta all’incirca il 90% del costo complessivo del progetto generale (474 M€ al netto dell’IVA).

Lo stralcio prevede la realizzazione di tutte le opere per la derivazione, la produzione e l’utilizzo potabile dell’acqua dell’invaso; restano escluse le sole opere per l’utilizzo irriguo per le quali la Regione, con la predetta DGR n. 614/2021, si è comunque impegnata a programmare l’impegno delle risorse finanziarie occorrenti a valere sui fondi strutturali 2021/2027.

Nel mese di luglio 2021 sono state emanate dal MIMS e dal Consiglio superiore dei Lavori Pubblici le *“Linee Guida per la redazione del progetto di Fattibilità tecnica ed economica da porre a base dell’affidamento di contratti pubblici di lavori del PNRR e del PNC”* (art. 48, comma 7, del DL 31 maggio 2021, n. 77).

Con la nota prot. N. PG/2021/0634202 il Responsabile Unico del Procedimento, sulla scorta delle determinazioni della Regione e delle predette Linee Guida, ha disposto la rimodulazione del progetto approvato con il Decreto Regionale n. 99/2021 nei limiti dei finanziamenti programmati con la DGR 614/2021 (nel seguito **PFTE Stralcio**), nonché la revisione dei relativi elaborati in base alle indicazioni delle Linee Guida, per quanto applicabili.

Il PFTE Stralcio è stato mutuato da quello approvato con il Decreto Regionale n. 99/2021, eliminando gli elaborati specificamente riferiti alle opere per l'utilizzo irriguo della risorsa e rimodulando conseguentemente le stime economiche dei lavori, il quadro economico ed il cronoprogramma del progetto.

Per agevolare la comprensione del disegno progettuale complessivo, gli elaborati descrittivi del PFTE Stralcio non sono stati modificati, mantenendo inalterati i riferimenti ai criteri che hanno ispirato la progettazione delle opere irrigue che, quantunque non finanziate con la DGR n. 614/2021, costituiscono un elemento complementare dell'intervento generale.

Parimenti non sono stati modificati l'Analisi Costi Benefici e lo Studio di Impatto Ambientale, riferiti rispettivamente gli effetti economici ed ambientali dell'intero intervento che, seppur in tempi diversi, la Regione Campania intende comunque completare. Analogo discorso vale anche per la Relazione di Sostenibilità dell'Opera redatta in ottemperanza alle Linee Guida del MIMS – CSLP sopra richiamate.

Inoltre, sempre nell'ottica di agevolare la comprensione dell'intervento generale, negli elaborati grafici di insieme del PFTE Stralcio è stata conservata la rappresentazione delle opere irrigue stralciate, inserendo un'apposita nota che ne specifica l'esclusione dal presente PFTE Stralcio.

In data 13.01.2022 il PFTE Stralcio è stato inviato al Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici per l'espressione del parere del Comitato Speciale di cui all'art. 44 del D.L. 31 maggio 2021 N. 77, convertito con la legge 29 luglio 2021, n. 108.

In data 28.01.2022, con nota prot. RU U.1004 del Comitato Speciale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, sono state formulate le richieste di integrazioni e chiarimenti al PFTE Stralcio.

La richiesta è stata riscontrata dalla Regione Campania con nota pec della UOD.501703 del 14.02.2022 con la quale sono stati inviati i chiarimenti richiesti, unitamente al PFTE Stralcio revisionato ed integrato in base alle osservazioni ricevute.

In data 25.02.2022 la Regione Campania, a seguito dell'individuazione di fonti finanziarie che consentono di coprire i costi dell'intera opera, ivi compresa la parte relativa alle opere irrigue, ha disposto di integrare il PFTE Stralcio con le suddette opere al fine di ricostituire l'unitarietà del PFTE generale approvato con il DD n. 99/2021.

In pari data, in adempimento delle disposizioni ricevute, è stato riemesso il presente progetto generale (PFTE Generale) costituito da:

- tutti gli elaborati del PFTE Stralcio trasmessi al Comitato Speciale del CSLP in data 14.02.2022, a meno della presente *“Relazione Illustrativa – ED.01”*, del *“Quadro Economico Riepilogativo – EC.02”* e del *“Cronoprogramma lavori – CA.04”*;
- gli elaborati integrativi relativi alle opere irrigue, emessi con un diverso cartiglio sul quale è riportata la dicitura *“Opere Irrigue di Completamento”*;
- la revisione degli elaborati *“Relazione Illustrativa – ED.01”*, *“Quadro Economico Riepilogativo – EC.02”* e *“Cronoprogramma lavori – CA.04”* riemessi con un nuovo cartiglio sul quale è riportata la dicitura *“Progetto Generale”*.

Per agevolare la tracciabilità dei diversi documenti, nell' *“Elenco elaborati – EE”* sono stati utilizzati appositi cromatismi per evidenziare gli elaborati del PFTE Stralcio già trasmessi al Comitato Speciale, quelli integrativi delle Opere Irrigue di Completamento e quelli generali relativi all'intero intervento.

2. LO STRUMENTO DIRETTORE DEL C.I.A. (P.R.G.A.)

2.1 PREMESSE

Il Piano Regolatore Generale degli Acquedotti (PRGA) vigente in Campania prima dell'adozione dello Strumento Direttore dell'anno 2015 è quello approvato con la L. n. 219 del 1968, redatto ai sensi della L. n. 129 del 1963. Nel corso degli ultimi cinquant'anni si sono succeduti numerosi tentativi, tutti infruttuosi, di aggiornare lo strumento di pianificazione.

Già alla fine degli anni '70 la Cassa per il Mezzogiorno, preso atto che le previsioni del piano del '68 si stavano rivelando rapidamente incoerenti con le dinamiche demografiche e di settore, varò il Progetto Speciale N. 29 (P.S. 29) con lo scopo di aggiornare il PRGA.

Con il passare degli anni, però, anche le previsioni del P.S. 29 furono nuovamente superate, anche a causa dell'evento sismico del novembre 1980 che determinò variazioni sia dei fenomeni migratori interni, sia dei piani di sviluppo industriale, sia delle locazioni turistiche e residenziali e sia ancora dei regimi naturali di alcune sorgenti. Tutto ciò spinse la Regione Campania a dotarsi di un nuovo strumento conoscitivo di settore (n. 5 Studi di Settore svolti nell'ambito della L. 64), finalizzato alla redazione di programmi di sviluppo e razionalizzazione dell'uso della risorsa idrica a scopo civile, industriale ed agricolo.

Arrivati alla seconda metà degli anni '80 si verificarono condizioni climatiche che portarono al superamento delle più pessimistiche previsioni in termini di minimi storici delle risorse. Il risultato fu una gravissima crisi a livello regionale che portò alla dichiarazione dello stato di "emergenza idrica" in Campania. Per fronteggiare l'emergenza fu necessario ricorrere al contributo straordinario del Dipartimento per la Protezione Civile che, al di fuori di ogni pianificazione organica di settore, realizzò una serie di interventi che condizionarono in maniera determinante l'attuale assetto del sistema acquedottistico regionale.

Agli inizi degli anni '90 l'esigenza, oramai ineludibile, di un riordino programmatico si concretizzò con la "Proposta di Aggiornamento del PRGA" del 1992. Il documento, nel recepire gli schemi acquedottistici definiti dal P.S. 29, tentò di ricondurre in un contesto unitario sia gli interventi realizzati con l'Intervento Straordinario dell'emergenza idrica, sia l'Acquedotto della Campania Occidentale. Purtroppo, però, la proposta non superò mai l'esame dell'aula del consiglio regionale e rimase un pregevole studio di settore.

Nel 1994 la cd Legge Galli, recante *“Disposizioni in materia di risorse idriche”*, ha operato un radicale cambiamento nelle politiche *“dell’acqua”*. Essa, infatti, introdusse il concetto di Servizio Idrico Integrato – SII (o Ciclo Integrato delle Acque - CIA) che mirava ad unificare sotto un unico soggetto la gestione dei diversi segmenti: acquedotto, distribuzione, fognatura e depurazione. In attuazione della Galli, nel 1997 fu varata la prima legge regionale di riordino del Ciclo Integrato delle Acque (L.R. n. 14/97 *“Direttive per l’attuazione del servizio idrico integrato ai sensi della L. 36/94”*) con la quale vennero delimitati i quattro Ambiti Territoriali Ottimali della Campania.

Agli inizi del 2000 le neonate Autorità d’Ambito - AATO - furono chiamate, loro malgrado, a svolgere un ruolo di supplenza istituzionale che non le competeva. Il nuovo quadro normativo, infatti, affidava agli ATO il compito di redigere i Piani d’Ambito e di affidare l’intero servizio idrico integrato. I Piani, però, avrebbero dovuto rispondere alla sovraordinata pianificazione regionale rappresentata, nel caso di specie, dal Piano Regolatore Generale degli Acquedotti che la Regione Campania avrebbe dovuto aggiornare. Questa competenza, già sancita dal legislatore nazionale a partire dal 1977, veniva ribadita dalla L. Galli (oggi abolita) e declinata nel suo regolamento attuativo, costituito dal DPCM n. 47 del 4 marzo 1996, tutt’ora vigente.

I Piani d’ambito dei quattro ATO, e le relative ricognizioni delle opere e delle gestioni, furono redatti tra il 2000 e il 2003, tutti con il contributo della Sogesid S.p.A. Questo consentì una certa omogeneità di impostazione che, però, non bastò a garantire l’allineamento delle ipotesi poste alla base delle nuove programmazioni. Il risultato fu che ciascun ATO pianificò diversamente obiettivi e dinamiche evolutive del servizio acquedotto, rendendo ancora più desueti ed incoerenti tutti i precedenti strumenti di programmazione.

Arrivati all’anno 2003 la Regione Campania, per ottemperare ai gravosi compiti ad essa assegnati dal rinnovato quadro normativo, stipulò una convenzione con la Sogesid S.p.A. avente ad oggetto le *“Attività di Assistenza alla Regione Campania per gli adempimenti previsti dall’art. 5 del DPCM del 4 marzo 1996”*, tra i quali rientravano l’aggiornamento del PRGA e la redazione del Piano di Tutela delle Acque - PTA.

La proposta di aggiornamento del PRGA (nel seguito Progetto di PRGA del 2008) vide la luce dopo cinque anni di lavoro e, alla fine del 2008, fu depositata presso gli uffici

regionali competenti per completare l'iter autorizzativo che avrebbe portato alla definitiva approvazione del nuovo Piano.

Agli inizi del 2015 la neo costituita Struttura Tecnica di Missione “*Programmazione e Gestione delle risorse Idriche*” della Regione Campania, preso atto della ineludibile esigenza di dotarsi di uno strumento di riferimento per la programmazione del CIA (strumento peraltro necessario per l'accesso ai fondi di finanziamento nazionali e comunitari), incaricò la Sogesid S.p.A. di riesaminare il Progetto di Piano 2008 valutandone l'attualità, i limiti e l'ambito di applicazione.

L'attività di riesame si concluse con l'emissione del documento “*Verifica della coerenza del Progetto di PRGA del 2008 con il quadro normativo vigente e con le esigenze dei nuovi orizzonti di pianificazione*”, recepito e fatto proprio dalla Giunta Regionale con la Delibera n. 182 del 14/04/2015 (BURC Campania n. 25 del 20 aprile 2015).

Le conclusioni del documento sono che:

- *i presupposti e le scelte conseguenti contenuti nel Progetto di PRGA del 2008 sono tutt'ora validi;*
- *il Progetto di PRGA del 2008 risulta ben allineato con il Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico Appennino Meridionale, adottato nell'anno 2010 (GU n. 55 del 08.03.2010) ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., sia in termini di approccio concettuale che di analisi quantitative;*
- *nel quadro normativo vigente il PRGA continua ad essere il presupposto (ovvero la principale condizionalità) per la corretta programmazione degli interventi e degli investimenti in materia di Ciclo Integrato delle Acque;*
- *il Progetto di PRGA del 2008 costituisce allo stato il riferimento più aggiornato e coerente di cui dispone l'amm.ne regionale per le attività di propria competenza;*
- *nelle more del completamento delle attività di cui alla Fase 2 del programma operativo proposto dalla SOGESID S.p.A., propedeutiche alla definitiva approvazione del nuovo Piano Regolatore Generale degli Acquedotti della Campania, il Progetto di PRGA del 2008 può essere utilizzato quale Strumento Direttore del Ciclo Idrico Integrato delle Acque della Regione Campania, ossia come strumento programmatico che delinea criteri e linee di indirizzo per:*

- a. la pianificazione degli interventi finalizzati alla sostenibilità del bilancio idrico nel medio periodo, nonché alla salvaguardia dei corpi idrici sotterranei;*
- b. la pianificazione dei nuovi interventi inerenti il Ciclo Idrico Integrato, con particolare riferimento ai sistemi di captazione, adduzione, collettamento e depurazione;*
- c. la validazione degli interventi già programmati;*
- d. l'aggiornamento dei Piani d'Ambito.*

2.2 PRINCIPALI CONTENUTI DEL PROGETTO DI PRGA DEL 2008

Il Progetto di PRGA del 2008 fu redatto nell'ambito della convenzione rep. N. 13360, del 26 marzo 2003, stipulata tra la Sogesid S.p.A. e la Regione Campania. Nella medesima convenzione rientravano anche le attività di assistenza per la redazione del Piano di Tutela delle Acque (PTA) e tutti gli studi propedeutici all'elaborazione dei due strumenti di pianificazione.

In particolare, per il PRGA furono sviluppati i seguenti studi preliminari:

1. Attività di Assistenza alla Regione Campania per l'attuazione dell'art. 17 L. 36/94 – Accordi di Programma Campania, Molise, Lazio e Puglia – ultimato nel luglio 2005;
2. Studio di Fattibilità per l'utilizzo della risorsa idrica invasata nel bacino di Campolattaro - ultimato nel giugno 2007;
3. Studio per la razionalizzazione ed il corretto utilizzo delle risorse idriche presenti nel territorio dell'ATO 1 Calore Irpino - ultimato nell'ottobre 2007.

La prima stesura del PTA, redatto ai sensi dell'art. 44 del D.Lgs 11 maggio 1999, n. 152, fu adottata con la DGR n. 1220 del 06 luglio 2007. I contenuti del PTA, unitamente a tutti gli approfondimenti e gli studi propedeutici alla sua redazione ed adozione, furono recepiti, per quanto attinenti, nel Progetto di aggiornamento del PRGA.

Le attività del Progetto di PRGA, ultimate nel novembre 2008, iniziarono nell'anno 2004 con lo studio e la ricostruzione idraulica, tipologica e funzionale dei sistemi acquedottistici dell'intera Regione Campania.

Il Progetto fu sviluppato secondo un programma di lavoro articolato nelle seguenti fasi di attività:

1. individuazione e delimitazione dei sistemi acquedottistici;
2. ricostruzione del bilancio idrico dei singoli sistemi sulla scorta dei dati di fornitura e consumo rilevati in forma omogenea dalla Sogesid S.p.A. nelle ricognizioni e nei Piani d'Ambito dei quattro ATO della Campania;
3. valutazione dei fabbisogni agli orizzonti temporali di pianificazione di medio e lungo periodo (anni 2014 e 2045);
4. analisi delle risorse idriche disponibili;
5. formulazione, per ciascun sistema acquedottistico, del bilancio idrico previsionale e successiva individuazione delle criticità;
6. formulazione delle proposte di Piano per il superamento delle criticità.

All'esito dell'attività di cui al p.to 1 furono individuati n. 21 Sistemi acquedottistici complessi e n. 41 comuni alimentati da fonti autonome (alcuni dei quali condividono strutture acquedottistiche di modesta estensione che configurano due ulteriori sistemi minori). La perimetrazione dei sistemi fu compiuta secondo la logica dell'aggregazione funzionale delle infrastrutture (approvvigionamento, adduzione, accumulo, partizione, potabilizzazione e distribuzione) indipendentemente dal soggetto gestore.

I 21 Sistemi, successivamente ridotti a 19 a seguito di opportune aggregazioni, presentano caratteristiche notevolmente diverse sia in termini di estensione territoriale, sia per numero e tipologia delle utenze approvvigionate. In particolare uno di essi, al quale è stata attribuita la denominazione Grande Adduzione Primaria (GAP), svolge quasi esclusivamente la funzione di approvvigionamento di tre sistemi sottoposti, ai quali trasferisce le ingenti risorse provenienti dal Lazio, dal Molise e dalle possenti idrostrutture carbonatiche della Campania settentrionale. Tale sistema è in sostanza costituito dall'aggregazione dell'Acquedotto Campano Torano-Biferno – ACAM -, dell'Acquedotto della Campania Occidentale - ACO - (gestito dalla concessionaria Acqua Campania S.p.A.) e del complesso delle opere di captazione, accumulo, pompaggio ed interconnessione del Nodo Idraulico di San Felice a Cannello.

All'esito delle attività preliminari di studio fu ricostruito il bilancio idrico di tutti i Sistemi regionali riferito alla situazione fotografata dai PdA alla fine degli anni '90. Nel bilancio

furono separatamente valutati, per ciascun sistema (o gruppi di sistemi), e su base annua: i volumi prelevati dall'ambiente (distinguendo le risorse di sistema da quelle di integrazione locale); i volumi immessi nelle reti di distribuzione; i volumi scambiati (in ingresso/uscita) con altri sistemi interconnessi; i volumi fatturati alle utenze; le perdite totali (fisiche ed amministrative) in adduzione e distribuzione. Su scala regionale la perdita idrica media complessiva fu valutata in circa il 52%.

La sintesi del bilancio idrico regionale riferito alla fine degli anni '90 è riportato nella tabella 2.2.

Per la stima dei fabbisogni e la formazione dei bilanci idrici previsionali il Progetto di Piano fa riferimento a due diversi orizzonti temporali:

- ✓ orizzonte di medio termine (10 anni): anno 2014;
- ✓ orizzonte di lungo termine (40 anni): anno 2045.

Evidentemente l'orizzonte di medio termine di allora dovrebbe rappresentare il passato prossimo di oggi. Cionondimeno, il riesame e l'analisi di coerenza redatti dalla Sogesid S.p.A. nel marzo 2015 hanno accertato che:

- ✓ le dinamiche demografiche previste dal Progetto 2008 per l'anno 2014 sono ancora oggi ben rappresentative di un futuro scenario di medio periodo (10 anni) da prendere a riferimento per la programmazione regionale degli interventi in materia di Ciclo Integrato delle Acque;
- ✓ l'odierna consistenza del sistema infrastrutturale e la relativa efficienza gestionale del servizio di acquedotto non sono dissimili da quelle poste alla base delle valutazioni del Progetto 2008;
- ✓ l'adozione ed approvazione del Piano di Gestione delle Acque del Distretto Appennino Meridionale (PdG) – G.U. n. 55 del 08.03.2010, strumento di pianificazione sovraordinato al PRGA, non contraddice le scelte del Progetto 2008, i cui interventi per il riequilibrio del bilancio idrico regionale risultano ben allineati con gli indirizzi ed i contenuti del PdG.

Alla luce dei risultati ottenuti, con la DGR Campania n. 182/2015 si è stabilito che le previsioni del Progetto di Piano 2008 per l'orizzonte a medio termine (2014) rappresentano ancora oggi un valido ed affidabile riferimento (Strumento Direttore) per la pianificazione del sistema acquedottistico regionale.

Al riguardo va evidenziato che, come meglio chiarito nel seguito, le previsioni di piano portano in conto un progressivo recupero di efficienza dei sistemi acquedottistici in termini di perdite idriche complessive. Tale efficientamento, congiuntamente alla decrescita demografica di lungo periodo, consente (ovvero consentirà) di ridurre il fabbisogno idrico lordo alle fonti da riservare per l'uso potabile.

Di seguito, limitatamente alle tematiche di interesse, si riportano i principali elementi del Progetto di PRGA incidenti sulle valutazioni del presente Studio di Fattibilità Tecnico Economica.

2.2.1 Fabbisogni

La stima dei fabbisogni è realizzata attraverso un articolato modello concettuale che, in base alla sola popolazione residente di ciascun Comune, consente di valutare il relativo fabbisogno medio espresso cumulativamente dalle componenti: domestico residenziale; servizi; strutture sanitarie; industriale; turistico ricreativa; perdite di sistema.

In particolare, incrociando i risultati dell'analisi demografica e socio economica, elaborata per i 551 comuni della Campania, con i rispettivi consumi acquisiti in sede di ricognizione delle gestioni ex L.36/94 (volumi annui fatturati e perdite di sistema), vengono definite cinque classi di consumo caratterizzate da un valore della dotazione idrica netta procapite (l/ab/g) progressivamente crescente. In seguito, sulla base dei seguenti obiettivi di efficientamento del servizio previsti per i due orizzonti di pianificazione:

- ✓ anno 2014: perdite idriche in adduzione 9%, in distribuzione 30%, equivalenti ad una perdita idrica complessiva del 36% sul volume prelevato;
- ✓ anno 2045: perdite idriche in adduzione 7%, in distribuzione 20%, equivalenti ad una perdita idrica complessiva del 26% sul volume prelevato;

viene stabilita la dotazione lorda da utilizzare nel calcolo dei fabbisogni per gli anni 2014 e 2045.

Le dotazioni indicate nella tabella 2.1, moltiplicate per il numero di abitanti residenti previsti per ciascun comune in base alle proiezioni demografiche, conducono ad un fabbisogno annuo complessivo pari a 853 Mm³ per il 2014 e 756 Mm³ per il 2045.

La riduzione del fabbisogno è l'effetto combinato di due fattori concorrenti nella medesima direzione: riduzione delle dotazioni per effetto del miglioramento di efficienza

del servizio (contenimento delle perdite); decrescita della popolazione residente che, a scala regionale, passa dai 5.886.000 residenti del 2014, ai 5.567.000 residenti del 2045.

Tabella 2.1 - Dotazioni pro capite e Classi di consumo dei Comuni della Campania¹

Classe	Dotazione anno 2014 (l/ab*g)	Dotazione anno 2045 (l/ab*g)
A	330	305
B	360	340
C	440	405
D	500	475
E	540	505

Preso atto che lo scenario più gravoso è quello di medio periodo, i successivi approfondimenti del Progetto si concentrano sul solo orizzonte di medio termine (a 10 anni), per il quale vengono formulati i bilanci idrici in diversi periodi dell'anno e le conseguenti proposte atte a garantirne l'equilibrio.

In particolare, per tener conto della variabilità stagionale dei consumi, i bilanci idrici sono formulati prendendo a riferimento tre distinti regimi di funzionamento del sistema acquedotto:

1. NON ESTIVO (T1): relativo alle normali condizioni di funzionamento dei nove mesi compresi nei periodi gennaio÷giugno ed ottobre÷dicembre - per un totale di 273 giorni; il regime è caratterizzato da un valore medio dei coefficienti di ripartizione mensile del consumo annuo pari a 0,97.
2. PUNTA (periodo estivo T2): relativo alle condizioni di funzionamento del periodo estivo, ossia ai mesi luglio÷settembre - per un totale di 92 giorni; il regime è caratterizzato da un valore medio dei coefficienti di ripartizione mensile del consumo annuo pari a 1,09.
3. MASSIMO FABBISOGNO: associato convenzionalmente al "giorno dell'anno di massimo consumo", la cui durata è verosimilmente limitata a 1÷3 settimane del periodo di punta T2. Il fabbisogno giornaliero del regime è pari a quello medio annuo moltiplicato per un coefficiente di punta 1,24.

¹ Nella classe D rientrano i capoluoghi di provincia (con l'eccezione del comune di Napoli) e gran parte dei comuni turistici campani, mentre alla classe E afferisce il solo comune di Napoli.

Alle regole sopra illustrate fanno eccezione i Comuni caratterizzati da una spiccata vocazione turistica; questa attitudine è misurata attraverso l'indicatore [posti letto in strutture ricettive]/[abitanti residenti], qualificando come "turistici" i comuni con un valore del rapporto superiore a 0,05. Per questi, nel rispetto del fabbisogno annuo complessivo espresso dalla classe di appartenenza, il fabbisogno medio dei tre regimi stagionali viene rimodulato tenendo conto della concentrazione dei consumi nella stagione estiva e, ancor più, nel "giorno di massimo consumo". La rimodulazione è operata in funzione:

- ✓ del numero di presenze turistiche valutate con l'analisi socio economica;
- ✓ del dato storico dell'incidenza percentuale del consumo attribuibile alle attività turistiche sul consumo totale.

Il risultato viene quindi tradotto in dotazioni procapite, sempre riferite alla popolazione residente, differenziate per comune e per regime stagionale.

L'articolato sistema previsionale sin qui descritto ha consentito di implementare un modello di bilancio idrico che simula, per ciascun sistema, tanto il fabbisogno medio istantaneo quanto quello complessivo su base stagionale e annua.

Con il medesimo modello viene anche disciplinato l'utilizzo delle fonti di approvvigionamento naturali, pervenendo alla determinazione di un regime di sfruttamento di ciascuna risorsa compatibile con la relativa sostenibilità ambientale.

Questo elemento costituisce uno dei principali punti di forza del Progetto di PRGA; esso, infatti, propone un nuovo modello di regolamentazione delle concessioni di derivazione basato su due parametri: volume annuo concesso e portata massima derivabile. Tale modello, del tutto innovativo rispetto a quello del PRGA del 1968, mira a garantire elasticità gestionale e piena compatibilità ambientale del servizio di acquedotto.

2.2.2 Risorse

Per le risorse il Progetto di Piano prende inizialmente a riferimento i dati raccolti con le ricognizioni d'Ambito degli anni 1998-2001 relativi a circa n. 580 sorgenti, n. 370 pozzi / campi pozzo e n. 2 invasi. Questi dati erano però diffusamente carenti di informazioni sulle serie storiche dei prelievi e sui riferimenti delle concessioni.

Per superare i limiti della base informativa fu effettuata un'indagine suppletiva presso tutti i concessionari/utilizzatori di acque pubbliche richiedendo: gli estremi della concessione; il regime di sfruttamento nell'anno 2005; i dati storici di utilizzo negli ultimi dieci anni.

Il complesso dei vecchi e nuovi dati, associato ai risultati di un modello idrologico appositamente realizzato, ha consentito di stimare, per ciascuna sorgente:

- ✓ il valore medio pesato della costante di esaurimento;
- ✓ la portata minima iniziale, ossia il valore della portata all'inizio del periodo di assenza di ricarica;
- ✓ la portata minima emungibile (magra).

Parallelamente all'analisi idrologica fu sviluppato uno specifico approfondimento sulle caratteristiche idrogeologiche dei corpi idrici sotterranei, associando a ciascuno di essi le relative risorse e analizzandone le potenzialità ai fini di un eventuale maggiore sfruttamento, il tutto nel rispetto delle indicazioni del Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania adottato con la delibera di G.R. n. 1220/2007.

L'analisi idrogeologica ha posto in evidenza la necessità di modulare diversamente il regime di utilizzo di alcuni corpi idrici sotterranei attualmente sovrasfruttati; di tale circostanza si è tenuto espressamente conto nella formulazione delle proposte di piano.

In linea gerarchica le risorse vengono distinte in Risorse di Sistema e Risorse di Integrazione Locale. Le prime, generalmente di maggiore potenzialità, sono quelle destinate ad alimentare sistemi di acquedotto topologicamente complessi al servizio di una pluralità di comuni. Le seconde sono quelle destinate ad alimentare direttamente (in via esclusiva o come integrazione) reti di distribuzione locale di singoli comuni. Tale gerarchizzazione è posta alla base delle proposte di razionalizzazione delle concessioni di derivazione contenute nel Piano.

2.2.3 Bilancio idrico

Con riferimento al più prossimo e più gravoso degli orizzonti temporali (medio termine), i bilanci idrici sono formulati per ciascun Sistema e per i tre regimi annuali di utilizzo, valutando, per ciascun Comune, il volume annuo e la portata da garantire per il soddisfacimento della domanda nei diversi periodi dell'anno.

Con i medesimi bilanci vengono anche valutati i regimi di sfruttamento di ciascuna risorsa, pervenendo a una quantificazione del volume annuo da prelevare nei regimi T1 e T2 e della portata massima nel “giorno di massimo consumo”. I risultati ottenuti potranno essere utilizzati per disciplinare le future concessioni di derivazione, da rilasciare ad intervenuta approvazione del PRGA, che, oltre alla portata massima (unico vincolo indicato dal PRGA del 1968), dovranno specificare anche il volume annuo concesso. Tale indicazione consentirà di evitare dannosi sovrasfruttamenti dei corpi idrici, garantendo il necessario equilibrio del bilancio annuale di ricarica.

Di seguito si riporta l'elenco dei sistemi acquedottistici previsti dal Progetto di PRGA.

1. Sistema DOMITIO FLEGREO
2. Sistema VOLTURNO CALORE
3. Sistema VESUVIO
4. Sistema AUSINO
5. Sistema ALTO CALORE
6. Sistema SERINO
7. Sistema SELE CILENTO
8. Sistema ACQUEDOTTO MOLISANO CAMPATE FORME
9. Sistema MATESE
10. Sistema ROCCAMONFINA
11. Sistema PIANA DI VAIRANO
12. Sistema ACQUEDOTTO MOLISANO DESTRO
13. Sistema ACQUEDOTTO PUGLIESE
14. Sistema TABURNO CAMPO SAURO
15. Sistema AVELLA – VITULAZIO
16. Sistema SALVITELLE - S. PIETRO AL TANAGRO
17. Sistema VALLO DI DIANO
18. Sistema TORRACA - CASALETTO SPARTANO
19. Sistema GRANDE ADDUZIONE PRIMARIA (GAP)

Nella Fig. 2.1 è riportata la perimetrazione dei Sistemi Acquedottistici sopra elencati.

Uno specifico approfondimento è dedicato alle risorse di integrazione locale al fine di valutare l'opportunità di confermarne l'uso nel nuovo scenario previsionale. L'analisi è stata condotta nell'ottica di dismettere le risorse locali caratterizzate da utilizzi molto

variabili, qualità non elevata e/o difficoltà di salvaguardia/protezione, per surrogarle con fonti centralizzate al servizio dei Sistemi.

L'analisi ha condotto a:

- ✓ prevedere la dismissione di n. 358 risorse di integrazione - costituite prevalentemente da pozzi comunali di modesta capacità produttiva ricadenti per la gran parte nei sistemi Ausino, Sele Cilento, Vesuvio, Volturno Calore e Domitio Flegreo - per un volume annuo complessivo pari a circa 40 Mm³ (Q_{media} circa 1'250 l/s);
- ✓ destinare ad un utilizzo solo emergenziale n. 10 risorse - in massima parte riconducibili ai campi pozzo dell'ex Acquedotto Vesuviano (e quindi afferenti al sistema Vesuvio) - per un volume annuo complessivo pari a 16,8 Mm³ (Q_{media} circa 530 l/s).

Sulla scorta delle ipotesi formulate vengono quindi sviluppati i bilanci idrici a medio termine dei 19 Sistemi, nelle attuali condizioni di sfruttamento delle risorse, imponendo il vincolo che essi risultino coerenti con le disponibilità naturali valutate con l'analisi idrogeologica. Tale vincolo è stato imposto, in particolare, alle risorse sorgentizie con portata massima concessa superiore alla magra stagionale, assumendo che, nel regime di punta (periodo estivo T2) ed in quello di massimo fabbisogno, la portata disponibile sia pari a quella di magra. L'ipotesi è certamente conservativa, ma pienamente giustificata da: rilevanza dell'interesse pubblico da tutelare; limiti intrinseci delle previsioni a lungo termine; approssimazioni proprie della semplificazione schematica adottata; opportunità/necessità di garantire un certo grado di ridondanza nelle disponibilità da riservare all'uso potabile nel lungo periodo.

I risultati ottenuti sono sintetizzati nella tabella 2.3.

L'esame della tabella mostra che il sistema regionale è in grado di soddisfare pienamente i fabbisogni solo nel regime non estivo T1 nel quale si registra un surplus complessivo di circa 2,94 m³/s. Emerge invece un deficit nel regime di punta T2 (-4,90 m³/s), ed ancor più nel regime di massimo fabbisogno (-9,74 m³/s) nel quale sono massimi i fabbisogni e minime le disponibilità delle risorse sorgentizie. In particolare, dalla tabella risulta evidente che, a fronte di un fabbisogno complessivo del sistema regionale nel giorno di massimo consumo di 35,78 m³/s, si registra una disponibilità globale pari a 25,94 m³/s (oltre ad una disponibilità da trasferimenti extraregionali di 0,15 m³/s), con un deficit

complessivo di 9,74 m³/s, di cui 7,50 m³/s afferenti al Sistema della Grande Adduzione Primaria (GAP) che somma in sè i deficit dei tre sistemi sottoposti: Domitio Flegreo; Vesuvio; Volturno Calore.

I deficit dei regimi T2 e di massimo consumo (pari rispettivamente al 16% e 27% del relativo fabbisogno) sono particolarmente rilevanti e solo in parte ascrivibili alla dismissione di risorse prevista dal Piano (5÷6% dei fabbisogni). La gran parte di essi va imputata a carenze strutturali del sistema degli approvvigionamenti che non riesce a soddisfare la domanda di punta. Diverso è il caso del regime T1 per il quale il bilancio evidenzia un significativo surplus di disponibilità rispetto alla domanda. Tale circostanza ha indirizzato le scelte di Piano. In particolare, preso atto che la condizione più critica è limitata ad un periodo dell'anno relativamente breve, si è ritenuto opportuno ricercare soluzioni che, da un lato fossero in grado ottimizzare l'utilizzo delle strutture esistenti, dall'altro consentissero di razionalizzare lo sfruttamento delle risorse già assegnate, rimodulando opportunamente i regimi di emungimento dai corpi idrici sotterranei.

In linea con questi principi, e nel rispetto delle indicazioni fornite dal D.P.C.M n. 47 del 4 marzo 1996, sono state formulate le scelte del Progetto di Piano rispondenti ai seguenti criteri:

- ✓ utilizzo delle risorse "accumulabili" (invasi artificiali) in grado di garantire un'elevata elasticità di sfruttamento nei periodi dell'anno di maggiore richiesta;
- ✓ rimodulazione degli attuali regimi di sfruttamento delle risorse sotterranee che alimentano i principali sistemi di adduzione primaria;
- ✓ realizzazione di nuove derivazioni destinate a surrogare le risorse da dismettere ed integrare le disponibilità esistenti. In quest'ultimo caso la scelta delle risorse da utilizzare è stata guidata dalle disponibilità accertate nello studio idrogeologico del Progetto e dalla prossimità delle infrastrutture esistenti;
- ✓ attivazione delle derivazioni e delle relative infrastrutture di trasporto in corso di realizzazione e/o ultimazione;
- ✓ revisione dell'accordo tra le regioni Campania e Puglia per la condivisione della sorgente di Cassano Irpino: tale soluzione è stata adottata in considerazione della impossibilità di sanare il deficit del sistema Alto Calore con le soluzioni di cui ai punti precedenti.

2.3 INTERVENTI PREVISTI DAL PROGETTO DI PRGA

Sulla scorta delle criticità emerse nel bilancio a medio termine vengono formulate le proposte di Piano atte a ristabilire, nel rispetto dei principi e dei criteri sopra elencati, l'equilibrio tra domanda e disponibilità.

Le scelte adottate tengono conto della reale capacità di trasporto solo per le opere principali di adduzione primaria interessate dalle proposte. La stessa valutazione non è stata effettuata per i sistemi di adduzione secondaria ed è stata differita alle successive fasi attuative.

Il bilancio dello scenario a medio termine "post intervento" disegnato dal Piano è riportato nella tabella 2.4.

La tabella evidenzia che il fabbisogno complessivo annuo è pari a 852,5 Mm³. Tale valore è inferiore dell'8% circa rispetto al volume di 929,8 Mm³ utilizzato negli anni 1997-1998.

La tabella evidenzia altresì che la portata del regime di massimo consumo è superiore del 38% rispetto a quella media del regime non estivo T1.

Le proposte del Piano per il riequilibrio dei deficit nei regimi di punta e di massimo consumo sono sintetizzate Nella tabella 2.5.

Queste renderanno complessivamente disponibile una portata aggiuntiva di 9,81 m³/s, nel regime di massimo consumo, sufficiente a sanare il deficit di 9,74 m³/s sopra indicato.

Tale incremento, come dettagliato nella tabella 2.6, viene conseguito senza alcun aggravio per il bilancio idrico annuale delle risorse idriche sotterranee. La tabella mostra infatti che, a fronte di un emungimento storico complessivo di 309,4 Mm³/a (corrispondente ad una portata media di 9,81 m³/s), la proposta di piano, in linea con gli indirizzi di contenimento dei prelievi enunciati dal PTA, prevede una riduzione fino a 234,2 M m³/a (-24,3%).

La tabella evidenzia altresì che, malgrado la sensibile riduzione volumetrica dell'emungimento su base annua, nel regime di punta T2 si potrà disporre di una portata media pari a 10,13 m³/s, che si incrementa sino a 13,94 m³/s nel regime di massimo consumo.

Le proposte di Piano interessano in modo marcato il sistema Grande Adduzione Primaria (GAP) che, da solo, dovrà soddisfare circa il 45% del fabbisogno dell'intera Regione (15,8 m³/s – 380 Mm³/a). Tale scelta trova il suo naturale presupposto:

- ✓ Nella intrinseca vocazione del sistema al trasferimento di ingenti risorse verso i principali centri di consumo delle province di Napoli, Caserta, Salerno e Benevento.
- ✓ Nella grande capacità di trasporto dei due acquedotti che lo compongono (Campania Occidentale - ACO e Campano del Torano-Biferno - ACAM).
- ✓ Nella rilevanza e pluralità delle risorse che lo alimentano, alcune delle quali caratterizzate da elevata variabilità stagionale (vedi sorgenti Campane e Molisane dell'ACAM); tale circostanza fa sì che, proprio nei periodi di maggior fabbisogno, la capacità di trasporto disponibile resti inutilizzata per mancanza di risorse.
- ✓ **Nella imminente disponibilità di una risorsa strategica come l'invaso di Campolattaro che, opportunamente collegato con l'Acquedotto Campano Torano-Biferno - ACAM, sarà in grado di fornire nel periodo di punta T2 una portata di 2.8 m³/s, pari a circa il 30% del deficit regionale.**

Di seguito si riporta una sintetica descrizione delle proposte del Piano per il sistema Grande Adduzione Primaria, specificando, per ciascuna risorsa, i relativi regimi di utilizzo (attuale e futuro).

Proposte di Piano per il sistema Grande Adduzione Primaria

1. Potenziamento e rimodulazione del regime di utilizzo del campo pozzi di Tavano I:

- Qmedia attuale	700 l/s
- QT1	450 l/s
- QT2	600 l/s
- QTMAX	1'100 l/s
- QTMAX - Qmedia attuale	400 l/s

2. Potenziamento e rimodulazione del regime di utilizzo del campo pozzi di Tavano II:

- Qmedia attuale	690 l/s
- QT1	320 l/s
- QT2	500 l/s
- QTMAX	900 l/s
- QTMAX - Qmedia attuale	210 l/s

3. Potenziamento e rimodulazione del regime di utilizzo del campo pozzi di Cannello:

- Qmedia attuale 750 l/s
- QT1 450 l/s
- QT2 600 l/s
- QTMAX 1'100 l/s
- QTMAX - Qmedia attuale 350 l/s

4. Rimodulazione del regime di utilizzo del campo pozzi del Peccia:

- Qmedia attuale 1'300 l/s
- QT1 1'000 l/s
- QT2 1'500 l/s
- QTMAX 1'500 l/s
- QTMAX - Qmedia attuale 200 l/s

5. Attivazione del nuovo campo pozzi di Monte Cesima (in località S. Pietro Infine, nell'area delle sorgenti del Peccia):

- QT1 0 l/s
- QT2 0 l/s
- QTMAX 500 l/s

6. Attivazione del nuovo campo pozzi di S. Angelo d'Alife, caratterizzato dai seguenti regimi di utilizzo:

- QT1 600 l/s
- QT2 600 l/s
- QTMAX 600 l/s

All'epoca della proposta di Piano il campo pozzi era in fase di realizzazione.

7. Rimodulazione del regime di utilizzo del campo pozzi di Montemaggiore, in località Pontelatone:

- Qmedia attuale 1'000 l/s
- QT1 250 l/s
- QT2 610 l/s
- QTMAX 900 l/s
- QTMAX - Qmedia attuale - 100 l/s

8. Captazione della sorgente di S. Bartolomeo in località Venafro:

- QT1 800 l/s
- QT2 800 l/s
- QTMAX 800 l/s

9. Utilizzo a scopo potabile delle acque dell'invaso di Campolattaro (BN):

- QT1 0 l/s
- QT2 2'800 l/s
- QTMAX 2'800 l/s

L'invaso di Campolattaro è caratterizzato da un volume utile dell'ordine di 109 Mm³. La destinazione originaria delle acque era esclusivamente irrigua (il progetto risale alla fine degli anni '60).

Sulla scorta dello “*Studio di Fattibilità per l'utilizzo della risorsa idrica invasata nel bacino di Campolattaro*” redatto dalla SOGESID S.p.a. nell'anno 2007, è stato sancito l'utilizzo plurimo della risorsa secondo la seguente ripartizione dell'epoca:

- uso potabile, 29,0 Mm³/a, con un'erogazione costante nei mesi da giugno a settembre;
- uso irriguo, 26 Mm³/a, con erogazione costante nei mesi da maggio a settembre;
- uso industriale, 5 Mm³/a, con utilizzazione costante 12 mesi/anno;

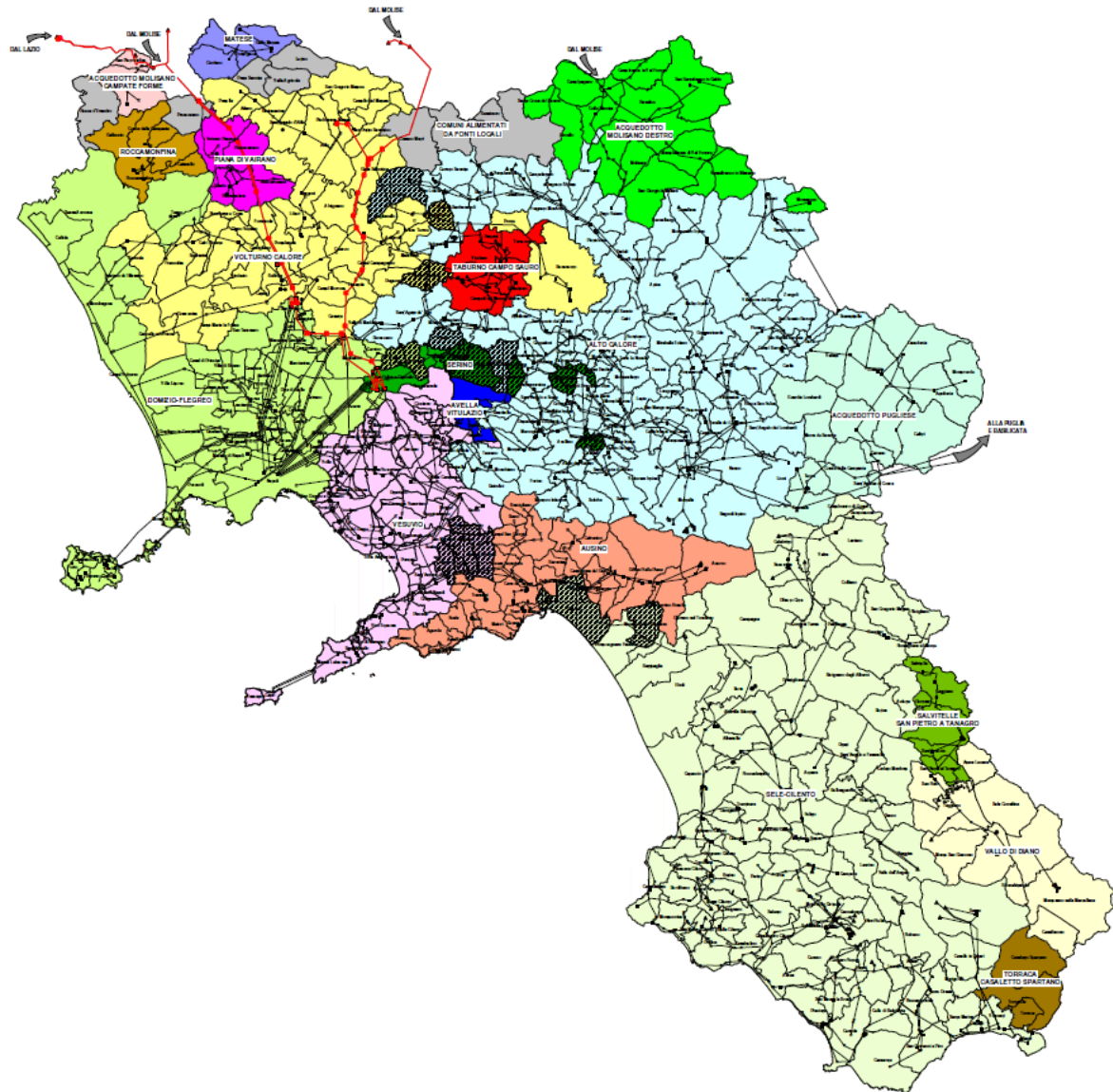
Agli usi sopraelencati si aggiunge quello ambientale (Deflusso Minimo Vitale), 25 Mm³/a, rilasciato in alveo con modalità da concordare con la competente Autorità di Bacino (costante o differenziato a scala mensile).

Le acque potabilizzate dell'invaso sono immesse nell'Acquedotto Campano in surroga delle risorse molisane del Biferno, la cui disponibilità si è andata progressivamente riducendo nel corso degli ultimi anni.

Al riguardo va segnalato che il Progetto di PRGA prevede una portata minima dalle sorgenti del Biferno di 0,4 Mm³/s nel periodo di maggior fabbisogno. Negli ultimi anni tale valore non è stato sempre garantito e, nella recente crisi idrica dell'anno 2017, si è scesi al di sotto di 0,2 m³/s.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Fig. 2.1 - Sistemi Acquedottistici della Campania definiti dallo Strumento Direttore



Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 2.2 - Bilancio idrico regionale degli anni 1997-1998 ricostruito in base alle ricognizioni d'Ambito (valori in Mm³/a)

Sistema		Produzioni endogene				Volumi trasferiti			Volumi utilizzati nei sistemi
						Importazioni da		Esportazioni verso altri Sistemi	
cod.	Deniminzazione	a	b	c	P=a+b+c	altre Regioni	altri Sistemi		
1A	FLEGREO	55,61	2,75	0,00	58,35	0,00	326,92	0,00	385,27
1C	VOLTURNO CALORE	4,37	16,99	0,54	21,90	0,00	30,06	0,00	51,95
1B+1B.1	VESUVIANO+SORRENTINO	129,72	11,85	0,00	141,56	0,00	45,28	0,00	186,84
3A	AUSINO	29,30	19,78	3,83	52,91	0,00	0	0,00	52,91
2A	ALTO CALORE	60,04	4,64	0,42	65,10	0,00	0	0,00	65,10
2B	SERINO	55,60	2,09	0,00	57,69	0,00	0	47,01	10,68
3B+3C+3D+3E	ALTO SELE+ BASSO SELE+CALORE LUCANO+ELCE	85,46	15,87	3,56	104,90	0,00	0,00	0,00	104,92
5A	ACQUEDOTTO MOLISANO CAMPATE FORME	0,00	0,28	0,20	0,48	0,35	0	0,00	0,83
4A	MATESE	0,50	0,22	0,01	0,73	0,00	0,00	0,00	0,73
4B	ROCCAMONFINA	1,12	0,09	0,48	1,69	0,00	0,00	0,00	1,69
4C	PIANA DI VAIRANO	1,57	1,19	0,12	2,88	0,00	0,00	0,00	2,88
5B	ACQUEDOTTO MOLISANO DESTRO	0,00	1,30	0,33	1,62	2,22	0,00	0,00	3,84
2C	ACQUEDOTTO PUGLIESE	8,88	0,41	0,06	9,35	0,00	0,00	0,00	9,35
4E	TABURNO CAMPO SAURO	1,19	0,49	0,62	2,30	0,00	0,00	0,00	2,30
4F	ALTO SELE BIS	2,54	0,00	0,00	2,54	0,00	0,00	0,00	2,54
4D	VALLO DI DIANO	3,45	2,64	0,00	6,09	0,00	0,00	0,00	6,09
AU	COMUNI ALIMENTATI DA FONTI LOCALI e SISTEMI MINORI	0,00	0,00	29,16	29,16	0,00	0,00	0,00	29,16
GAP	GRANDE ADDUZIONE PRIMARIA	152,29	0,00	0,00	152,29	215,67	0	355,26	12,71
Totale		591,64	80,59	39,33	711,54	218,24	402,26	402,26	929,79

Legenda

a = Risorse di alimentazione di acquedotti (96 sorg. + 60 pozzi + 2 invasi)

b = Risorse di integrazione locale di reti comunali servite da acquedotti (247 sorg. + 210 pozzi)

c = Risorse di alimentazione di reti comunali non servite da acquedotti (237 sorg. + 100 pozzi)

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

Segue tabella 2.2.

Dettaglio Importazioni da altre Regioni (Mm³/a)

<i>Sorgente 'Gari-S.Marco ai Monticelli' (LAZIO)</i>	95,08
<i>Sorgente 'Biferno' (MOLISE)</i>	66,98
<i>Campo pozzi Peccia' (MOLISE)</i>	47,3
<i>Sorgente 'Sammucro' (MOLISE)</i>	6,31
<i>Sorgente 'S.Bartolomeo' (MOLISE)</i>	0
<i>ERIM - tramite acquedotto Campate Forme (MOLISE)</i>	0,35
<i>ERIM - tramite acquedotto Molisano Destro (MOLISE)</i>	2,22
Totale	218,24

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 2.3 - Bilancio idrico previsionale a medio termine (anno 2014) senza interventi (valori in m³/s)

Sistema	Fabbisogni			Disponibilità attuale *			Trasferimenti			Differenza T1 (RT1+TT1-FT1)		Differenza T2 (RT2+TT2-FT2)		Differenza T3 (RT3+TT3-FT3)	
	FT1	FT2	FT3	RT1	RT2	RT3	TT1	TT2	TT3	surplus	deficit	surplus	deficit	surplus	deficit
DOMITIO FLEGREO	12,36	14,21	16,40	2,62	2,88	2,91	9,74	11,34	13,48	0,00		0,00			0,00
VOLTURNO CALORE	1,55	1,74	1,99	0,34	0,52	0,60	1,22	1,22	1,39	0,01		0,00		0,00	
VESUVIO	5,41	6,38	7,63	4,45	4,43	4,43	0,97	1,95	3,21	0,00		0,00		0,01	
AUSINO	1,28	1,54	1,81	1,47	1,21	1,30				0,19			-0,33		-0,51
ALTO CALORE	2,05	2,31	2,63	2,05	1,84	1,95				0,00			-0,47		-0,68
SERINO	0,20	0,22	0,25	1,97	0,89	0,89	-1,75	-0,64	-0,61	0,02		0,03		0,03	
SELE CILENTO	2,22	3,00	3,97	3,39	2,92	3,11	0,00	0,00	0,00	1,17			-0,09		-0,86
ACQUEDOTTO MOLISANO CAMPATE FORME	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,02	0,02	0,00		0,00		0,00	
MATESE	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02				0,01		0,00		0,00	
ROCCAMONFINA	0,05	0,05	0,06	0,04	0,03	0,04					-0,01		-0,02		-0,03
PIANA DI VAIRANO	0,07	0,08	0,09	0,07	0,08	0,09				0,00		0,00		0,00	
ACQUEDOTTO MOLISANO DESTRO	0,11	0,13	0,14	0,04	0,02	0,02	0,08	0,11	0,13	0,00		0,00		0,00	
ACQUEDOTTO PUGLIESE	0,13	0,14	0,17	0,13	0,15	0,17				0,00		0,01		0,00	
TABURNO CAMPO SAURO	0,07	0,08	0,09	0,04	0,03	0,03					-0,03		-0,05		-0,06
SALVITELLE SAN PIETRO AL TANAGRO	0,06	0,07	0,08	0,06	0,07	0,08				0,00		0,00		0,00	
VALLO DI DIANO	0,19	0,21	0,25	0,19	0,18	0,18				0,00			-0,03		-0,07
COMUNI ALIMENTATI DA FONTI LOCALI e sistemi minori (n. 15 e 18)	0,15	0,16	0,19	0,13	0,14	0,15					-0,01		-0,02		-0,04
GRANDE ADDUZIONE PRIMARIA	0,00	0,00	0,00	11,69	9,97	9,97	-10,18	-13,87	-17,47	1,51			-3,90		-7,50
TOTALE	25,91	30,37	35,78	28,70	25,40	25,94	0,09	0,13	0,15	2,94	-0,05	0,05	-4,90	0,05	-9,74

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 2.4 - Bilancio idrico previsionale a medio termine (anno 2014) con gli interventi di Piano (valori in Mm³/a)

Sistema		Produzioni endogene				Volumi trasferiti			Volumi assegnati	Fabbisogni di Piano	Saldo di bilancio
						Importazioni da		Esportazioni verso altri Sistemi			
cod.	Denominazione	a	b	c	P=a+b+c	altre Regioni	altri Sistemi				
01	DOMITIO FLEGREO	62,20	0,00	4,12	66,33		338,22		404,55	404,45	0,10
02	VOLTURNO CALORE	4,40	6,50	1,16	12,07		38,47		50,54	50,39	0,15
03	VESUVIO	106,94	11,11	0,00	118,05		60,55		178,60	178,42	0,18
04	AUSINO	46,24	4,41	4,82	55,47			13,01	42,46	42,36	0,10
05	ALTO CALORE	56,65	4,31	6,89	67,86			1,03	66,82	66,71	0,11
06	SERINO	53,12	0,44	0,00	53,56			46,44	7,12	6,40	0,73
07	SELE CILENTO	58,35	13,58	4,62	76,55		0,00		76,55	76,16	0,38
08	ACQUEDOTTO MOLISANO CAMPATE FORME	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52			0,52	0,52	0,00
09	MATESE	0,49	0,21	0,01	0,72		0,00		0,72	0,44	0,28
10	ROCCAMONFINA	1,15	0,12	0,36	1,63		0,00		1,63	1,56	0,07
11	PIANA DI VAIRANO	1,40	0,89	0,00	2,30		0,00		2,30	2,26	0,04
12	ACQUEDOTTO MOLISANO DESTRO	0,00	0,76	0,30	1,06	2,64			3,70	3,66	0,04
13	ACQUEDOTTO PUGLIESE	3,82	0,39	0,00	4,22		0,00		4,22	4,08	0,14
14	TABURNO CAMPO SAURO	0,63	0,38	0,32	1,33		1,03		2,36	2,34	0,03
15	AVELLA VITULAZIO	0,00	0,00	2,06	2,06		0,00		2,06	2,03	0,03
16	SALVITELLE SAN PIETRO AL TANAGRO	2,03	0,00	0,00	2,03		0,00		2,03	1,92	0,12
17	VALLO DI DIANO	3,66	1,87	0,77	6,30		0,00		6,30	6,13	0,17
18	TORRACA CASALETTO SPARTANO	0,00	0,00	0,39	0,39		0,00		0,39	0,39	0,01
19	COMUNI ALIMENTATI DA FONTI LOCALI	0,00	0,00	2,67	2,67		0,00		2,67	2,34	0,32
GAP	GRANDE ADDUZIONE PRIMARIA	165,63	0,00	0,00	165,63	212,55		377,80	0,38	0,00	0,38
Totale		566,72	45,01	28,49	640,22	215,71	438,28	438,28	855,93	852,55	3,38

Legenda

a = Risorse di alimentazione acquedotti (88 sorg. + 53 pozzi + 3 invasi)

b = Risorse di integrazione locale di reti comunali servite da acquedotti (177 sorg. + 34 pozzi)

c = Risorse di alimentazione di reti comunali non servite da acquedotti (185 sorg. + 66 pozzi)

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

Segue tabella 2.4.

Dettaglio Importazioni da altre Regioni (Mm³/a)

<i>Sorgente 'Gari-S.Marco ai Monticelli' (LAZIO)</i>	95,08
<i>Sorgente 'Biferno' (MOLISE)</i>	50,45
<i>Campo pozzi Peccia' (MOLISE)</i>	35,48
<i>Sorgente 'Sammucro' (MOLISE)</i>	6,31
<i>Sorgente 'S.Bartolomeo' (MOLISE)</i>	25,23
<i>ERIM - tramite acquedotto Campate Forme (MOLISE)</i>	0,52
<i>ERIM - tramite acquedotto Molisano Destro (MOLISE)</i>	2,64
Totale	215,71

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 2.5 - Interventi proposti nel Progetto di Piano per il riequilibrio del bilancio idrico (valori in m³/s)

Risorse oggetto di intervento (nuove derivazioni / riprogrammazione risorse già in uso)					Portate derivate nei tre regimi analizzati			Disponibilità aggiuntiva nel regime di massimo fabbisogno		
Sistema	Comune	Codice	Tipo	Denominazione	QT1	QT2	QT3	Qmed. attuale (Qma)	QT3-Qma	
									Risorsa	Sistema
DOMITIO FLEGREO	SAN FELICE A CANCELLO	1502GXXXXP0001	Pozzo	C.P. ARIN CANCELLO (da completare ed attivare)	0,20	0,40	0,40	-	0,40	1,35
	CASTELMORRONE	1502G3000P0005	Pozzo	C.P. Santa Sofia	0,50	1,30	1,50	1,35	0,15	
	CASORIA	1502G2008P0001	Pozzo	C.P. ARIN LUFRANO (esistenti)	0,50	0,80	1,50	0,80	0,70	
	SAN PRISCO	1502G3000P0006	Pozzo	C.P. SAN PRISCO	0,20	0,42	0,42	0,32	0,10	
VESUVIO	NOCERA INFERIORE	1503G3000P3	Pozzo	SAN MAURO	0,20	0,40	0,40	0,40	-	0,42
	ANGRI	1503G3000P2	Pozzo	ANGRI	0,20	0,40	0,60	0,40	0,20	
	SARNO	1503G3000P4	Pozzo	C.P. MERCATO PALAZZO	0,80	1,00	1,00	1,10	- 0,10	
	GRAGNANO	1503G3000P1	Pozzo	C.P. GRAGNANO	0,80	1,00	1,32	1,00	0,32	
AUSINO	NOCERA INFERIORE	1503GXXXXP0001	Pozzo	C. P. NOCERA INFERIORE (potenziamento)	0,01	0,02	0,08	-	0,08	0,51
	CAVA DEI TIRRENI	1503GXXXXP0002	Pozzo	C.P. CAVA DEI TIRRENI (sostituisce i pozzi esistenti da dismettere)	-	0,04	0,15	-	0,15	
	ACERNO	1504GXXXXS0001	Sorgente	III ACQUEDOTTO AUSINO (esistente da attivare)	0,35	0,28	0,28	-	0,28	
ALTO CALORE	SOLOPACA	1501G2012P0016	Pozzo	C.P. SOLOPACA (potenziamento)	0,05	0,24	0,24	0,02	0,22	0,75
	CASSANO IRPINO	1501G2000S0001	Sorgenti	SORGENTE DI CASSANO IRPINIO (modifica convenzione con AQP)	0,60	0,90	1,13	0,60	0,53	

segue tab. 2.5....

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Risorse oggetto di intervento (nuove derivazioni / riprogrammazione risorse già in uso)					Portate derivate nei tre regimi analizzati			Disponibilità aggiuntiva nel regime di massimo fabbisogno		
Sistema	Comune	Codice	Tipo	Denominazione	QT1	QT2	QT3	Qmed. attuale (Qma)	QT3-Qma	
									Risorsa	Sistema
SELE CILENTO		1504GXXXXS0002	Sorgente	SORGENTE MORIGERATI (nuova captazione)	-	0,10	0,10	-	0,10	0,88
	CAMEROTA	1504GXXXXS0002	Pozzo	C.P.MINGARDO (potenziamento)	-	-	0,15	-	0,15	
	PERITO	1504G4004L0601	Invaso	INVASO ALENTO	-	-	0,30	0,02	0,28	
		1504GXXXXP0002	Pozzo	C. P. EBOLI - BATTIPAGLIA (sostituisce i pozzi esistenti da dismettere)	-	0,03	0,35	-	0,35	
ROCCAMONFINA	MARZANO APPIO	1502G0074P0001	Pozzo	POZZO COMUNALE (potenziamento)	0,02	0,03	0,03	0,00	0,03	0,03
VALLO DI DIANO		1504GXXXXP0003	Pozzo	C.P. SALA CONSILINA PADULA	-	0,04	0,07	-	0,07	0,07
SISTEMI MINORI E COMUNI AUTONOMI	AVELLA	1501GXXXXP0001	Pozzo	POZZO AVELLA	0,03	0,03	0,04	-	0,04	0,05
	BUONABITACOLO	1504GXXXXP0004	Pozzo	POZZO BUONABITACOLO	-	0,01	0,01	-	0,01	
GRANDE ADDUZIONE PRIMARIA	SAN PIETRO INFINE	1502GXXXXP0002	Pozzo	C.P. MONTE CESINA (captazione sorgenti Peccia)	-	-	0,50	-	0,50	5,76
	VENAFRO	1502G1024P0002	Pozzo	C.P. PECCIA (rimodulazione del regime di sfruttamento)	1,00	1,50	1,50	1,30	0,20	
	SANT'ANGELO D'ALIFE	1502G3000P0007	Pozzo	C. P. S.ANGELO D'ALIFE (da completare e attivare)	0,60	0,60	0,60	-	0,60	
	VENAFRO	1502G1024S0002	Sorgente	S.BARTOLOMEO	0,80	0,80	0,80	-	0,80	
	CAMPOLATTARO	1501GXXXXL0001	Invaso	INVASO DI CAMPOLATTARO	-	2,80	2,80	-	2,80	
	MADDALONI	1502G3000P0001	Pozzo	C.P. TAVANO I(da potenziare rimodulando il regime di sfruttamento)	0,45	0,60	1,10	0,70	0,40	
	MADDALONI	1502G3000P0002	Pozzo	C.P. TAVANO II(da potenziare rimodulando il regime di sfruttamento)	0,32	0,50	0,90	0,69	0,21	
	SAN FELICE A CANCELLO	1502G3000P0003	Pozzo	C.P. CANCELLO (da potenziare rimodulando il regime di sfruttamento)	0,45	0,60	1,10	0,75	0,35	
PONTELATONE	1502G1024P0001	Pozzo	C.P. MONTEMAGGIORE (da potenziare rimodulando il regime di sfruttamento)	0,25	0,61	0,90	1,00	0,10		
TOTALI					8,32	15,44	20,27	10,46	9,81	9,81

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 2.6 – Proposta di Piano per la rimodulazione dello sfruttamento dei principali corpi idrici sotterranei della Campania

Corpo idrico sotterraneo	Risorsa	Sistema	Sfruttamento storico		Proposta di piano			
			V (Mm ³ /a)	Qm (m ³ /s)	V (Mm ³ /a)	Qt1 (m ³ /s)	Qt2 (m ³ /s)	Qt3 (m ³ /s)
Media Valle Volturno	C.P. Sant'Angelo d'Alife	GAP		-	18,92	0,60	0,60	0,60
subtotale			-	-	18,92	0,60	0,60	0,60
Monte Maggiore	C.P. Montemaggiore	GAP	31,54	1,00	10,72	0,25	0,61	0,90
subtotale			31,54	1,00	10,72	0,25	0,61	0,90
Monti Avella Partenio	C.P. Cannello Arin	Domitio Flegreo	-	-	7,88	0,20	0,40	0,40
Monti Avella Partenio	C.P. Cannello (R.C.)	GAP	23,65	0,75	15,37	0,45	0,60	1,10
Monti Avella Partenio	C.P. Mercato Palazzo	Vesuvio	34,69	1,10	26,81	0,80	1,00	1,00
Monti Avella Partenio	C.P. San Mauro	Vesuvio	12,61	0,40	7,88	0,20	0,40	0,60
subtotale			70,96	2,25	57,94	1,65	2,40	3,10
Monti Durazzano	C.P. Tavano I	GAP	22,08	0,70	15,37	0,45	0,60	1,10
Monti Durazzano	C.P. Tavano II	GAP	21,76	0,69	11,51	0,32	0,50	0,90
subtotale			43,84	1,39	26,88	0,77	1,10	2,00
Monti Lattari	C.P. Angri	Vesuvio	12,61	0,40	7,88	0,20	0,40	0,60
Monti Lattari	C.P. Gragnano	Vesuvio	31,54	1,00	26,81	0,80	1,00	1,32
subtotale			44,15	1,40	34,69	1,00	1,40	1,92
Monti Tifatini	C.P. Santa Sofia	Domitio Flegreo	42,57	1,35	22,08	0,50	1,30	1,50
Monti Tifatini	C.P. San Prisco	Domitio Flegreo	10,09	0,32	8,04	0,20	0,42	0,42
subtotale			52,67	1,67	30,12	0,70	1,72	1,92
Monti Venafro	C.P. Peccia	GAP	41,00	1,30	35,48	1,00	1,50	1,50
Monti Venafro	C.P. Monte Cesina	GAP	-	-	1,30	-	-	0,50
subtotale			41,00	1,30	36,78	1,00	1,50	2,00
Piana oriente di Napoli	C.P. Lufrano	Domitio Flegreo	25,23	0,80	18,13	0,50	0,80	1,50
subtotale			25,23	0,80	18,13	0,50	0,80	1,50
TOTALE			309,37	9,81	234,18	6,47	10,13	13,94

3. GLI STUDI PRECEDENTI

3.1 LO STUDIO DELLA SOGESID S.P.A.

3.1.1 Premesse e finalità

La Sogesid S.p.A, su incarico della Regione Campania, ha redatto nell'anno 2007 uno *"Studio di Fattibilità per l'Utilizzo della Risorsa Idrica Invasata nel Bacino di Campolattaro"* finalizzato a verificare la possibilità di utilizzare quota parte delle acque dell'invaso a scopo potabile.

Lo Studio fu redatto con il supporto scientifico del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica e Ambientale della Università degli Studi Federico II di Napoli (oggi DICEA) ed in coordinamento con un tavolo tecnico al quale presero parte i Soggetti e gli Enti competenti ad esprimersi sulle tematiche del lavoro.

Al tavolo parteciparono i rappresentanti della Regione Campania, dell'Amm.ne provinciale di Benevento, della soppressa *"Autorità di Bacino Nazionale dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno"* (oggi confluita nell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale) e dell'Ufficio Dighe di Napoli del Ministero delle Infrastrutture.

L'esigenza dello studio discendeva dai risultati delle attività all'epoca in corso per l'aggiornamento del PRGA; queste infatti, come illustrato al capitolo precedente, avevano evidenziato un significativo deficit del bilancio idrico del Sistema della Grande Adduzione Primaria nei periodi stagionali di maggior consumo.

L'invaso di Campolattaro si forma a seguito di uno sbarramento sul fiume Tammaro, sito a monte dell'abitato dell'omonimo Comune, e di una derivazione sul torrente Tammarecchia (affluente di sinistra del Tammaro) realizzata mediante un'opera di presa ed una galleria di allacciamento al serbatoio principale in località Selvapiana.

L'invaso nasce originariamente per il solo uso irriguo nel territorio della Provincia di Benevento ricadente nelle competenze dei Consorzi di Bonifica dell'Ufita e della Valle Telesina (oggi Sannio Alifano).

Di seguito sono indicate le principali caratteristiche tecniche della diga e dell'invaso.

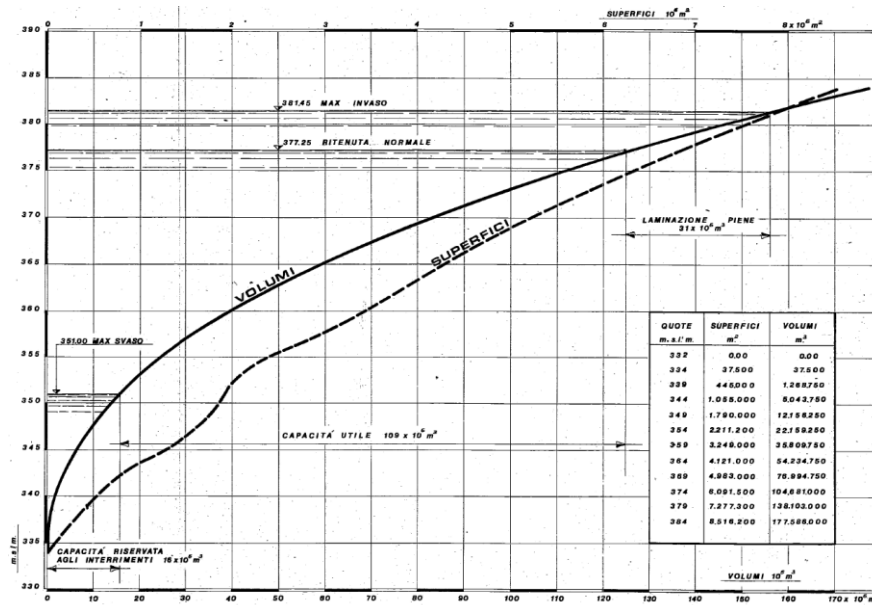
CARATTERISTICHE TECNICHE DI PROGETTO DELLA DIGA E DELL'INVASO

- ✓ Bacino sotteso dalla sezione di sbarramento sul Tammaro: **256 km²**;
- ✓ Bacino sotteso dalla sezione di sbarramento sul Tammarecchia: **95 km²**;
- ✓ Diga tipo in terra zonata con nucleo impermeabile;
- ✓ Piano del coronamento: **387,40 m slm**;
- ✓ Larghezza del coronamento: **9,3 m**;
- ✓ Sviluppo del coronamento: **808,0 m**;
- ✓ Altezza del rilevato (ex L.584/1994- DM 16/6/2014): **49,40 m**;
- ✓ Livello di massimo invaso: **381,45 m slm**;
- ✓ Volume invasato a quota di max invaso: **156 Mm³**;
- ✓ Superficie liquida a quota di max invaso: **7,8 Km²**
- ✓ Livello di ritenuta normale: **377,25 m slm.**;
- ✓ Volume invasato a quota di ritenuta normale: **125 Mm³**;
- ✓ Superficie liquida a quota di ritenuta normale: **6,9 Km²**
- ✓ Livello di minima regolazione: **351,00 m slm**;
- ✓ Quota soglia opera di presa: **349,25 m slm**;
- ✓ Quota scarico di fondo: **339,00 m slm**;
- ✓ Capacità utile di invaso per la regolazione a scopo irriguo: **109 Mm³**.

Nel diagramma di fig. 3.1 sono riportate le curve caratteristiche delle aree e dei volumi d'invaso allegate al progetto originario del 1978.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Fig. 3.1 - Diagramma Volumi e Superfici dell'Invaso – progetto 1978



Nello Studio di Fattibilità della Sogesid, concomitante con l'avvio dei riempimenti sperimentali del 2006, è riportato l'aggiornamento delle curve caratteristiche elaborato dalla Provincia di Benevento, soggetto gestore della diga. Le curve sono riportate nella tabella 3.1 e nei grafici 3.2a e 3.2b che seguono.

Tabella 3.1 – Tabella dei Volumi e delle Superfici - aggiornamento 2006

Quota m s.l.m.	Superficie km²	Volume Mm³
354	2.53	21.6
356	2.91	27.1
358	3.13	33.1
360	3.36	39.6
362	3.86	47.1
364	4.07	55.0
366	4.66	63.7
368	4.94	73.3
370	5.23	83.5
372	5.76	94.7
374	6.09	106.5
376	6.68	119.3
378	7.00	133.0
380	7.32	147.3
382	7.99	162.9

Fig. 3.2a - Diagramma Volumi dell'Invaso - aggiornamento 2006

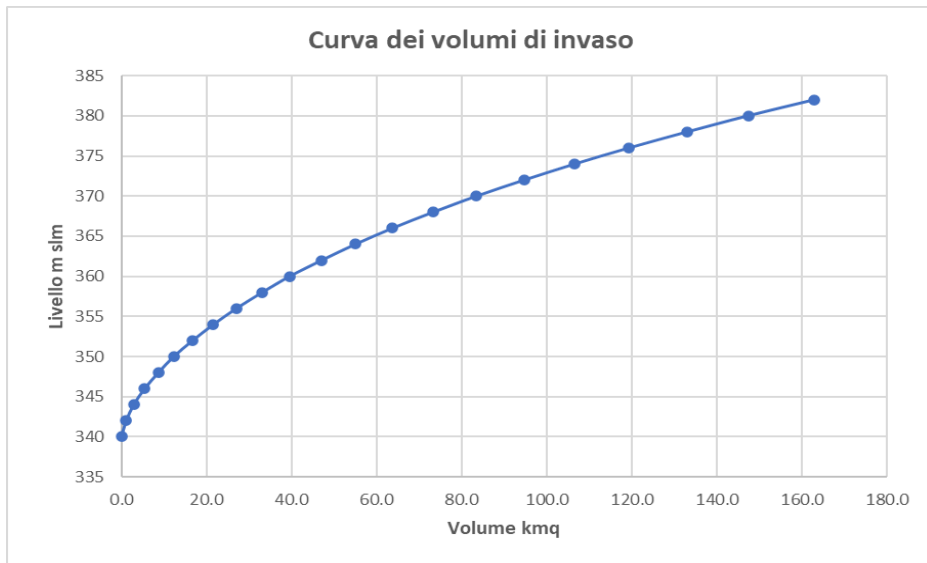
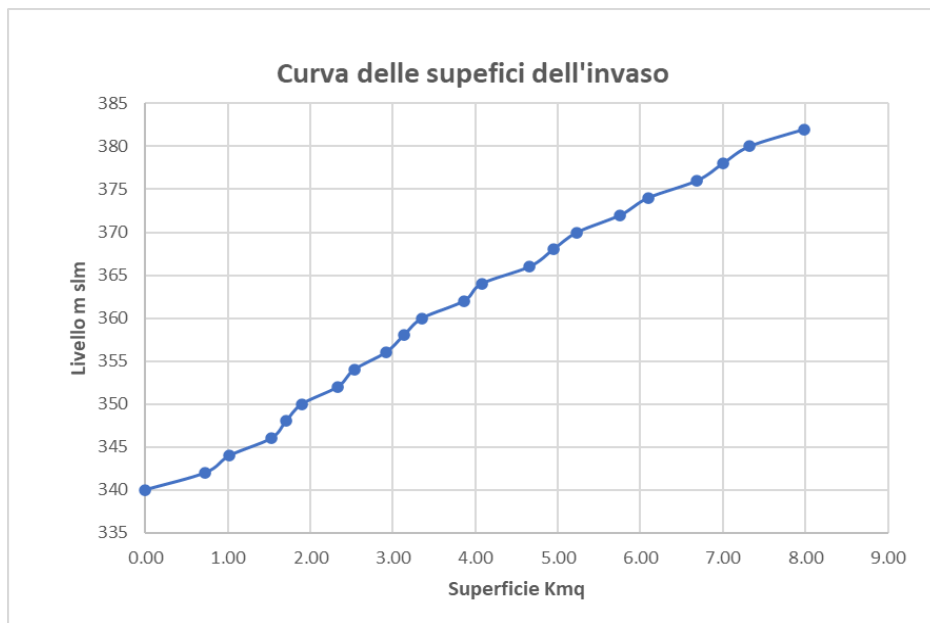


Fig. 3.2b - Diagramma Superfici dell'Invaso - aggiornamento 2006



Il bacino idrografico sotteso nella sezione di sbarramento ricade in prevalenza nella provincia di Benevento e, per la parte più alta, in quella di Campobasso (fig. 3.3).

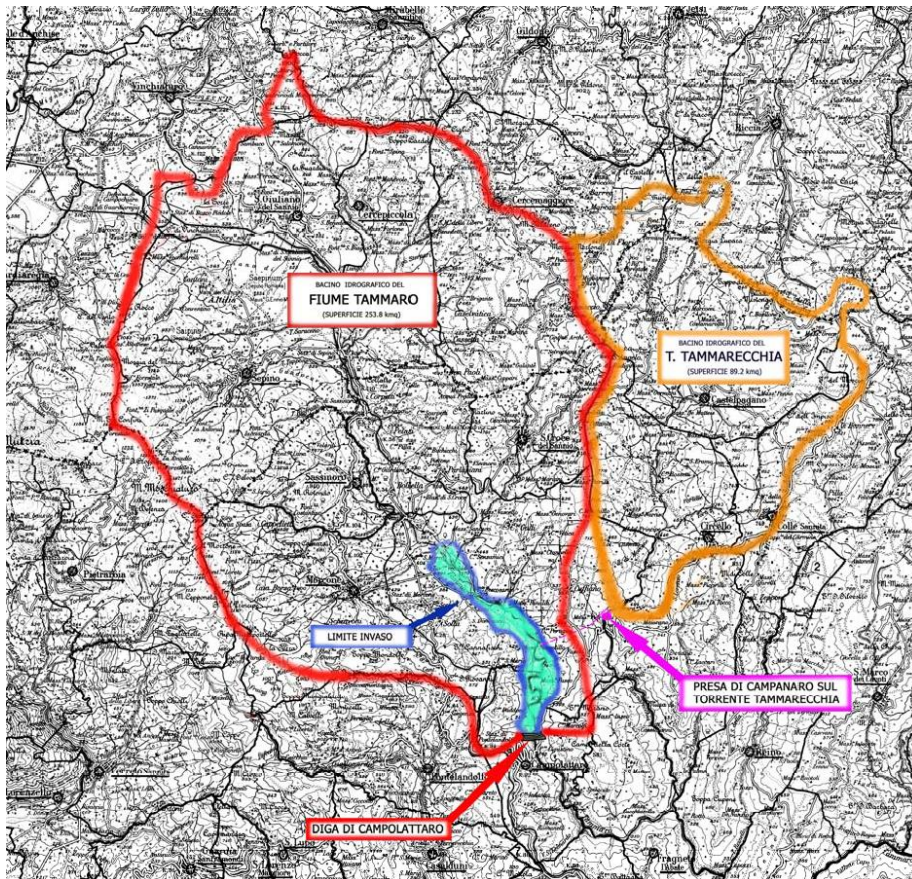
I lavori di costruzione furono ultimati nell'anno 1993; il costo complessivo dell'opera, inizialmente stimato in poco più di 69 miliardi di vecchie lire, fu rivalutato in circa 270 miliardi di lire, di cui il 19% fu speso per gli espropri che coinvolsero oltre 1.200 ditte dei comuni di Campolattaro e Morcone.

Con l'ultimazione dei lavori, essendo venuta a cessare l'attività della Cassa per il Mezzogiorno, sorse il problema di individuare il soggetto gestore dell'impianto. Dopo un'intensa fase di consultazioni istituzionali, la Regione Campania, con delibera della Giunta n. 1178 del 7/03/1995, individuò tale soggetto nella Provincia di Benevento, con l'intesa che la stessa si sarebbe avvalsa della cooperazione dell'Ente per lo Sviluppo dell'Irrigazione e la Trasformazione fondiaria in Puglia, Lucania ed Irpinia - EIPLI. Sulla scorta di tale decisione il Commissario ad Acta nominato dal Ministero dei Lavori Pubblici, con decreto n. 6473 del 29/01/1997, trasferì l'opera realizzata, per il suo completamento, alla Provincia di Benevento.

L'opera trasferita era intrinsecamente incompleta. Essa, infatti, era priva dell'opera di derivazione il cui progetto, e la relativa realizzazione, vennero demandati al futuro destinatario.

A cavallo tra la fine degli anni '90 e gli inizi del nuovo millennio si innescò un movimento franoso che richiese un intervento di sistemazione idrogeologica della spalla destra dello sbarramento e della strada di collegamento Campolattaro - Morcone. Al riguardo va segnalato che la diga ricade in un territorio più volte colpito da terremoti di notevole intensità (fino al VIII grado della scala Mercalli) ed è pertanto soggetta alle norme tecniche di edilizia per località sismiche della IIa categoria.

Fig. 3.3 - Corografia dei bacini idrografici sottesi dalla diga di Campolattaro



Ultimati i lavori di consolidamento e sistemazione idrogeologica, nell'aprile del 2006 fu avviata la fase di invaso sperimentale (collaudo funzionale) autorizzata dal Registro Italiano Dighe: furono chiuse le paratoie e l'invaso artificiale cominciò gradualmente a formarsi.

Oggi il collaudo tecnico funzionale è in via di completamento con risultati pienamente soddisfacenti.

Ciò premesso, al fine di definire un piano articolato degli interventi strutturali di completamento della diga, necessari per l'utilizzo della risorsa invasata, fu redatto lo Studio di Fattibilità in discussione finalizzato alla definizione ottimale dei diversi usi possibili.

Lo Studio fu sviluppato attraverso un'approfondita analisi dei fabbisogni e verifica della disponibilità idrologica (capacità di ricarica media annua dell'invaso), supportata da una

serie di valutazioni tecnico-economiche sulle differenti alternative progettuali, ed integrata con verifiche di sostenibilità finanziaria, ambientale e procedurale.

Nella prima parte del lavoro fu quantificato il fabbisogno dei differenti comparti destinatari, comprensivo dell'aliquota da preservare per garantire il Minimo Deflusso Vitale (ecologico) del fiume Tammaro.

A tal fine furono acquisiti gli elementi conoscitivi atti a caratterizzare il potenziale bacino di utenza della risorsa, pervenendo ad una stima quantitativa dei fabbisogni dei comparti idropotabile, irriguo e industriale.

La valutazione del fabbisogno "ambientale" (DMV) fu invece effettuata di concerto con la competente Autorità di Bacino Nazionale dei fiumi Liri, Garigliano e Volturno e con il supporto scientifico del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale della Università degli Studi Federico II di Napoli. Quest'ultimo realizzò un'accurata analisi idrologica finalizzata a valutare la sostenibilità degli usi previsti in funzione della piovosità e quindi della reale disponibilità della risorsa idrica.

La seconda parte dello studio fu dedicata alla individuazione delle opere necessarie per lo sfruttamento della risorsa, alla loro valorizzazione economica ed alla relativa analisi di sostenibilità economico-finanziaria, distinguendo le opere di completamento (interventi di risanamento e salvaguardia dello sbarramento e del bacino sotteso) da quelle strettamente connesse all'utilizzo della risorsa. Queste ultime, a loro volta, furono ulteriormente suddivise in interventi prioritari di prima fase e interventi di seconda fase.

Alla prima categoria furono attribuite le opere la cui realizzazione avrebbe garantito l'immediata fruizione della risorsa da parte degli utenti destinatari: opere ed impianti per la derivazione e l'uso potabile.

Alla seconda categoria appartengono, invece, le opere destinate a quell'utenza che all'epoca (e ancora oggi) esprimeva un fabbisogno solo potenziale, il cui concreto sviluppo era prevedibile in futuri scenari evolutivi di medio-lungo periodo: comparto irriguo, privo di infrastrutture di distribuzione per le aree di futura espansione; comparto industriale, limitatamente alle aree di insediamento produttivo comunali (PIP) ed alle aree ASI non ancora infrastrutturate ed insediate.

Le analisi tecnico-economiche e le valutazioni di sostenibilità finanziaria ed economico-sociale furono limitate alle sole opere prioritarie di prima fase.

I risultati dello Studio, riportati nell'ultima parte del documento "Rapporto Finale", furono decisamente positivi e tali da giustificare la scelta, successivamente adottata nel Progetto di PRGA dell'anno 2008, di utilizzare le acque dell'invaso di Campolattaro per integrare, quantomeno nella stagione estiva di maggior consumo, le disponibilità dell'Acquedotto Campano del Torano Biferno (ACAM).

In particolare essi hanno consentito di stabilire che:

- per i comuni serviti dall'Acquedotto della Normalizzazione dell'Alto Calore è possibile utilizzare l'acqua dell'invaso per surrogare la fornitura di ca. 150 l/s dalle sorgenti di Cassano (utilizzate in concorrenza tra le Regioni Campania e Puglia);
- per i comuni degli ex ATO 1, 2, 3 e 5, serviti dall'Acquedotto Campano del Torano Biferno e dalla sua diramazione per Benevento, è possibile utilizzare l'acqua dell'invaso per bilanciare la riduzione delle portate sorgentizie del Biferno e del Torano Maretto nei periodi di magra, nonché per ridurre drasticamente lo sfruttamento dei pozzi della città di Benevento; il tutto per una portata media complessiva di ca. 2'650 l/s nei quattro mesi di funzionamento previsti.

Nel prospetto che segue si riporta la sintesi degli utilizzi annui stimati per i diversi comparti destinatari:

Comparto irriguo:	26,0 Mm ³ /a
Comparto industriale:	4,6 Mm ³ /a
Comparto idropotabile:	29,0 Mm ³ /a
Uso ecologico (DE):	25,2 Mm ³ /a
Totale	84,8 Mm³/a

Come si evince dal prospetto il volume totale costituisce circa il 78% della capacità utile di progetto dell'opera (109 M m³) ed è pienamente compatibile con la capacità media di ricarica dell'invaso con un rischio di deficit accettabile (cfr par. 3.1.4)

Inoltre, l'utilizzo di una capacità di regolazione annuale inferiore a quella geometrica dell'invaso garantirà una gestione ottimale dell'opera; essa infatti:

- consente di evitare il completo svuotamento annuo del serbatoio, con conseguente scomparsa dello specchio d'acqua e conseguenti ripercussioni sul piano ambientale (la soluzione adottata limita l'escursione del pelo libero in circa 17 m e garantisce una superficie minima dello specchio di acqua di circa 3,5 km²);

- garantisce una riserva strategica sempre disponibile di circa 24 Mm³, utilizzabile in caso di crisi idrica in annualità particolarmente siccitose.

3.1.2 Analisi dei Fabbisogni

Lo scopo dell'invaso di Campolattaro, all'epoca del suo concepimento e dimensionamento progettuale (anno 1968), era quello di costituire la principale fonte di approvvigionamento per uso irriguo dell'area a nord –ovest di Benevento.

L'orientamento iniziale circa le modalità di utilizzo dell'invaso fu ben presto modificato. Già a partire dalla metà degli anni '80 furono messi a punto progetti, nell'ambito di programmi strategici concernenti lo sviluppo della risorsa idrica ad uso civile, industriale ed agricolo (Azione Organica IV del CIPE del 19/07/1985), che prevedevano la possibilità di destinare un'aliquota consistente della portata derivata (all'incirca 1'000 l/sec) all'uso potabile.

Successivamente, gli studi e le analisi realizzati dalla Sogesid S.p.A. a partire dal 2004, per l'aggiornamento del PRGA della Campania, hanno evidenziato l'opportunità di rivalutare la consistenza del fabbisogno irriguo al fine di verificare la possibilità di destinare all'uso potabile quota parte della risorsa invasata.

A tal fine lo Studio di Fattibilità ha analizzato i fabbisogni potenziali per gli usi potabile, irriguo, industriale, oltre all'entità della risorsa da riservare per il mantenimento del minimo deflusso vitale nel fiume Tammaro.

Nel seguito si riporta una sintesi delle valutazioni dello Studio per i diversi comparti e per il Deflusso Minimo Ecologico da garantire a valle dello sbarramento

3.1.2.1 Fabbisogno Potabile

L'analisi dei fabbisogni fu sviluppata in base alle indicazioni degli strumenti programmatici, sia vigenti che in fase di aggiornamento, quali il PRGA dell'anno 1968, l'aggiornamento del PRGA (all'epoca in fase di redazione) ed i Piani d'Ambito delle Autorità Territoriali Ottimali della Regione Campania.

La risorsa dell'invaso fu configurata come integrativa delle risorse convenzionali che risultavano all'epoca insufficienti a coprire i fabbisogni nel periodo di maggior consumo. Il

suo utilizzo fu quindi limitato al quadrimestre giugno-settembre in cui si verifica un aumento fisiologico dei consumi ed una naturale riduzione del regime sorgentizio.

Il volume riservato per l'uso potabile fu valutato come somma di due aliquote: utenza locale; utenza interprovinciale.

Nel bacino di utenza "locale" ricadono 26 Comuni, di cui 24 della provincia di Benevento compreso il capoluogo, con una popolazione totale residente di circa 128.000 abitanti.

Nella tabella 3.2 è riportato l'elenco dei comuni del bacino "locale", divisi per Sistema Acquedottistico di appartenenza definito dal progetto di aggiornamento del PRGA, con l'indicazione del fabbisogno idrico a medio termine (10 anni) nei quattro mesi da giugno a settembre.

Tali comuni sono serviti dal ramo orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione dell'Alto Calore, dall'Acquedotto Titerno - Le Grotte e dall'Acquedotto Campano del Torano Biferno tramite la diramazione per Benevento.

Tabella 3.2 – Fabbisogni potabili dei comuni ricadenti nel bacino di Campolattaro per il quadrimestre giugno settembre

Sistema	Comune	Volumi (m³)
ALTO CALORE	APICE	244.925
ALTO CALORE	BONITO	106.179
ALTO CALORE	BUONALBERGO	79.559
ALTO CALORE	CAMPOLATTARO	46.434
ALTO CALORE	CASALDUNI	60.001
ALTO CALORE	CERRETO SANNITA	182.166
ALTO CALORE	FAICCHIO	161.686
ALTO CALORE	FRAGNETO L'ABATE	40.443
ALTO CALORE	FRAGNETO MONFORTE	77.804
ALTO CALORE	GUARDIA SANFRAMONDI	226.651
ALTO CALORE	PADULI	163.312
ALTO CALORE	PAGO VEIANO	101.000
ALTO CALORE	PESCO SANNITA	77.548
ALTO CALORE	PIETRELCINA	133.312
ALTO CALORE	PONTELANDOLFO	99.374
ALTO CALORE	REINO	61.610
ALTO CALORE	SAN LORENZELLO	96.849

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
 UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
 E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

<i>Sistema</i>	<i>Comune</i>	<i>Volumi (m³)</i>
ALTO CALORE	SAN LORENZO MAGGIORE	94.581
ALTO CALORE	SANT'ARCAANGELO TRIMONTE	29.958
ALTO CALORE	SAN LUPO	35.864
ACQUEDOTTO CAMPANO	BENEVENTO	4.185.798
ACQUEDOTTO CAMPANO	CASTELVENERE	111.402
ACQUEDOTTO CAMPANO	GIOIA SANNITICA	153.854
ACQUEDOTTO CAMPANO	PONTE	118.875
ACQUEDOTTO CAMPANO	PUGLIANELLO	66.514
ACQUEDOTTO CAMPANO	SAN SALVATORE TELESINO	196.693
<i>Totale Fabbisogni</i>		6.952.390

Il fabbisogno di piano venne quindi confrontato con la disponibilità idrica dell'epoca delle fonti di approvvigionamento locali utilizzate, stimata in 1,43 Mm³ nel medesimo quadrimestre.

Dal confronto emerse un deficit da integrare di **5,52 Mm³** nel quadrimestre, di cui:

- **1,52 Mm³ (146,5 l/s)** per il bacino del Sistema "Alto Calore" servito dal ramo orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione e dall'Acquedotto Titerno - Le Grotte;
- **4,00 Mm³ (385,7 l/s)** per il bacino del Sistema "Basso Calore" servito della diramazione per Benevento dall'Acquedotto Campano.

La seconda aliquota, di valenza interprovinciale, integra le magre delle risorse idriche principali che alimentano l'Acquedotto Campano – ACAM: gruppo sorgentizio del Biferno (Molise), sorgenti Torano e Maretto (Campania – CE). Tali risorse, nel periodo di magra, riducono le loro portate da 5'750 l/s a 3'100 l/s, per cui l'integrazione richiesta dall'invaso fu stimata in 2'650 l/s. Assumendo cautelativamente che le condizioni di magra possano interessare l'intero periodo giugno-settembre, il volume annuo richiesto fu stimato in **23,51 Mm³**.

3.1.2.2 Fabbisogno Irriguo

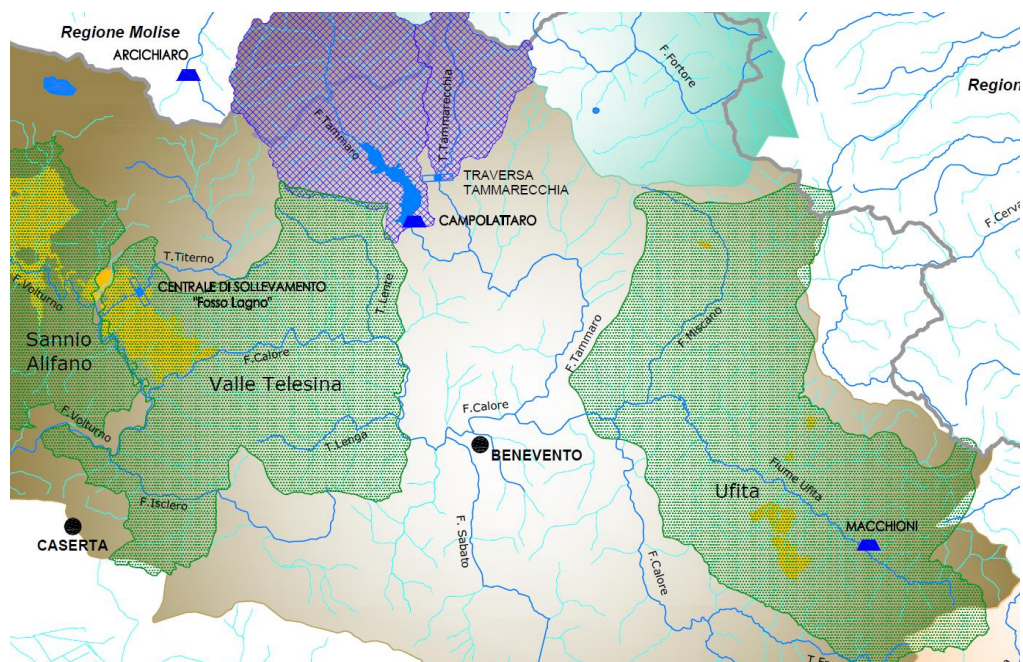
Il territorio della provincia di Benevento impegnato da colture di tipo irriguo è esteso complessivamente su una superficie di circa 133'400 ha. Per le finalità dello Studio l'area di interesse fu limitata alla sola porzione ricadente nelle competenze amministrative dei Consorzi di Bonifica e Irrigazione dell'area beneventana, soggetti istituzionali preposti alla gestione delle infrastrutture irrigue.

In particolare, si fece riferimento al comprensorio irriguo dell'ex Consorzio di Bonifica della Valle Telesina, successivamente confluito nelle competenze del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano, che amministra il territorio ricadente nell'area potenzialmente destinataria della risorsa invasata.

La superficie irrigua attrezzata all'interno del suddetto comprensorio assomma a 4'413 ha, pari a circa l'8% della superficie amministrata; per essa il fabbisogno nei cinque mesi di stagione irrigua è pari a 15,45 Mm³.

Nella figura 3.4 è riportato un estratto della perimetrazione dei comprensori irrigui del Sannio Alifano, della Valle Telesina e dell'Ufita. In giallo sono indicate le aree irrigue attrezzate all'epoca dello studio; oggi la situazione è pressoché immutata.

Fig. 3.4 - Comprensori irrigui della Provincia di Benevento



Per le aree attrezzate il Consorzio dispone delle risorse in concessione, riportate nella tabella 3.3, che garantiscono una disponibilità totale di 21,41 Mm³ nella stagione irrigua.

Tabella 3.3 – Risorse idriche disponibili per Comprensorio Valle Telesina

Risorse disponibili in concessione	l/sec	Mm³
Traversa sul fiume GRASSANO	1'500,00	19,44
Sorgente PAGNANO	50,00	0,65
Presa fiume Volturno - loc. Fosso Lagno	102,00	1,32
Totale risorse in concessione		21,41

In base alla pregressa programmazione del Consorzio di Bonifica della Valle Telesina (*“Studi ed Indagini di Base per la Progettazione di Lavori di Irrigazione nel Comprensorio”* dell'anno 1989), è prevista una futura espansione irrigua articolata in due fasi successive di sviluppo: la prima, relativa ad aree con altitudine minore di 200 m slm, interessa circa 11'100 ha ed esprime un fabbisogno lordo di 31,90 Mm³/a; la seconda, relativa ad aree con altitudine maggiore di 200 m slm, interessa un'area di circa 10'400 ha con un fabbisogno lordo di 25,95 Mm³/a.

Le aree di sviluppo sia della I° che della II° fase sono oggi totalmente provviste di infrastrutture di adduzione, distribuzione e accumulo.

Nello Studio di Fattibilità si è assunto che l'invaso di Campolattaro possa soddisfare il fabbisogno relativo all'area di estendimento della I° fase per cui, tenuto conto delle risorse in concessione già disponibili, fu valutato un fabbisogno integrativo pari a circa 26,00 Mm³ da erogare nei cinque mesi della stagione irrigua (maggio settembre).

Nella tabella 3.4 si riporta il riepilogo dei fabbisogni irrigui del comprensorio della Valle Telesina.

Tabella 3.4 – Fabbisogni irrigui del Comprensorio Valle Telesina

Fabbisogni	Mm³
Area attrezzata	15,45
Area di estendimento - I° fase	31,90
Totale fabbisogno	47,35
A detrarre risorse in concessione	-21,41
Fabbisogno Integrativo dall'invaso	25,94

3.1.2.3 Fabbisogno Industriale

Per il comparto industriale l'analisi delle utenze potenziali fu sviluppata prendendo a riferimento le sole aree in cui si concentrano gli insediamenti produttivi: Aree a Sviluppo Industriale (ASI); aree comunali d'Insediamento Produttivo (PIP). Tali aree, in uno scenario di medio termine, sono destinate ad accogliere sia le aziende di nuova costituzione, sia quelle ubicate nei centri urbani per le quali è prevedibile la delocalizzazione nel medio periodo.

Ciò premesso, le aree industriali della Provincia di Benevento censite all'epoca dello Studio erano: n. 11 aree ASI (estese su una superficie complessiva di 690,7 ha); n. 65 aree PIP. Di queste ultime: n. 25 si sviluppavano su una superficie non superiore ai 4,5 ha; n. 25 su una superficie compresa tra i 4,5 e i 12 ha; le restanti n. 15 su una superficie superiore ai 12 ha, per un totale di circa 500 ha.

Tutti gli agglomerati industriali delle ASI erano (e sono tutt'oggi) in fase di infrastrutturazione, ad eccezione di quello di Ponte Valentino (Benevento) che è attivo da tempo.

L'area ASI di Ponte Valentino è alimentata dall'acquedotto del Basso Calore, gestito dalla GESESA S.p.A., e da una rete idrica dedicata che distribuisce acqua emunta da pozzi consortili. I pozzi, ubicati nella zona centrale dell'agglomerato, si attestano nella falda subalvea del fiume Calore e sono in grado di prelevare fino a 30 l/s.

Per la stima dei fabbisogni idrici del comparto si fece riferimento ai criteri usualmente utilizzati per analoghi studi del settore.

Al riguardo va premesso che, a differenza di quanto accade per i comparti irriguo e potabile, la quantificazione dei consumi industriali risulta in genere problematica in quanto le singole aziende sono solite ricorrere a fonti autonome di approvvigionamento,

generalmente pozzi gestiti in regime di concessione, per i quali sono raramente disponibili i dati di prelievo conturizzati. Per tal motivo le stime dei consumi sono solitamente basate su coefficienti parametrici che esprimono un consumo unitario per unità di superficie dell'area industriale, ovvero per addetto dei diversi settori merceologici di appartenenza delle singole aziende.

Nello Studio si fece riferimento al primo coefficiente parametrico adottando un fabbisogno unitario $30 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{g}$, al netto dell'aliquota destinata all'uso potabile. Tale valore appariva bene allineato sia con gli indirizzi del Piano di risanamento lombardo ($36 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{g}$ per l'intera fornitura potabile e non), sia con le previsioni del PdA dell'ATO 1 ($25 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{g}$ in fogna, equivalente a $25/0,8=31 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{g}$ forniti all'azienda).

Applicando il coefficiente alle superfici totali delle diverse aree ASI fu calcolato un fabbisogno annuo complessivo di $5,18 \text{ Mm}^3/\text{a}$ (tale fabbisogno tiene conto di un ciclo lavorativo di 250 giorni/a).

Il medesimo criterio fu utilizzato anche per la stima dei fabbisogni delle n. 65 PIP aree comunali, ottenendo un valore complessivo di ca. $3,80 \text{ Mm}^3/\text{a}$, corrispondente ad un fabbisogno idrico medio di circa $0,0576 \text{ Mm}^3/\text{a}$.

Delle n. 11 aree ASI e n. 65 aree PIP, fu previsto di poter servire con le acque dell'invaso di Campolattaro gli agglomerati industriali riportati nelle tabelle 3.5 e 3.6.

Tabella 3.5 – Fabbisogni idrici Agglomerati ASI destinatarie della risorsa di Campolattaro

Num.	Cod.	Agglomerato ASI	Sup. (ha)	Fabbisogni (m^3/a)
1	ASI01	Amorosi e Puglianello	79,9	599.615
2	ASI04	Benevento (Ponte Valentino)	317,9	2'384.518
3	ASI05	Benevento (Torrepalazzo)	9,3	69.621
4	ASI06	Fragneto L'Abate e Fragneto Monf.	36,0	269.948
5	ASI11	Vitulano	10,0	74.873
Totale			453,1	3'398.574

Tabella 3.6 – Fabbisogni idrici Aree PIP destinatarie della risorsa di Campolattaro

N	Agglomerato PIP	Sup. (ha)	Fabbisogno (m³/a)
1	Apice	12	90.000
2	Benevento	12	90.000
3	Buonalbergo	4,5	33.750
4	Campolattaro	8,3	62.250
5	Casalduni	12	90.000
6	Castelvenere	8,3	62.250
7	Cerreto Sannita	8,3	62.250
8	Faicchio	4,5	33.750
9	Fagneto l'Abate	4,5	33.750
10	Fagneto Monforte	8,3	62.250
11	Guardia Sanframondi	8,3	62.250
12	Paduli	12	90.000
13	Pago Veiano	8,3	62.250
14	Pesco Sannita	8,3	62.250
15	Pietrelcina	12	90.000
16	Pontelandolfo	8,3	62.250
17	Reino	8,3	62.250
18	San Lorenzello	8,3	62.250
19	San Lorenzo Maggiore	4,5	33.750
20	San Lupo	4,5	33.750
Totale		165,5	1.241.250

La scelta delle aree destinatarie fu effettuata in base alla loro collocazione territoriale.

Il volume complessivo destinato al fabbisogno industriale fu stabilito, al netto delle risorse disponibili, in **4,64 Mm³/a**, ovvero 0,386 Mm³/mese.

Per il suo utilizzo lo Studio ipotizzò un acquedotto industriale tra il sito del potabilizzatore e le aree industriali (ASI e PIP) di Benevento, realizzato un'adduttrice DN 400 lunga 19,2 km.

3.1.3 Regime di utilizzo delle acque dell'invaso

Le analisi dei fabbisogni consentirono di determinare il regime di utilizzo annuale e mensile delle acque dell'invaso presentato nei prospetti che seguono. Tra gli utilizzi è considerato anche il Deflusso Minimo Vitale (DMV) da rilasciare negli alvei dei fiumi

Tammaro e Tammarecchia, la cui determinazione è trattata al successivo par. 3.1.4 e nell'elaborato ED.02.05 "Relazione Tecnica – Idrologia Invaso di Campolattaro".

Tabella 3.7 – Regime di utilizzo annuale

Comparto	Periodo di utilizzo	Fabbisogno	
		Mm ³ /a	m ³ /s
Potabile	giugno - settembre	29,03	2,80
Industriale (ASI e PIP)	gennaio - dicembre	4,64	0,15
Irriguo	maggio - settembre	25,94	2,00
Ambientale (DMV)	gennaio - dicembre	25,23	0,80
Totale		84,84	

Tabella 3.8 – Regime di utilizzo mensile (volumi in m³/a)

Volumi (mc/a)													
Tipologia uso	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	Totale (mc/a)
Idropotabile	0	0	0	0	0	7.257.600	7.257.600	7.257.600	7.257.600	0	0	0	29.030.400
Industriale	ASI e PIP (BN)	386.652	386.652	386.652	386.652	386.652	386.652	386.652	386.652	386.652	386.652	386.652	4.639.824
Irriguo	Valle Telesina	0	0	0	0	5.188.000	5.188.000	5.188.000	5.188.000	0	0	0	25.940.000
Sub Totale		386.652	386.652	386.652	386.652	5.574.652	12.832.252	12.832.252	12.832.252	386.652	386.652	386.652	59.610.224
DMV		2.102.400	2.102.400	2.102.400	2.102.400	2.102.400	2.102.400	2.102.400	2.102.400	2.102.400	2.102.400	2.102.400	25.228.800
TOTALE		2.489.052	2.489.052	2.489.052	2.489.052	7.677.052	14.934.652	14.934.652	14.934.652	2.489.052	2.489.052	2.489.052	84.839.024

Tabella 3.9 – Regime di utilizzo mensile (portate in m³/s)

Portate (mc/s)												
Tipologia uso	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Idropotabile	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,800	2,800	2,800	2,800	0,000	0,000	0,000
industriale	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149	0,149
Irriguo	0,000	0,000	0,000	0,000	2,002	2,002	2,002	2,002	2,002	0,000	0,000	0,000
Sub totale	0,149	0,149	0,149	0,149	2,151	4,951	4,951	4,951	4,951	0,149	0,149	0,149
DMV	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
TOTALE	0,949	0,949	0,949	0,949	2,951	5,751	5,751	5,751	5,751	0,949	0,949	0,949

3.1.4 Analisi Idrologica e Verifica della Disponibilità Idrica

All'epoca dello Studio erano iniziate da pochi mesi le operazioni di riempimento sperimentale dell'invaso.

Non erano pertanto disponibili dati storici sui deflussi mensili e sui volumi invasati, in assenza dei quali fu sviluppata un'analisi idrologica tesa a verificare la probabilità di accadimento di eventi critici, vale a dire la probabilità che si presentino casi in cui la risorsa idrica invasata sia tale da non soddisfare lo scenario di utilizzo determinato al paragrafo precedente.

L'analisi fu affidata dalla Sogesid S.p.A. al Dipartimento Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale della Università degli Studi di Napoli Federico II che utilizzò metodologia articolata nei seguenti steps.

1. Delimitazione dei bacini idrografici di interesse, rappresentati dal bacino del fiume Tammaro e dal bacino del torrente Tammarecchia.
2. Analisi dei dati disponibili per i bacini del fiume Tammaro e Tammarecchia, relativamente agli afflussi meteorici ed ai coefficienti di deflusso. In particolare, per le precipitazioni mensili si fece riferimento alle stazioni di misura ricadenti nel bacino del fiume Tammaro o ad una distanza ridotta da esso (n. 24 stazioni), mentre per i coefficienti di deflusso si fece riferimento ai dati relativi alle stazioni di misura di Pago Veiano (che sottende un bacino di circa 556 km²) e di Paduli (disposta in prossimità della confluenza del Tammaro nel fiume Calore, con un bacino sotteso di circa 671 km²).
3. Calcolo dei deflussi mensili mediante la generazione di serie storiche.
Non essendo disponibili misure dirette in corrispondenza dello sbarramento di Campolattaro, i valori dei deflussi mensili furono ricavati mediante la generazione di serie storiche di durata 100 anni, a partire dai valori delle precipitazioni sul bacino e dei coefficienti di deflusso, per i quali erano invece a disposizione misure del SIMN. La stima dei deflussi a Campolattaro venne effettuata secondo tre diversi approcci:
 - un primo approccio basato sull'analisi delle altezze di deflusso mensili rilevate alla stazione di Pago Veiano, ipotizzando, quindi, che l'entità dei volumi defluiti nelle sezioni di sbarramento dipendesse esclusivamente dalle diverse dimensioni dei bacini;

- un secondo approccio mirato alla stima dei deflussi a partire dagli afflussi sul bacino e dai coefficienti di deflusso. I primi furono calcolati per i bacini sottesi dalla diga a Campolattaro e dalla traversa a Selvapiana a partire dalle precipitazioni mensili desunte dagli Annali Idrologici per le stazioni prese in esame, mentre per i secondi si è fatto riferimento ai coefficienti di deflusso relativi alla stazione di Pago Veiano, ritenendone in via approssimata trascurabili le variazioni tra i bacini;
- nel terzo approccio, infine, si fece ancora riferimento al prodotto degli afflussi meteorici (per i bacini sottesi dalla diga a Campolattaro e dalla traversa a Selvapiana) per i coefficienti di deflusso, ma questi ultimi furono valutati a partire dai corrispondenti valori relativi alla stazione di Pago Veiano, modificandoli in ragione delle diverse caratteristiche di permeabilità dei bacini.

Con riferimento a ciascuno dei tre approcci idrologici adottati, furono generate 100 serie di deflussi relativi ad un periodo di 100 anni, che hanno fornito i risultati sintetizzati, in termini di volumi medi annui, nella tabella 3.10.

Tabella 3.10 – Sintesi delle serie storiche dei deflussi generate secondo i tre approcci

Approccio	Media ($m^3 10^{-6}$)	Deviazione standard ($m^3 10^{-6}$)	Coefficiente di asimmetria
1	115.029	4.418	0.270
2	120.873	3.860	0.225
3	107.707	3.445	0.223

La tabella evidenzia che i volumi calcolati sulla base dei tre approcci presentano scostamenti nel complesso modesti, confermando, quindi, l'attendibilità delle stime. Al fine di effettuare una valutazione maggiormente conservativa sul rischio di fallanza dell'invaso fu preso a riferimento il terzo approccio.

Per la stima degli afflussi mensili fu operata una trasformazione alla Box-Cox, in modo da individuare una distribuzione gaussiana per la variabile trasformata, a partire dalla quale è stato possibile generare serie storiche di afflussi. La valutazione dei coefficienti di deflusso mensili fu effettuata ancora con riferimento alla variabile trasformata secondo i Box e Cox. Dalle serie generate degli afflussi meteorici e dei coefficienti di deflusso mensili sono state successivamente desunte le serie dei deflussi mensili, ciascuna relativa ad un

periodo di 100 anni. Per disporre di un numero di dati statisticamente significativo ai fini della valutazione del rischio di deficit per lo scenario di utilizzazione definito, furono generate 100 serie di 100 anni ciascuna.

4. Verifica della frequenza con cui si può raggiungere la capacità utile di invaso di 109 Mm³. La verifica fu effettuata analizzando la probabilità che si verificassero eventi critici in cui la risorsa idrica effettivamente invasata sia tale da non soddisfare il regime degli utilizzi prima definito.
5. Tra gli utilizzi rientra anche il Deflusso Minimo Vitale da garantire a valle delle opere di sbarramento.

Per la valutazione del DMV furono proposti due diversi scenari di regolazione: DMV costante; DMV modulato a scala mensile. La scelta finale ricadde sulla prima modalità maggiormente in linea con gli indirizzi dell'epoca della competente Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno.

Scenario A: DMV costante nel corso dell'anno.

Sulla base delle indicazioni dell'Autorità di Bacino si fece riferimento ad un valore del Deflusso Minimo Vitale del fiume Tammaro, a valle dello sbarramento, di 700 l/s (corrispondente a 22,1 Mm³/a). Nella tabella 3.11 si riporta il regime degli utilizzi in Mm³ con il DMV costante.

Tabella 3.11 – Scenario A di utilizzazione (volumi in Mm³)

	<i>Idropotabile</i>	<i>Irriguo</i>	<i>Industriale</i>	<i>DMV Tammaro</i>	<i>Totale</i>
Gennaio	0.000	0.000	0.387	1.875	2.262
Febbraio	0.000	0.000	0.387	1.693	2.080
Marzo	0.000	0.000	0.387	1.875	2.262
Aprile	0.000	0.000	0.387	1.814	2.201
Maggio	0.000	5.188	0.387	1.875	7.450
Giugno	7.258	5.188	0.387	1.814	14.647
Luglio	7.258	5.188	0.387	1.875	14.707
Agosto	7.258	5.188	0.387	1.875	14.707
Settembre	7.258	5.188	0.387	1.814	14.647
Ottobre	0.000	0.000	0.387	1.875	2.262
Novembre	0.000	0.000	0.387	1.814	2.201
Dicembre	0.000	0.000	0.387	1.875	2.262
Annua	29.03	25.94	4.64	22.08	81.69

Analoga valutazione fu fatta per il torrente Tammarecchia a valle della traversa, per il quale fu assunto un DMV di 150 l/s (corrispondente a 4,7 Mm³/a). Tale volume va sottratto ai deflussi mensili in ingresso all'invaso, riducendo così gli apporti provenienti dalla traversa. Ovviamente, mentre la regolazione dei deflussi assicurata dall'invaso consentirà il soddisfacimento del DMV in ogni mese per il fiume Tammaro, nel caso del torrente Tammarecchia si potranno presentare periodi dell'anno in cui le portate naturalmente defluenti in alveo risulteranno inferiori al valore suindicato.

Per tener conto di questo effetto il DMV totale riportato nei prospetti del regime di utilizzo del par. 3.1.3 fu assunto pari a 800 l/s (corrispondente a **25,2 Mm³/a**).

Scenario B: DMV modulato a scala mensile.

Sulla scorta dei risultati ottenuti con lo studio idrologico, si fece riferimento ai valori mensili del DMV forniti dal metodo I.H.A. (Indicators of Hydrological Alterations), con specifico riferimento ai valori mediani dei deflussi di base. Tale modulazione mensile necessita di un maggior volume annuo, ma consente di alleggerire i mesi estivi, gravati dalle richieste potabile ed irrigua. Nella tabella 3.12 si riporta il regime degli utilizzi con la modulazione mensile del DMV.

Tabella 3.12 – Scenario B d'utilizzazione (volumi in Mm³)

	<i>Idropotabile</i>	<i>Irriguo</i>	<i>Industriale</i>	<i>DMV Tammaro</i>	<i>Totale</i>
Gennaio	0.000	0.000	0.387	6.107	6.494
Febbraio	0.000	0.000	0.387	4.572	4.959
Marzo	0.000	0.000	0.387	5.298	5.685
Aprile	0.000	0.000	0.387	3.732	4.119
Maggio	0.000	5.188	0.387	2.17	7.745
Giugno	7.258	5.188	0.387	1.322	14.155
Luglio	7.258	5.188	0.387	0.348	13.181
Agosto	7.258	5.188	0.387	0.268	13.101
Settembre	7.258	5.188	0.387	0.46	13.293
Ottobre	0.000	0.000	0.387	0.884	1.271
Novembre	0.000	0.000	0.387	1.892	2.279
Dicembre	0.000	0.000	0.387	3.669	4.056
Annua	29.03	25.94	4.64	30.722	90.338

6. Valutazione della probabilità che, per ogni serie di dati, si verifichi un certo deficit per lo scenario di utilizzo previsto. La valutazione fu condotta con l'ausilio del codice di calcolo MODSIM che è in grado di simulare il comportamento di bacini idrici artificiali in funzione di diverse erogazioni con un notevole livello di flessibilità, per un generico valore dell'intervallo di simulazione. La simulazione fu effettuata per ciascuna delle 100 generazioni, in modo da simulare 100 scenari diversi ma egualmente verosimili. Per ciascuna delle 100 serie il software fornì, mese per mese, il volume idrico invasato e l'eventuale deficit. In particolare si concentrò l'attenzione su:
- deficit annui e mensili totali e relativi a ciascuna utilizzazione;
 - deficit totali e parziali relativi a ciascuna utilizzazione che si verificano complessivamente nell'arco dei 100 anni;
 - numero dei mesi di deficit (totale o parziale) per ciascuna delle richieste nell'arco dei 100 anni.
7. Determinazione del deficit atteso in 100 anni corrispondente ad una assegnata probabilità e, quindi, valutazione dell'effettiva capacità dell'invaso di soddisfare il regime dei fabbisogni definito al paragrafo precedente.
8. Tracciamento della curva di possibilità di regolazione che consentì di determinare il volume d'invaso necessario ai fini dell'erogazione di un volume annuo generico a meno di un prefissato rischio di deficit. La curva di regolazione pluriennale fu tracciata con il metodo degli scarti cumulati, ipotizzando diversi valori dell'erogazione annua e valutando, con riferimento a ciascuna delle 100 serie generate, il volume d'invaso necessario per poterla assicurare.

I risultati ottenuti con la procedura di analisi sopra descritta consentirono di valutare che il rischio di deficit è sempre sufficientemente basso; per cui il regime di utilizzo delle acque, tanto nello Scenario A (DMV costante) quanto nello Scenario B (DMV modulato mensilmente) risultò sicuramente fattibile.

Nei prospetti che seguono è presentata la sintesi dei risultati forniti dal complesso delle indagini effettuate con riferimento ai due scenari di valutazione del DMV.

Scenario A

Deficit totale annuo	probabilità di accadimento	≈ 5.7 %	(T ≈ 18 anni)
Deficit annuo idropotabile		≈ 3.1 %	
Deficit annuo irriguo		≈ 5.0 %	
Deficit annuo industriale		≈ 5.2 %	
Deficit annuo DMV		≈ 4.9 %	

Scenario B

Deficit totale annuo	probabilità di accadimento	≈ 13.2 %	(T ≈ 8 anni)
Deficit annuo idropotabile		≈ 9.1 %	
Deficit annuo irriguo		≈ 12.2 %	
Deficit annuo industriale		≈ 12.3 %	
Deficit annuo DMV		≈ 11.5 %	

3.1.5 Schema Funzionale e Bilancio Idrico

Lo schema funzionale delle opere per l'utilizzo delle acque dell'invaso secondo le modalità sopra descritte fu definito in funzione dei vincoli idraulici del sistema (quote piezometriche ai punti di consegna) e dalla configurazione orografica dei territori circostanti lo sbarramento in termini di idoneità ad accogliere gli impianti di progetto: impianto di potabilizzazione; impianto idroelettrico per la valorizzazione energetica del carico piezometrico eccedente i fabbisogni del sistema idraulico; impianto di sollevamento al servizio del bacino di utenza locale, destinato ad integrare le risorse del ramo orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione dell'Alto Calore e dell'Acquedotto Titerno Le Grotte.

- *Vincoli idraulici*: le quote di consegna furono fissate con l'obiettivo di convogliare a gravità le portate derivate e/o trattate verso i punti di consegna individuati per i diversi usi (potabile, irriguo, industriale). Per l'Acquedotto Campano - ACAM la quota di recapito fu fissata a +210 m slm che corrisponde a quella del partitore basso della centrale idroelettrica di Auduni (nel Comune di Gioia Sannitica - CE), non distante dall'attuale derivazione che alimenta Benevento. Tale quota è anche compatibile con il carico richiesto al punto di consegna delle future utenze irrigue

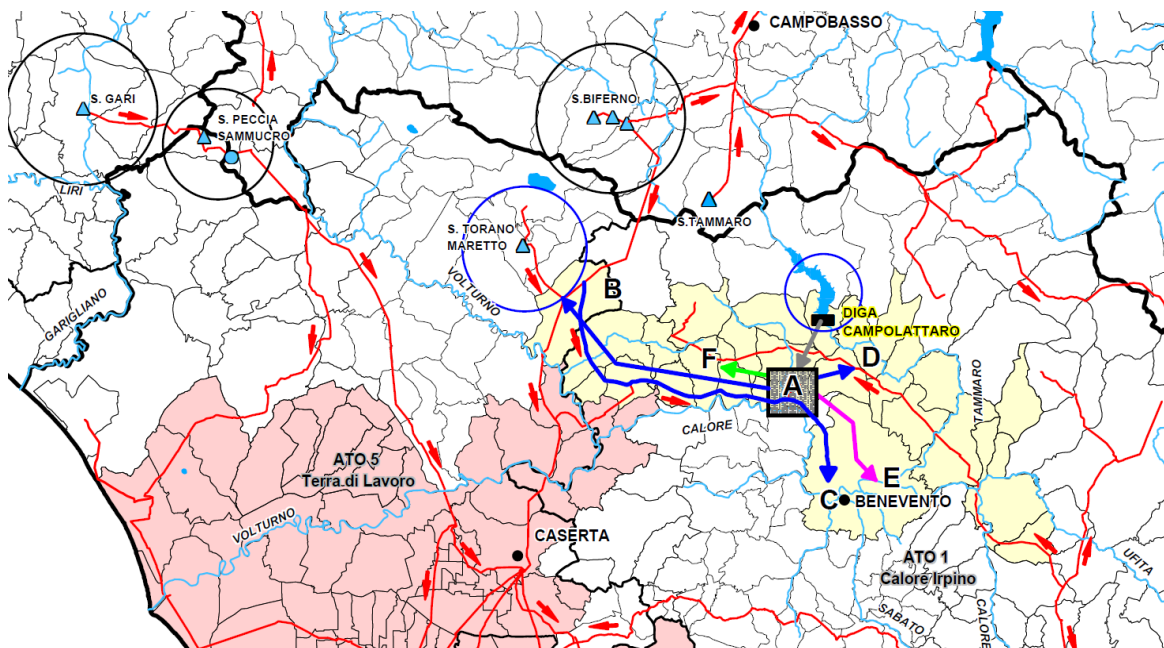
del Consorzio Sannio Alifano per le aree di estendimento di I° fase del comprensorio Valle Telesina (quota inferiore a 200 m slm).

- *Area impianti:* nel rispetto dei vincoli precedenti l'altitudine minima dell'area impianti fu fissata in 230 m slm. Furono quindi esaminati i territori circostanti la diga ricadenti nella fascia altimetrica 230-260 m slm verificandone la rispondenza ai seguenti criteri:
 - ✓ minimo sviluppo della galleria di derivazione delle acque dal corpo diga e della successiva condotta forzata di allacciamento;
 - ✓ disponibilità di superfici libere (non antropizzate), sub pianeggianti e/o debolmente acclivi, sufficientemente estese (circa 6-7 ha) per accogliere le diverse sezioni dell'area impianti, oltre ad un serbatoio di accumulo dell'acqua potabilizzata;
 - ✓ idoneità dell'area in termini di caratteristiche geologiche e geomorfologiche dei terreni;
 - ✓ disponibilità di un recapito idoneo atto a ricevere lo scarico degli impianti e della galleria di derivazione anche in condizioni di by-pass generale;
 - ✓ accessibilità dell'area tramite la viabilità provinciale e/o comunale esistente;
 - ✓ minimo sviluppo del tracciato delle condotte principali di trasporto dell'acqua destinata all'uso potabile ed irriguo.

I risultati dell'analisi consentirono di verificare la disponibilità, nella fascia altimetrica predefinita, di aree dotate dei requisiti richiesti. In base alle diverse alternative di localizzazione esaminate, la quota sfioro del serbatoio di accumulo fu fissata in 250 m slm. Conseguentemente, tenuto conto del profilo idraulico all'interno delle diverse sezioni dell'area impianti, la quota di rilascio dell'acqua derivata (al piede della condotta forzata) fu fissata in 265 m slm; tale quota determina un salto motore disponibile per l'impianto idroelettrico di circa 90 m.

Nella figura 3.5 è riportato lo schema funzionale delle opere necessarie per l'utilizzo delle acque dell'invaso di Campolattaro.

Fig. 3.5 - Schema funzionale delle opere per l'utilizzo delle acque dell'invaso di Campolattaro



Diga-A: Galleria di derivazione | A: Area Impianti | A-B: Collegamento con l'Acquedotto Campano | A-D: Collegamento con acquedotti dell'Alto Calore | B-C: Derivazione per Benevento dall'Acquedotto Campano (rifacimento) | A-E: Consegna all'acquedotto industriale | A-F: Consegna al Consorzio irriguo Sannio Alifano.

Bilancio idrico

L'analisi dei fabbisogni e delle risorse disponibili per il comparto potabile evidenziò un deficit significativo per l'Area Beneventana e il suo capoluogo. In particolare emersero criticità nell'alimentazione dei comuni della Valle Telesina e della città di Benevento serviti dall'attuale diramazione dall'Acquedotto Campano del Torano Biferno.

Tale derivazione, realizzata circa 50 anni fa dalla soppressa Cassa per il Mezzogiorno, ha origine dal partitore di Curti – CE (q.s. 505 m slm ca.) e, con uno sviluppo di circa 50 km, attraversa la Valle Telesina per terminare nel serbatoio alto della città di Benevento (q.s. 287 m slm). La dimensione della condotta (DN 500 in acciaio) è inadeguata rispetto al fabbisogno previsto dal PRGA per i comuni serviti, primo tra tutti il capoluogo sannita posto all'estremità della derivazione.

Al riguardo va preliminarmente evidenziato che gli strumenti di pianificazione previgenti - PRGA dell'anno 1968 - assegnano a Benevento una portata di circa 330 l/sec da fonte acquedottistica. Il PRGA del 1968, oltre all'Acquedotto Campano, prevedeva anche un contributo dall'Acquedotto del Serino (tale ultima soluzione risulta oggi difficilmente

praticabile sia per limitatezza della risorsa in esame - tutta convogliata verso la città di Napoli e soggetta a significative riduzioni in regime di magra - sia per la complessità costruttiva della nuova derivazione).

A fronte delle previsioni di Piano, la progressiva riduzione delle risorse che alimentano l'Acquedotto Campano del Torano Biferno fa sì che, oltre a non essere soddisfatti i fabbisogni della città di Benevento e di parte dei comuni dell'ex ATO 1, si determina un deficit anche per la più vasta utenza degli ex ATO 2, 3 e 5 alimentati dal medesimo schema. Infatti, rispetto alla portata media concessa per l'acquedotto di 5'750 l/sec (Sorgenti Biferno e Torano Maretto), si registrano portate di magra anche inferiori a 3'100 l/sec, con valori minimi provenienti dalle sorgenti del Biferno che, all'epoca dello Studio (anno 2007), raggiungevano i 500 l/sec (negli ultimi anni si sono registrati valori ancora inferiori: in occasione della crisi idrica dell'anno 2017 si è scesi al di sotto dei 200 l/s). Ciò costringe il gestore dell'acquedotto a contingentare la fornitura per la città di Benevento imponendo un massiccio utilizzo delle falde locali (pozzi di Pezzapiana e Campo Mazzoni).

Ciò premesso, considerato che l'assunto dello Studio era l'utilizzo delle acque dell'invaso per supplire alle carenze delle risorse convenzionali nei periodi di magra, il fabbisogno da soddisfare per l'Acquedotto Campano fu fissato in 2'650 l/sec (5'750-3'100).

Per la città di Benevento i bilanci idrici storici e previsionali confermarono la precarietà sistema di approvvigionamento:

- L'acqua di falda (peraltro di scadente qualità) copriva, nell'anno 2007, oltre il 50% del fabbisogno; in condizioni di punta tale percentuale raggiungeva il 60% (216 l/sec a fronte dei 149 l/sec consegnati dall'acquedotto).
- L'aggiornamento del PRGA prevede una crescita significativa del fabbisogno nei prossimi anni (+23% nello scenario a medio termine). In assenza di interventi, attesa la difficoltà di incrementare la fornitura dell'Acquedotto Campano con le infrastrutture disponibili, il regime di sfruttamento della falda era destinato ad aumentare ulteriormente.

Emerse pertanto l'esigenza di incrementare la fornitura alla città di Benevento. L'integrazione poteva essere realizzata con l'acqua dell'invaso, ovvero tramite il potenziamento della condotta di derivazione esistente dall'acquedotto Campano.

A tal fine sono furono esaminate tre soluzioni alternative:

Alternativa 1: convogliare l'acqua potabilizzata verso l'Acquedotto Campano e potenziare (sostituire) l'attuale derivazione per Benevento.

Alternativa 2: mantenere in esercizio la derivazione esistente ed integrare la fornitura con l'acqua potabilizzata, mediante la realizzazione di una nuova condotta per Benevento, fino al pieno soddisfacimento dei fabbisogni previsti nel periodo di maggior consumo.

Alternativa 3: alimentare la città di Benevento e alcuni comuni della Valle Telesina esclusivamente con l'acqua dell'invaso; a tal fine si sarebbe potuto utilizzare l'adduttrice esistente alimentata da un collegamento con il nuovo potabilizzatore.

Una prima analisi delle alternative portò a scartare l'Alternativa 3 in virtù del suo potenziale impatto negativo sulla cittadinanza che, per quattro mesi all'anno, sarebbe stata approvvigionata esclusivamente con acqua potabilizzata, le cui caratteristiche organolettiche sono sensibilmente diverse dall'acqua sorgiva. Essa, inoltre, comporterebbe un abbassamento della quota piezometrica ai punti di consegna, con la conseguenza di dover risollevare la portata destinata al serbatoio alto di Benevento (287 m slm).

L'esame comparato delle Alternative 1 e 2 fece ricadere la scelta sull'Alternativa 1. Questa infatti, a fronte di maggiori oneri di investimento (di per sé poco significativi rispetto all'investimento complessivo), comporta i seguenti vantaggi/benefici:

- aumento significativo della fornitura di acqua sorgentizia dal Biferno alla città di Benevento (4,4 Mm³/a rispetto alla Alternativa 2, per un totale pari al 90% del fabbisogno annuo complessivo);
- riduzione dello sfruttamento delle falde beneventane (di circa -3,0 Mm³/a) a cui viene sostanzialmente demandata la sola funzione di integrazione nei periodi di maggior consumo;
- riabilitazione (tramite rifacimento) dell'attuale derivazione dall'Acquedotto Campano caratterizzata da vetustà (in servizio dagli anni 70) ed elevati carichi di esercizio (fino a 30 atm.);
- consegna della fornitura a quote compatibili con il sistema di distribuzione cittadina (l'attuale consegna dell'Acquedotto Campano si realizza a q.ta 287 m slm. superiore alla quota disponibile a valle del nuovo potabilizzatore);

- possibilità di realizzare la nuova condotta di derivazione contemporaneamente alla posa del nuovo adduttore principale verso l'Acquedotto Campano (le due condotte potranno seguire il medesimo tracciato) con conseguente riduzione dei tempi e dei costi di realizzazione.

Nella figura 3.6 è riportato il bilancio idrico fabbisogni-disponibilità nelle tre condizioni di esercizio: 8 mesi del periodo non estivo; 4 mesi di maggior consumo; giorno di massimo consumo.

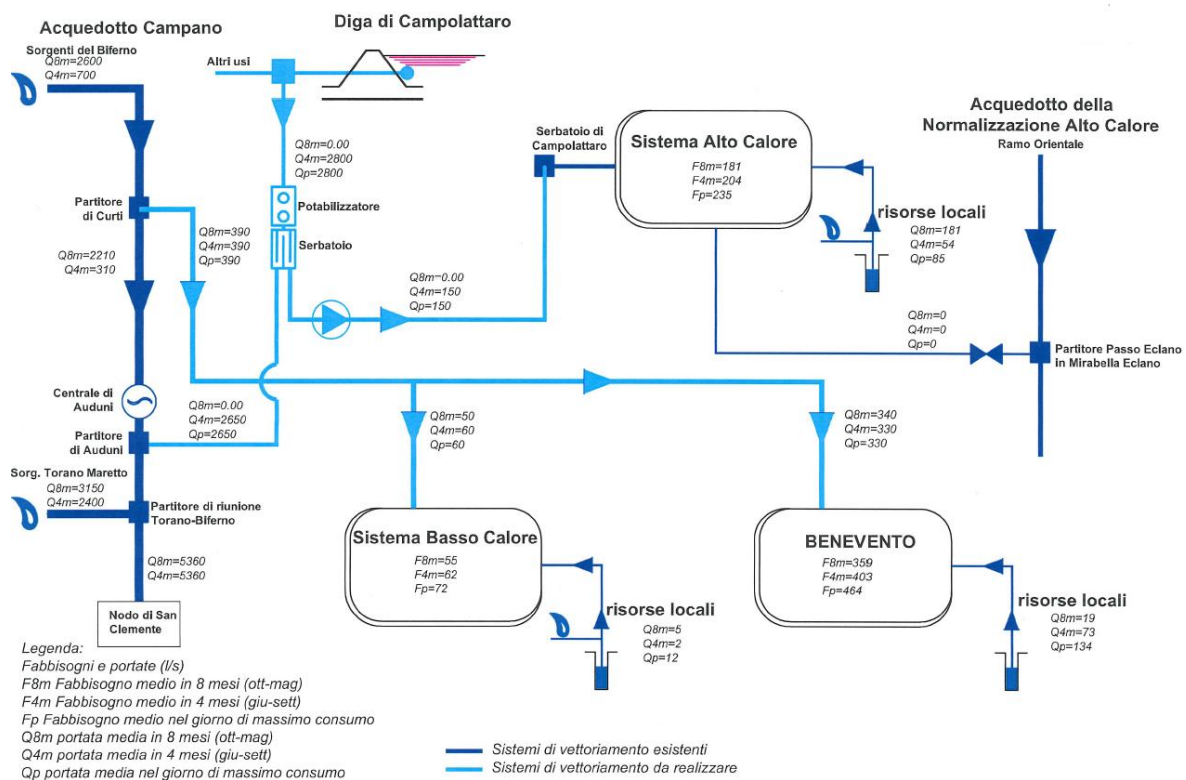
I dati utilizzati per il bilancio furono desunti dallo scenario a medio termine (10 anni) del progetto di aggiornamento del PRGA all'epoca in corso di redazione.

Tali dati sono stati solo in parte confermati nella stesura finale del Piano, ultimato nell'anno 2008 e adottato come Strumento Direttore del CIA con la DGR Campania n. 182/2015.

Più precisamente:

- I fabbisogni, già consolidati all'epoca dello Studio, sono stati pienamente confermati.
- Le risorse, in particolare quelle locali, sono state oggetto di successivi approfondimenti che hanno condotto ad una rideterminazione, in aumento, delle disponibilità nella stagione estiva;
- I comuni serviti dal ramo orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione dell'Alto Calore e dall'Acquedotto Titerno - Le Grotte sono stati inseriti nel "Sistema Alto Calore" (cfr par 3.1.2.1). Essi, pertanto, trovano (ovvero troveranno) pieno soddisfacimento dei propri fabbisogni tramite le risorse attribuite a tale Sistema, tra le quali non rientra l'invaso di Campolattaro attribuito interamente a "Sistema GAP – Grande Adduzione Primaria", per una portata di 2'800 l/s.

Fig. 3.6 - Bilancio Idrico dello scenario a medio termine del PRGA

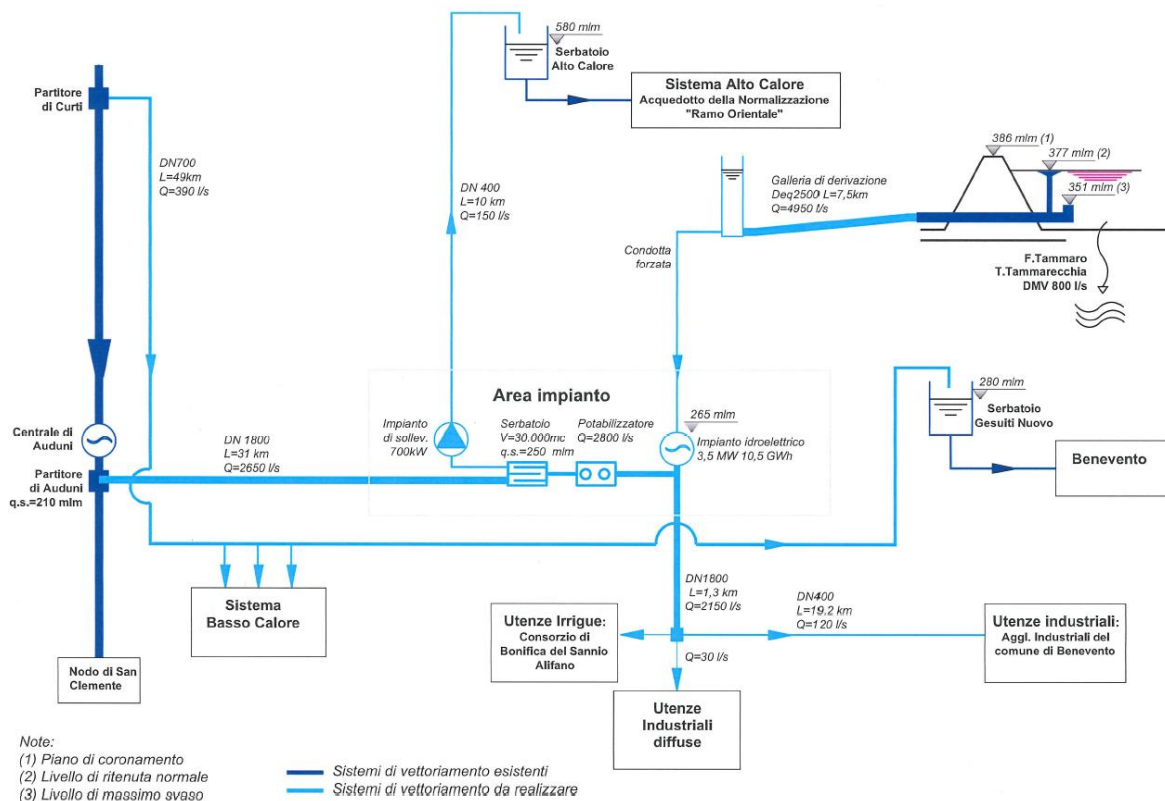


3.1.6 Schema Idraulico e Dimensionamento delle opere

Sulla scorta dello schema funzionale e del bilancio idrico fu definito lo schema idraulico del nuovo sistema riportato nella figura 3.7.

Nel grafico sono indicate: le quote di sfioro dei principali nodi idraulici; le dimensioni principali delle nuove opere; le portate in transito calcolate in base ai fabbisogni del giorno di massimo consumo stabiliti dal progetto di PRGA (oggi Strumento Direttore) per lo scenario futuro a medio termine (10 anni).

Fig. 3.7 - Schema Idraulico del "giorno di max consumo" nello scenario a medio termine del PRGA



In base allo schema idraulico fu effettuato il pre-dimensionamento dei principali componenti del sistema.

1. **Opera di derivazione.** Fu confermata la soluzione di un'unica galleria sotterranea in pressione già prevista nel progetto di massima dell'opera di sbarramento. L'opera fu anche iniziata all'epoca della costruzione, realizzando il solo manufatto di imbocco a partire dalla galleria dello scarico di fondo n.1.

Il tracciato della nuova galleria fu ipotizzato con uno sviluppo complessivo di circa 7,5 km ed una sezione idraulica equivalente ad un diametro interno di 2,5 m. Nella sezione terminale della galleria fu previsto un pozzo piezometrico dal quale ha origine una condotta forzata DN 1000 di lunghezza di 600 m. La galleria e la condotta forzata convogliano l'intera portata derivata pari a ca. 5,00 m³/s.

2. **Impianto idroelettrico.** Furono assunte le seguenti ipotesi di lavoro: volume turbinato 56 Mm³/anno; portata 5,0 m³/s; ore di funzionamento 3.100 h/anno; salto geodetico 90 m.

All'impianto perviene l'intera portata derivata dalla galleria. In uscita, l'aliquota di 2,8 m³/s è avviata all'impianto di potabilizzazione, i rimanenti 2,2 m³/s sono immessi direttamente nei sistemi di trasporto dei comparti irriguo ed industriale.

3. *Impianto di potabilizzazione.* L'impianto ha una potenzialità di trattamento di 2,8 m³/s. Per la scelta del ciclo di trattamento si fece riferimento a soluzioni già adottate in impianti simili e, in particolare, all'impianto di potabilizzazione di Conza. All'epoca dello Studio l'impianto di Conza era già stato progettato per trattare una portata di 1,5 m³/s prelevata dall'invaso di Conza della Campania (AV); quest'ultimo presenta caratteristiche geomorfologiche e qualitative verosimilmente analoghe a quelle dell'invaso di Campolattaro. Oggi l'impianto di Conza è ultimato ed in esercizio continuo con performance di funzionamento assolutamente soddisfacenti.
4. *Opere di acquedotto* Lo Studio affrontò compiutamente solo il tema degli acquedotti potabili che, una volta realizzati, avrebbero dispiegato un'utilità immediata per gli utenti destinatari. Per i comparti irriguo ed industriale prese atto che i fabbisogni stimati erano solamente potenziali. In entrambi i casi, infatti, le stime discendevano da strumenti di pianificazione locale e/o di settore che delineavano futuri scenari di sviluppo. È questo il caso del programma di espansione irrigua del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano, ovvero del concreto sviluppo delle aree PIP previste da piani regolatori comunali. Ciò posto, attesa l'incertezza che caratterizza fenomeni evolutivi di così lunga durata, nello Studio non si andò oltre la quantificazione volumetrica della risorsa idrica da riservare. In altre parole, si ritenne che la realizzazione delle condotte adduttrici primarie irrigue ed industriali non fosse prioritaria, almeno fino a quando non fossero stati varati e finanziati programmi operativi di realizzazione delle opere di distribuzione secondaria. A questa logica fa eccezione solo l'approvvigionamento degli agglomerati industriali della città di Benevento che, già compiutamente attrezzati ed insediati, esprimevano già all'epoca (ed esprimono tutt'oggi) un proprio fabbisogno concreto e valutabile. Per questi venne ipotizzato un acquedotto industriale DN 400, con sviluppo pari a circa 19 km, destinato a convogliare una portata di 120 l/s verso l'area ASI.
Per il comparto potabile vennero separatamente analizzate le opere di acquedotto destinate ad integrare i sistemi locali (Acquedotti dell'Alto Calore e Titerno - Le Grotte) e quelle di collegamento con l'Acquedotto Campano del Torano Biferno – ACAM.

Per il Sistema Alto Calore fu prevista una nuova condotta premente DN 400 che, a partire da un nuovo sollevamento ubicato nell'area impianti, avrebbe convogliato la portata di 150 l/s fino ad un serbatoio esistente a quota 580 m slm. Lo sviluppo complessivo della condotta fu valutato in ca 10 km. I costi energetici dell'impianto di pompaggio (P= 700 KW) sarebbero stati compensati dalla produzione dell'impianto idroelettrico e dal mancato sollevamento della medesima portata presso la centrale di Cassano che alimenta il ramo orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione.

La portata destinata all'ACAM (2'650 l/s) è convogliata con un'unica condotta adduttrice dimensionata, in prima approssimazione, con un diametro DN 1800. Il primo tratto del tracciato si sviluppa per circa 2,5 km fino ad incrociare la derivazione per Benevento dell'Acquedotto Campano nel comune di Ponte. Da qui l'adduttore devia in direzione del partitore di Auduni dell'ACAM seguendo il tracciato della diramazione esistente per circa 28,5 km.

Nel tratto Ponte - Auduni, contestualmente alla realizzazione del nuovo adduttore DN 1800, fu prevista la posa contestuale di una nuova condotta DN 700 destinata a sostituire la vecchia condotta DN 500 della derivazione esistente per Benevento. La nuova condotta veniva prolungata verso valle, fino al serbatoio Gesuiti Nuovo di Benevento (per uno sviluppo di ulteriori 18,2 km), e verso monte fino al partitore di Curti (sviluppo ulteriore di circa 2,5 km).

3.2 LO STUDIO DELLA PROVINCIA DI BENEVENTO

Nell'anno 2007 l'amm.ne Provinciale di Benevento, nella qualità di soggetto destinatario del trasferimento per il completamento della diga, nonché di componente del tavolo tecnico di coordinamento dello Studio di Fattibilità della Sogesid S.p.A., ha redatto un proprio Studio denominato *“Studio di fattibilità per la individuazione e quantificazione delle infrastrutture idriche per uso idropotabile a supporto dell'invaso di Campolattaro”*.

Lo Studio, nel recepire integralmente lo schema idraulico e funzionale delineato nel lavoro della Sogesid S.p.A., era finalizzato ad analizzarne la fattibilità tecnica e territoriale, nel rispetto dei vincoli idraulici, orografici, idrogeologici, etc, già definiti.

Vennero esaminate nel dettaglio le problematiche relative alla scelta dell'area da destinare agli impianti di potabilizzazione, produzione energetica e sollevamento, nonché i tracciati dei collegamenti idraulici con l'invaso (a monte) e con i nodi idraulici dei sistemi destinatari (a valle).

L'analisi fu limitata al solo uso idropotabile della risorsa; ciò nondimeno, considerato che le opere principali sono comuni ai diversi usi, l'ambito di interesse del lavoro investì quasi la totalità degli interventi previsti per il pieno sfruttamento della risorsa.

3.2.1 Area Impianti e Galleria di Derivazione

L'individuazione dell'area da destinare agli impianti rappresenta il nodo centrale di tutto lo schema funzionale; da essa dipendono infatti i tracciati dei vari collegamenti, la quantità di energia prodotta dall'impianto idroelettrico, nonché gli oneri energetici del sollevamento a servizio dei comuni dell'Alto Calore. Inoltre, le caratteristiche geomorfologiche del sito influiscono direttamente sui costi di realizzazione degli impianti e della galleria di derivazione, che rappresentano l'aliquota maggiore dell'intero l'investimento.

La scelta deve poi tener conto della destinazione d'uso dei suoli che si andranno ad impegnare che, peraltro, può incidere in maniera anche significativa sui costi di esproprio.

Oltre ai vincoli di sistema previsti nello Studio della Sogesid S.p.A., nell'analisi vennero considerati gli ulteriori fattori di seguito elencati.

- Minimizzazione dei tracciati delle opere di derivazione (galleria di derivazione e condotta forzata) e di quelle di allacciamento.

- Minimizzazione dell'impatto ambientale dell'intervento, con particolare riferimento all'intrusione visuale delle nuove opere.
- Disponibilità di un'unica area, di estensione totale di 6-7 ha, dove realizzare tutti gli impianti.
- Disponibilità di un recapito idoneo a ricevere lo scarico degli impianti, anche in condizioni di by pass generale.
- Idoneità geologica del sito rispetto alla perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico individuate dal *"Piano Straordinario per la rimozione delle situazioni a rischio più elevato"* adottato dall' *"Autorità di Bacino Liri Garigliano Volturno"* all'epoca vigente.
- Accessibilità dell'area, in termini di idoneità del sistema stradale, sia in fase di realizzazione che di gestione.
- Destinazione d'uso dell'area in base agli strumenti di pianificazione all'epoca vigenti.
- Caratteristiche geologiche dei terreni da attraversare con la nuova galleria di derivazione.

L'analisi iniziò dallo studio orografico e morfologico del territorio circostante la diga ricadente nella fascia altimetrica compresa tra le quote 240 e 260 m slm.

La fascia altimetrica di interesse si propone nei territori dei comuni di Casalduni, Ponte, Fragneto Manforte, Torrecuso e Benevento, a ridosso dei torrenti Lenta e Reventa e parte del fiume Calore.

In prima battuta furono escluse le aree ricadenti in sinistra idraulica del torrente Reventa, nei comuni di Benevento e Torrecuso, ed in destra del torrente Lenta nel comune di Casalduni. Tali aree, oltre ad essere dislocate a notevole distanza dallo sbarramento, avrebbero comportato la realizzazione di complesse e onerose opere di attraversamento di corsi d'acqua, senza significativi benefici funzionali e/o economici.

Nella fascia così ristretta, ricadente nei comuni di Casalduni, Ponte e Fragneto Manforte, fu quindi effettuata la ricerca di un'unica area di 6-7 ha sub pianeggiante non antropizzata.

Considerando come parametro di confronto la pendenza media della fascia tra le curve di livello 220 e 280 m slm ed evitando le aree di gola dei torrenti, furono individuate tre soluzioni localizzative alternative: la prima ricade nel comune di Ponte sul versante

prospiciente il torrente Lenta (Alternativa 1); le altre due (Alternative 2 e 3) ricadono nel comune di Fragneto Manforte nella zona prospiciente il torrente Reventa.

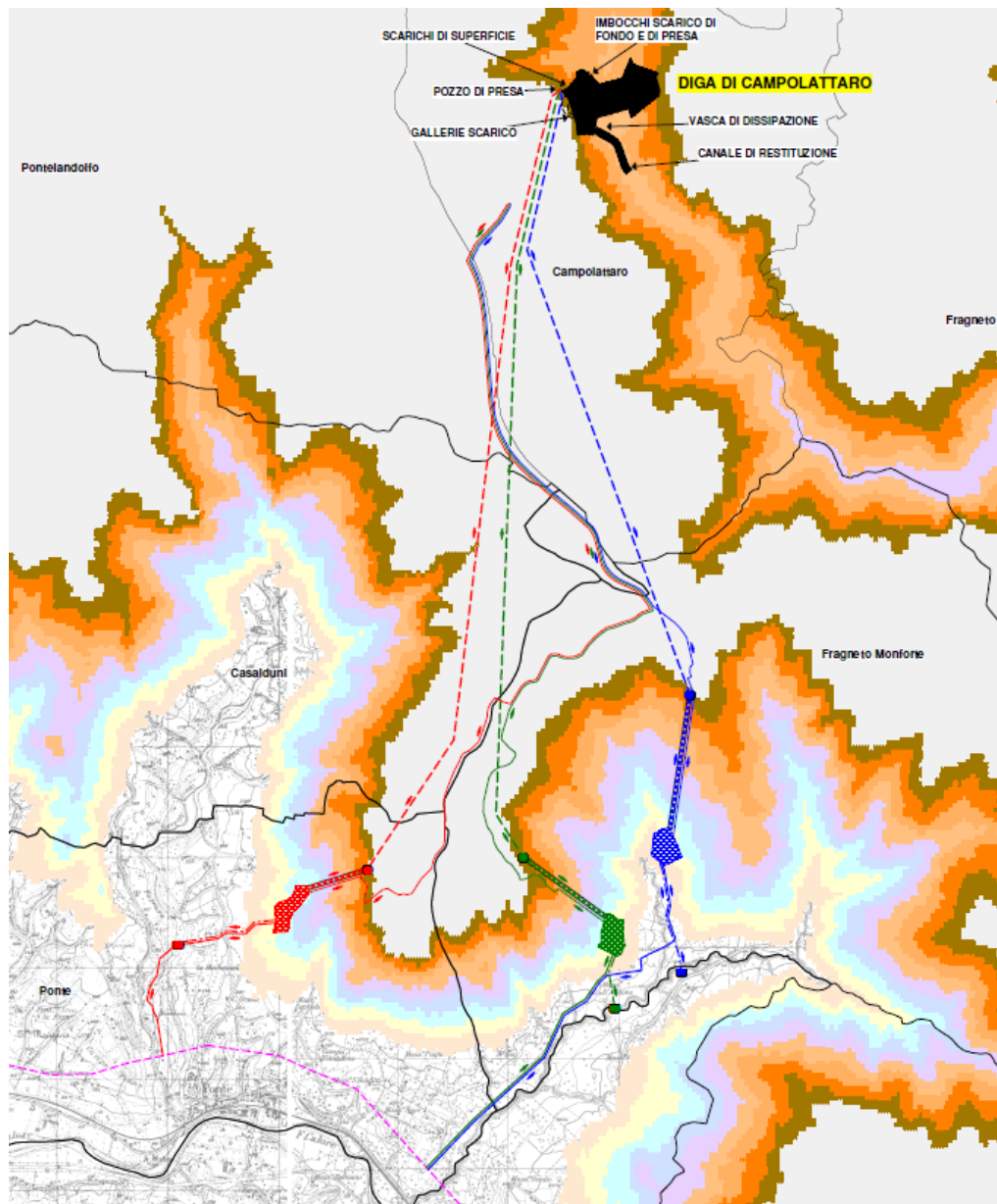
Le tre aree presentano caratteristiche geomorfologiche alquanto simili e, pertanto, l'analisi comparativa fu effettuata in base alle caratteristiche intrinseche del sistema di adduzione, di quello di allacciamento, nonché della viabilità di accesso.

Le tre soluzioni furono confrontate limitatamente alle opere o porzioni di opere variabili in funzione della diversa localizzazione dell'area. Tali differenze riguardano in particolare:

- il tracciato e la lunghezza della galleria di derivazione e della successiva condotta forzata;
- il primo tratto del tracciato della premente DN400 preposta ad alimentare i comuni dell'Alto Calore fino al serbatoio di Campolattaro;
- il primo tratto del nuovo adduttore DN1800 verso l'Acquedotto Campano fino al ricongiungimento con il tracciato della diramazione Beneventana nel comune di Ponte;
- il tracciato del nuovo adduttore DN1800 fino al punto di consegna da predisporre per il consorzio irriguo Sannio Alifano;
- il tracciato della condotta di scarico dell'impianto.

Nelle figure 3.8, 3.9 e 3.10 le tre alternative sono presentate rispettivamente su: planimetria delle fasce altimetriche; carta geologica; ortofoto risalente all'epoca dello Studio. Nelle figure: in colore rosso l'Alternativa 1 - in colore verde l'Alternativa 2 - in colore blu l'Alternativa 3).

Fig. 3.8 - Alternative ubicazione area impianti: Planimetria delle fasce altimetriche

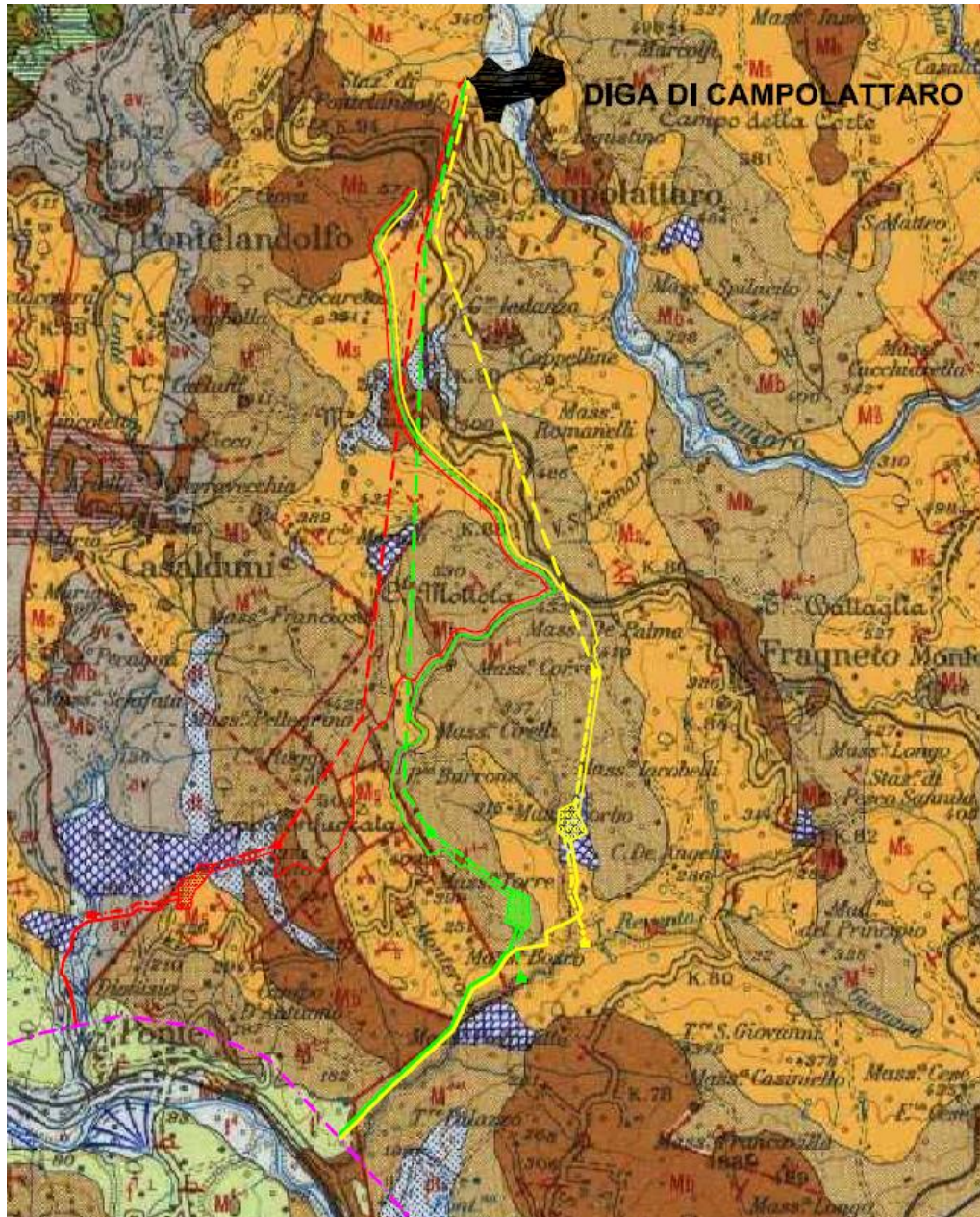


Alternativa 1

L'area individuata ricade nella zona Nord del comune di Ponte all'esterno del nucleo abitato; essa si adagia lungo la strada comunale "contrada Monterone" ed è accessibile attraverso due percorsi: il primo la collega alla Strada Statale Telesina n.372; il secondo, alla Strada Statale "dei due Principati" n.88. La soluzione, a differenza delle altre due, non richiede adeguamenti o realizzazione di nuove strade di servizio per i nuovi impianti. L'altimetria si sviluppa tra le curve di livello 250 e 270 m slm, ha un'estensione di circa 6,2

ha ed una forma rettangolare allungata, dolcemente declinante, che la rende adatta ad accogliere tutti gli impianti.

Fig. 3.9 - Alternative ubicazione area impianti: Carta geologica

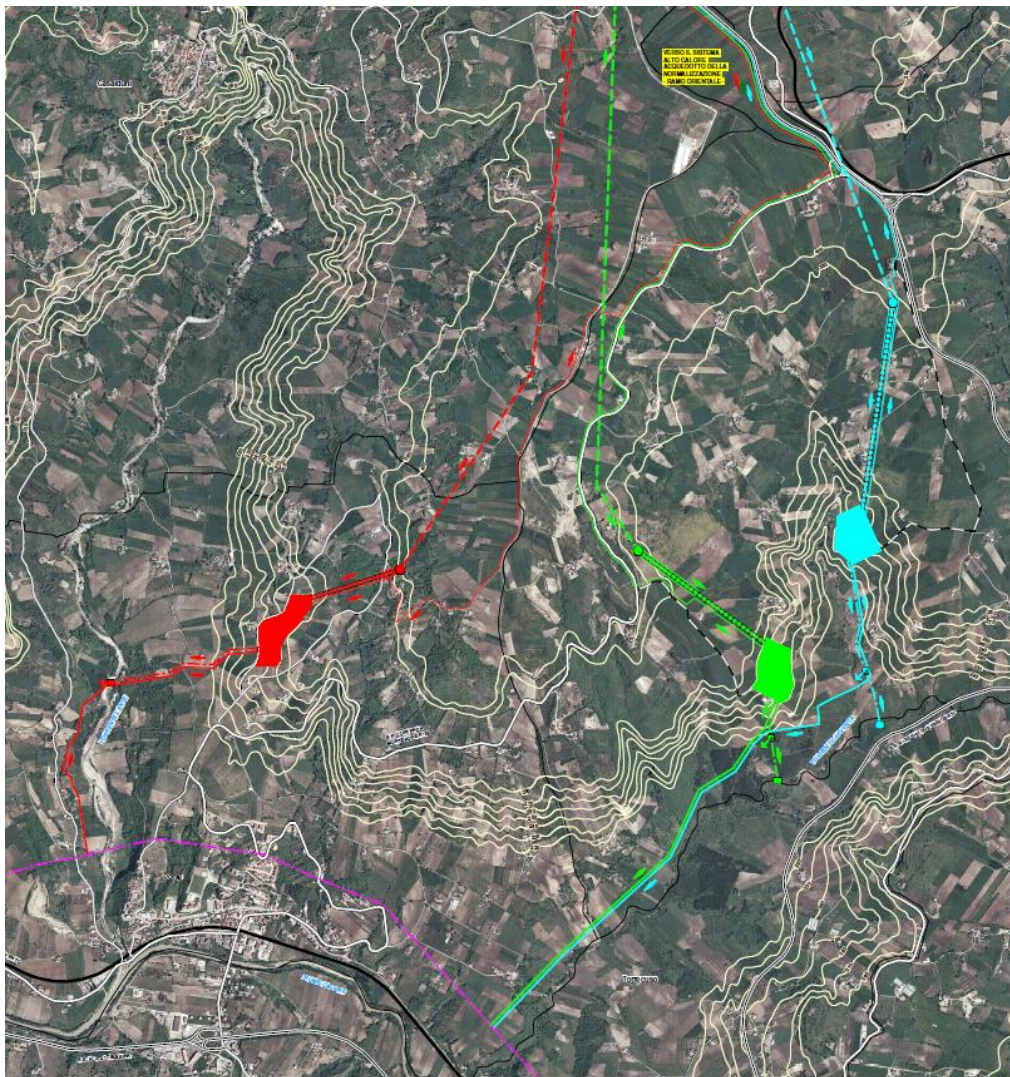


Il tracciato della galleria derivazione ha una lunghezza di 7,40 km e presenta la possibilità di realizzare un punto di accesso intermedio ad una distanza di circa 4,10 km dall'imbocco.

Dal pozzo piezometrico, posizionato in un'area geologicamente stabile e di facile accesso, ha origine la condotta forzata di lunghezza complessiva pari a 550 m, di cui 120 m in galleria, il cui tracciato attraversa terreni geologicamente stabili.

Il tracciato della condotta DN 1800 di collegamento con l'ACAM si sviluppa per circa 2,08 km fino all'intersezione con la diramazione dell'acquedotto Torano Biferno, ad ovest nord-ovest dell'abitato di Ponte, in un punto compreso tra la Strada Provinciale n.8 ed il torrente Lenta. Il medesimo tracciato potrà essere seguito anche dall'adduttore irriguo (di diametro non inferiore al DN 1200) per raggiungere il comprensorio della Valle Telesina.

Fig. 3.10 - Alternative ubicazione area impianti: Ortofoto



Alternativa 2

L'area ricade nella zona Sud del comune di Fragneto Manforte, all'esterno del nucleo abitato principale, in prossimità della Masseria Reventa.

Anch'essa è accessibile da due percorsi alternativi: il primo la collega alla Strada Statale Telesina n.372; il secondo, alla Strada Statale "dei due Principati" n.88. Per renderla accessibile è necessario prevedere l'adeguamento di un tratto di strada esistente per una lunghezza di 1,15km.

La superficie ha forma prossima al rettangolo con estensione pari a 6,12 ha, si sviluppa tra le curve di livello 240 e 270 m slm e risulta caratterizzata da una maggiore pendenza rispetto al caso precedente.

Il tracciato della galleria di derivazione ha uno sviluppo di 7,10 km in direzione sud sud-ovest. L'andamento è pressoché simile a quello della soluzione precedente con l'unica differenza che per l'accesso intermedio è necessario realizzare una galleria di maggiore lunghezza.

Dal pozzo si diparte la condotta forzata lunga 920 m, di cui 420 m in galleria.

Il tracciato della condotta DN 1800 di collegamento con l'ACAM, fino a intersecare il tracciato dell'Alternativa 1 nel comune di Ponte, è lungo complessivamente 5,45 km. Il medesimo tracciato potrà essere seguito dall'adduttore irriguo.

Alternativa 3

Come per l'Alternativa 2 l'area individuata ricade nel comune di Fragneto Manforte, sempre all'esterno del nucleo abitato.

È collegata direttamente alla SS n.88, svincolo per Fragneto, percorrendo circa 3,0 km, di cui 2,40 km di strada interpodereale da adeguare.

La superficie ha una estensione pari a 6,1 ha e si sviluppa tra le curve di livello 230 e 260 m slm , con una pendenza simile al caso precedente.

Il tracciato della galleria di derivazione è lungo 5,80 km. Anche in questo caso per l'accesso intermedio è necessario realizzare una galleria di maggiore lunghezza rispetto all'Alternativa 1.

Dal pozzo piezometrico, ubicato in un'area ad alta intensità franosa, si diparte la condotta forzata lunga 1,23 km, di cui 330 m in galleria. La realizzazione della condotta richiede opere di consolidamento per l'attraversamento di due zone ad alta intensità franosa.

Il tracciato della condotta DN 1800 di collegamento con l'ACAM, fino al punto di intersezione dell'Alternativa 1 nel comune di Ponte, è lungo complessivamente 6,7 km ed è in parte comune a quello dell'Alternativa 2. Il medesimo tracciato potrà essere seguito dall'adduttore irriguo.

Scelta dell'Alternativa di progetto

La soluzione ottimale fu selezionata attraverso un confronto a coppie valutando sia l'aspetto economico che quello tecnico realizzativo.

Confrontando le prime due Alternative in termini di costi di realizzazione la seconda risultò più onerosa in quanto presentava una galleria leggermente più breve, ma la condotta DN1800 a servizio dell'Acquedotto Campano (ed il futuro adduttore irriguo) era quasi 2,5 volte più lunga. Per quanto riguarda gli altri manufatti, anche se di minor peso sull'intero importo totale, le lunghezze sono sostanzialmente simili.

La prima e la terza soluzione invece hanno costi alquanto allineati. Infatti, mentre la terza presenta una galleria più corta (circa 80% della prima), la condotta DN1800 di collegamento con l'Acquedotto Campano (ed il futuro adduttore irriguo) è più lunga di 2,7 volte. Inoltre la condotta forzata dell'Alternativa 3 risulta più lunga ed è prevedibile un ulteriore aggravio di costo, all'epoca non valutato, per la realizzazione della condotta DN1800 (e del futuro adduttore irriguo) in ambito urbano nel tratto in cui attraversa l'abitato del comune di Ponte.

Per quanto riguarda gli impianti di potabilizzazione e di accumulo, non si prevedono significative differenze del costo di realizzazione, in quanto tutte le soluzioni presentano caratteristiche geomorfologiche sostanzialmente confrontabili.

Anche in termini di condizioni localizzative e di destinazione d'uso non si notano particolari differenze: le aree sono tutte ubicate lontano dai centri abitati e sono facilmente raggiungibili tramite strade esistenti caratterizzate da basso traffico veicolare.

In termini di accesso all'area impianti, la prima soluzione è nettamente migliore delle altre due in quanto accessibile direttamente dalle strade comunali esistenti; per le altre

dovrà prevedersi la realizzazione di una strada di servizio di lunghezza rispettivamente pari a 1,15 e 2,4 km.

Passando ad esaminare l'aspetto della stabilità geologica dei terreni si evidenzia che le prime due Alternative sono preferibili alla terza in quanto le aree ed i percorsi delle condotte non interessano aree soggette a rischio frane.

Ulteriore vantaggio della prima soluzione è la posizione del punto di consegna per l'utilizzo irriguo. Infatti, le aree di estendimento irriguo del Consorzio Sannio Alifano ricadono nella valle del Calore ad ovest del comune di Ponte. L'Alternativa 1 consente di minimizzare la lunghezza della condotta consortile di allacciamento, di diametro non inferiore al DN 1200, mentre le altre due soluzioni richiedono uno sviluppo aggiuntivo di alcuni chilometri.

In base alle considerazioni che precedono lo Studio di Fattibilità della Provincia di Benevento individuò l'Alternativa 1 come soluzione ottimale.

3.2.2 Condotta di collegamento con l'Acquedotto Campano

Lo studio della Sogesid S.p.A. aveva previsto di addurre l'acqua potabilizzata nell'asta principale dell'Acquedotto Campano del Torano Biferno, in corrispondenza della centrale di Auduni, tramite una condotta DN 1800 in grado di convogliare, nei 4 mesi da giugno a settembre, una portata media di 2'650 l/s.

Il tracciato del nuovo adduttore seguiva, per quanto possibile, quello dell'esistente derivazione dall'Acquedotto Campano per Beneventano (indicato in seguito con la sigla DB).

Lo Studio della Provincia confermò la soluzione ottimizzando la posizione del punto di allacciamento che fu individuato nel partitore di "Colle del Duca". Nella figura 3.12 è riportata la corografia delle opere di progetto con l'indicazione degli schemi acquedottistici esistenti destinatari delle acque potabilizzate dell'invaso.

La condotta di allacciamento all'ACAM, lunga 29,42 km, è costituita da tre tratti principali: il primo collega l'Area impianti al tracciato DB; il secondo segue il tracciato dell'acquedotto DB; il terzo realizza il collegamento con l'asta principale dell'ACAM nel partitore a pelo libero "Colle del Duca" in comune di Gioia Sannitica (CE).

Contestualmente alla posa del nuovo adduttore DN1800, nel secondo tratto del tracciato era anche prevista la posa in parallelo di una nuova condotta DN700 destinata a sostituire l'attuale derivazione DB.

Il primo tratto dell'adduttore è lungo 2,08 km, di cui 930 m fino all'intersezione con l'alveo del torrente Lenta; la restante parte si sviluppa all'interno della fascia delimitata dalla S.P. n.8 e dalla sponda destra del medesimo torrente.

Il secondo tratto del tracciato, comune a quello del nuovo DN 700 per Benevento, segue l'acquedotto DB in direzione ovest fino all'attraversamento del torrente Titerno, percorrendo una distanza di 22,80 km. Lungo il percorso le condotte: attraversano il comune di San Lorenzo Maggiore, dove l'opera di maggior interesse è rappresentata dall'attraversamento del torrente Ianare; proseguono nel comune di Guardia Sanframondi, in cui intersecano la Strada Provinciale n.156, per poi attraversare il comune di Castelvenere, dove si realizza l'attraversamento della S.P. n.182.

Le due condotte proseguono poi in direzione del comune di San Salvatore Telesino dove il tracciato esistente attraversa il nucleo cittadino con un andamento alquanto tortuoso. Per questo motivo lo studio suggerisce di valutare, nelle successive fasi di progettazione, tracciati alternativi che evitino il centro urbano. A titolo meramente indicativo viene proposto un tracciato che percorre il perimetro sud dell'abitato fino a ricongiungersi con la condotta DB esistente per poi proseguire, di nuovo in parallelo a quest'ultima, fino al comune di Puglianello.

Qui il tracciato della derivazione DB cambia direzione, puntando in direzione del comune di Faicchio, verso nord-ovest. Il percorso del nuovo adduttore viene definito sulla base di un'apposita analisi comparativa che tiene conto, da una parte dello sviluppo complessivo, dall'altra, dei costi di investimento connessi alla realizzazione di impegnative opere di attraversamento del fiume Volturno e della Strada Statale n.372.

Il risultato dell'analisi indirizzò la scelta nella direzione di seguire ancora l'acquedotto DB fin dopo l'attraversamento del torrente Titerno, (opera ben più modesta rispetto all'attraversamento del Volturno e già realizzata per il DN500 esistente), e solo dopo deviare verso l'asta principale dell'Acquedotto Campano.

Nel tratto a valle del comune di Puglianello l'adduttore DN1800 attraversa il confine provinciale entrando nel territorio del comune di Gioia Sannitica (CE), per terminare nel partitore a pelo libero "Colle del Duca". In questo tratto, lungo 4,54 km, si prevede

l'esproprio dell'intera fascia occupata dalla condotta e la realizzazione di due opere d'arte principali: l'attraversamento del vallone Possente e quello della Strada Provinciale n.69.

Il partitore Colle del Duca ben si presta a ricevere le acque di Campolattaro, in quanto l'immissione della nuova risorsa potrà avvenire attraverso un efflusso libero con un'opera idraulica dedicata. Infatti, esso collega la galleria in cemento armato di diametro 3,0 m, con funzionamento a pelo libero, ai due sifoni DN 1400, uno in CAP ed uno in acciaio, preposti ad attraversare il fiume Volturno e la vallata successiva.

3.2.3 Condotta di integrazione del Sistema Alto Calore

Lo schema funzionale dello Studio della Sogesid prevede l'utilizzo dell'acqua di Campolattaro per i comuni della valle del Calore e della valle del Tammaro, attraverso il collegamento con il sistema acquedottistico dell'Alto Calore.

Nel rispetto di tale previsione, lo Studio della Provincia si è focalizzato sulla individuazione del punto di connessione ottimale con l'acquedotto esistente: *Ramo Orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione*

Il Sistema degli Acquedotti dell'Alto Calore rappresenta uno degli schemi principali della Regione Campania al servizio di 125 comuni delle province di Avellino e Benevento.

Il cuore dell'intero sistema ha sede in Cassano Irpino dove hanno sede le opere di accumulo e sollevamento in cui confluiscono le acque delle sorgenti dell'Alto Calore e di Cassano Irpino.

Dalla centrale di Cassano, posta a circa 472 m slm, le acque sono sollevate sia al serbatoio Alto di Cassano, a quota 756 m slm, sia al serbatoio Serrapullo a quota 996 m slm. Dal serbatoio del Serrapullo si dipartono l'Acquedotto Orientale, il vecchio Acquedotto Alto Calore (a pelo libero) e l'Acquedotto della Normalizzazione.

L'Acquedotto della Normalizzazione, a servizio essenzialmente dei Comuni della valle del Calore, si biforca a sua volta in due rami, Occidentale ed Orientale, a valle del partitore Canale. Il Ramo di interesse per lo Studio è quello Orientale.

Esso ha origine nel partitore in pressione di Passo Eclano, nel comune di Mirabella Eclano, con una condotta in acciaio di diametri variabili DN 500/450 e, seguendo la direzione nord, raggiunge il partitore in pressione di Paduli. Il tratto è lungo 21,6 km e serve i

comuni di Bonito, Apice e Paduli attraverso derivazioni in pressione che terminano nei serbatoi comunali.

Dal partitore si diparte una prima derivazione in acciaio, in direzione nord ovest, per i serbatoi di testata dei comuni di Sant'Arcangelo Trimonte e di Buonalbergo. Quest'ultimo riceve le acque soprattutto dalle risorse locali e, per le zone alte, anche da un altro ramo dello stesso Sistema Alto Calore.

Partendo dal partitore di Paduli, il secondo tratto del ramo principale, lungo 10,1 km, raggiunge il partitore di Pesco Sannita. Esso è realizzato con una coppia di tubi in parallelo DN450 e DN150 in acciaio. Lungo il tratto sono serviti, sempre attraverso partitori in pressione, i comuni di Pietralcina (rifornito anche da sorgenti locali con una portata media annua pari a circa 3,0 l/s) e Pesco Sannita.

Dal partitore di Pesco Sannita si stacca una derivazione in acciaio DN 250 verso nord est a servizio dei comuni Pago Veiano e Reino; entrambi i comuni sono anche serviti sia dall'acquedotto dell'ex Erim che da fonti locali di integrazione.

Dal partitore di Pesco parte il terzo tratto fino al partitore in pressione Zingara Morta (indicato in seguito con la sigla ZM) in Pondelandolfo, lungo 7,4 km. Questo è realizzato con due condotte in parallelo, di diametro DN 150 e DN 400, per un primo tratto, e una coppia di DN 250 per la restante parte. Il tratto serve parte dei comuni di Fragneto L'Abate e di Fragneto Manforte. Gli stessi comuni sono anche serviti da un acquedotto dedicato, gestito da un Consorzio Idrico Intercomunale, che collega direttamente le sorgenti la Grotte e Sorgenza ai serbatoi comunali.

Il partitore ZM rappresenta un nodo nevralgico dell'acquedotto. In esso convergono le portate delle sorgenti Le Grotte e Sorgenza (con portata media annua pari rispettivamente a 32 e 6 l/s), le derivazioni locali per i comuni di Pontelandolfo, Casalduni e Campolattaro, il ramo fino al partitore di Guardia Sanframondi.

Quest'ultimo, realizzato con condotte di diametro variabile 250/200, è lungo 10,9 km e serve i comuni di Casalduni, San Lorenzo Maggiore e Guardia Sanframondi. Lungo il percorso sono collegate, in corrispondenza del partitore San Lorenzo, le sorgenti "dei Tofi", "Maciocca" e "Tre Fontane", per un apporto medio pari a 24,5 l/s. Al partitore di Guardia è altresì convogliata la sorgente Acqua di Guardia con portata media prelevata pari a 14,0 l/s.

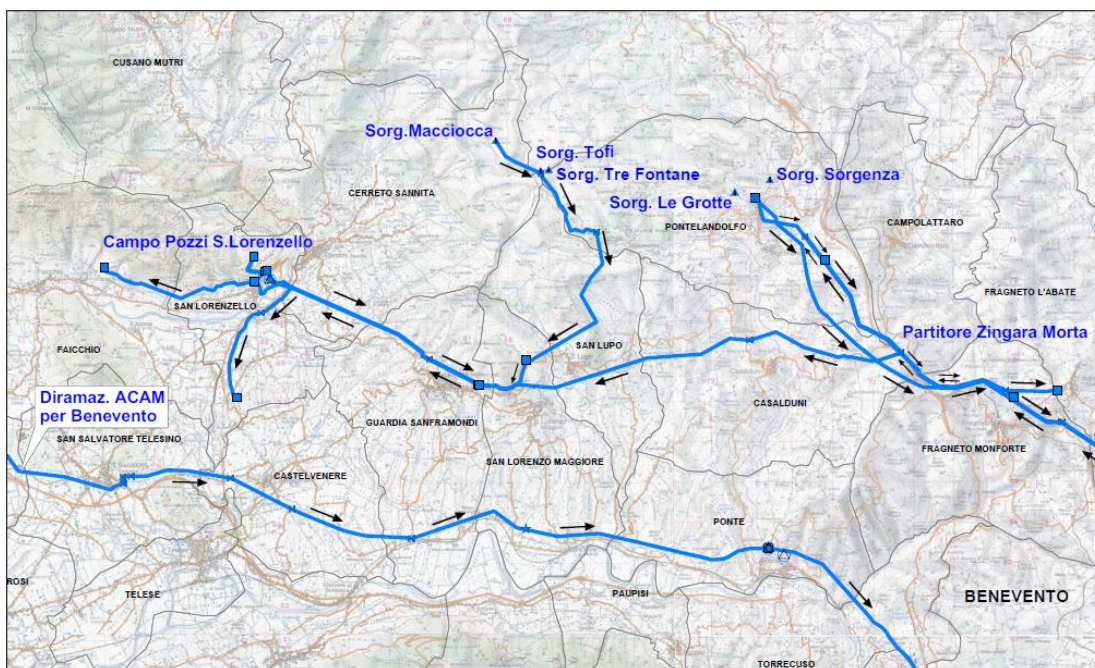
Il comune di San Lupo non è collegato a nessun sistema acquedottistico e soddisfa i propri fabbisogni con fonti locali. Esso è stato comunque considerato nel bilancio potenziale in quanto, come indicato nel PRGA e nel PDA dell'ATO 1, risulta inserito nello schema dell'acquedotto e potrà essere alimentato attraverso il partitore di Guardia Sanframondi.

Da Guardia Sanframondi si diparte l'ultimo tratto che serve in serie i comuni San Lorenzello, Cerreto Sannita e Faicchio con una tubazione di diametro variabile DN125/100 in acciaio. I primi due comuni sono anche serviti da fonti locali, mentre la restante parte di Faicchio è servita dalla derivazione dell'Acquedotto Campano. Al partitore di Guardia pervengono le acque dai pozzi di San Lorenzello, con una portata media di 48 l/s.

Il funzionamento del sistema appena descritto varia stagionalmente nel corso dell'anno. Infatti, per lunghi periodi l'apporto delle sorgenti di Cassano è molto modesto (se non nullo) e gran parte del fabbisogno è soddisfatto dalle sorgenti locali dell'area beneventana, prime tra tutte Le Grotte e Sorgenza. Nel periodo di magra delle sorgenti le risorse sono invece garantite dalla sorgente di Cassano, con conseguente inversione della direzione del flusso nella dorsale principale dell'acquedotto (vedi figura 3.11).

Nella figura 3.11 è riportato lo schema degli acquedotti esistenti fin qui descritti al servizio dei Comuni destinatari della risorsa integrativa di Campolattaro.

Fig. 3.11 - Schema Acquedotti locali dell'Alto Calore



Lo Studio della Sogesid S.p.A. aveva qualificato la risorsa di Campolattaro come integrativa per i comuni summenzionati nel periodo di magra delle sorgenti, in surrogazione dell'acqua di Cassano.

Ciò posto, lo Studio della Provincia di Benevento si è focalizzato sulla individuazione del punto di consegna ottimale delle acque potabilizzate nel sistema esistente. Al riguardo va segnalato che all'epoca dello Studio il Consorzio Idrico Intercomunale dei Comuni dell'Alto Calore stava completando un intervento di potenziamento ed interconnessione degli acquedotti dell'area beneventana che avrebbe consentito di addurre al partitore di Zingara Morta anche le acque emunte dai pozzi di Solopaca a partire da un nuovo serbatoio realizzato in quota (serbatoio di Monte Pizzuto). Il medesimo serbatoio è destinato ad alimentare anche i comuni dell'area sud occidentale del massiccio del Taburno tramite un nuovo ramo di acquedotto realizzato in parallelo al tracciato degli adduttori oggi esistenti gestiti dal CABIB nello schema Fizzo Taburno.

Ciò premesso, nell'individuare il punto di consegna della nuova risorsa, si tenne conto della possibilità di renderla anche fruibile da parte del nuovo sistema acquedotto di futura attivazione, con conseguente ampliamento del bacino potenziale di utenza destinatario.

In linea generale il nodo di recapito della risorsa dovranno possedere i seguenti requisiti:

- Essere un serbatoio o comunque un manufatto a pelo libero che consenta la disconnessione idraulica tra la nuova condotta premente ed il sistema di acquedotti destinatario.
- Avere una quota di sfioro tale da garantire la fruibilità della risorsa da parte del maggior numero di comuni utenti, evitando il ricorso a successivi sollevamenti.
- Essere collocato in posizione tale da rendere immediatamente utilizzabile la risorsa nello schema esistente senza richiedere la realizzazione di ulteriori condotte di interconnessione.

Il nodo che risponde ai predetti requisiti fu individuato nel serbatoio del Comune di Campolattaro, connesso direttamente al partitore Zingara Morta, con quota sfioro di 570 m slm.

Stabilito il punto d'immissione fu progettato il tracciato della nuova condotta di allacciamento DN400.

La premente avrebbe avuto uno sviluppo complessivo di circa 9,51 km. Partendo dall'impianto di sollevamento, avrebbe seguito il tracciato della condotta forzata fino ad intersecare la strada comunale, per una lunghezza di circa 490 m tutti in terreni agricoli.

Da questo punto segue il percorso delle viabilità esistenti ed in particolare: la strada comunale per 2,92 km, la Strada Provinciale n.58, per 1,66 km, la Strada Statale n. 88 per 3,77 km ed infine una strada comunale per circa 670 m.

3.2.4 Sostituzione della derivazione per Benevento

Nello schema funzionale dello Studio Sogesid i comuni della bassa valle del Calore ed il capoluogo sarebbero stati alimentati, anche nel periodo estivo, in massima parte con le acque delle sorgenti del Biferno attraverso la nuova diramazione DN700 dall'ACAM. Conseguentemente sarebbe stato drasticamente ridotto l'utilizzo delle risorse locali e, soprattutto, quello dei pozzi subalvei di Benevento da attivare solo nei giorni di massimo consumo. Il maggior prelievo dall'Acquedotto Campano sarebbe stato restituito al medesimo acquedotto dall'invaso di Campolattaro attraverso la nuova condotta DN1800.

A tal fine fu prevista la sostituzione dell'intera condotta di derivazione per aumentare la sua portata fino a 390 l/s.

Di seguito si riportano le condizioni di approvvigionamento dei comuni serviti, indicando sia le quote di sfioro dei serbatoi comunali direttamente collegati, sia le ulteriori fonti attualmente utilizzate.

Partendo dal partitore di Curti si incontrano:

- Gioia Sannitica, con serbatoio a quota di sfioro 230 m slm; il comune integra i fabbisogni anche attraverso la sorgente di Fontana del Fico (portata media annua pari a 5 l/s);
- Faicchio, con serbatoio a quota 220 m slm, in cui il fabbisogno è integrato dal Sistema Alto Calore e da alcune risorse locali;
- Puglianello in presa diretta, servito anche dalla derivazione Valle Telesina dell'ACAM;
- San Salvatore Telesino con serbatoio a quota 260 m slm, servito anche un'altra derivazione dell'ACAM;
- Castelvenere con serbatoio a quota 175 m slm;
- Ponte, con serbatoio a quota 150 m slm;

- Benevento con il serbatoio alto posto a quota 287 m slm, che integra copiosamente i propri fabbisogni con i pozzi di Pezza Piana e del Campo Mazzoni.

Per quanto attiene lo stato di conservazione della derivazione DN600 (solo il primo tratto)/DN500 furono segnalate la vetustà della condotta e le gravose condizioni di esercizio cui è sottoposta (l'opera risale ai primi anni '70 e, sui punti più depressi, il carico idraulico può raggiungere circa 40 bar).

Nel seguito si descrive il tracciato del primo e dell'ultimo tratto della nuova condotta in cui questa abbandona il parallelismo previsto con l'adduttore DN1800 descritto in precedenza (vedi figura 3.12).

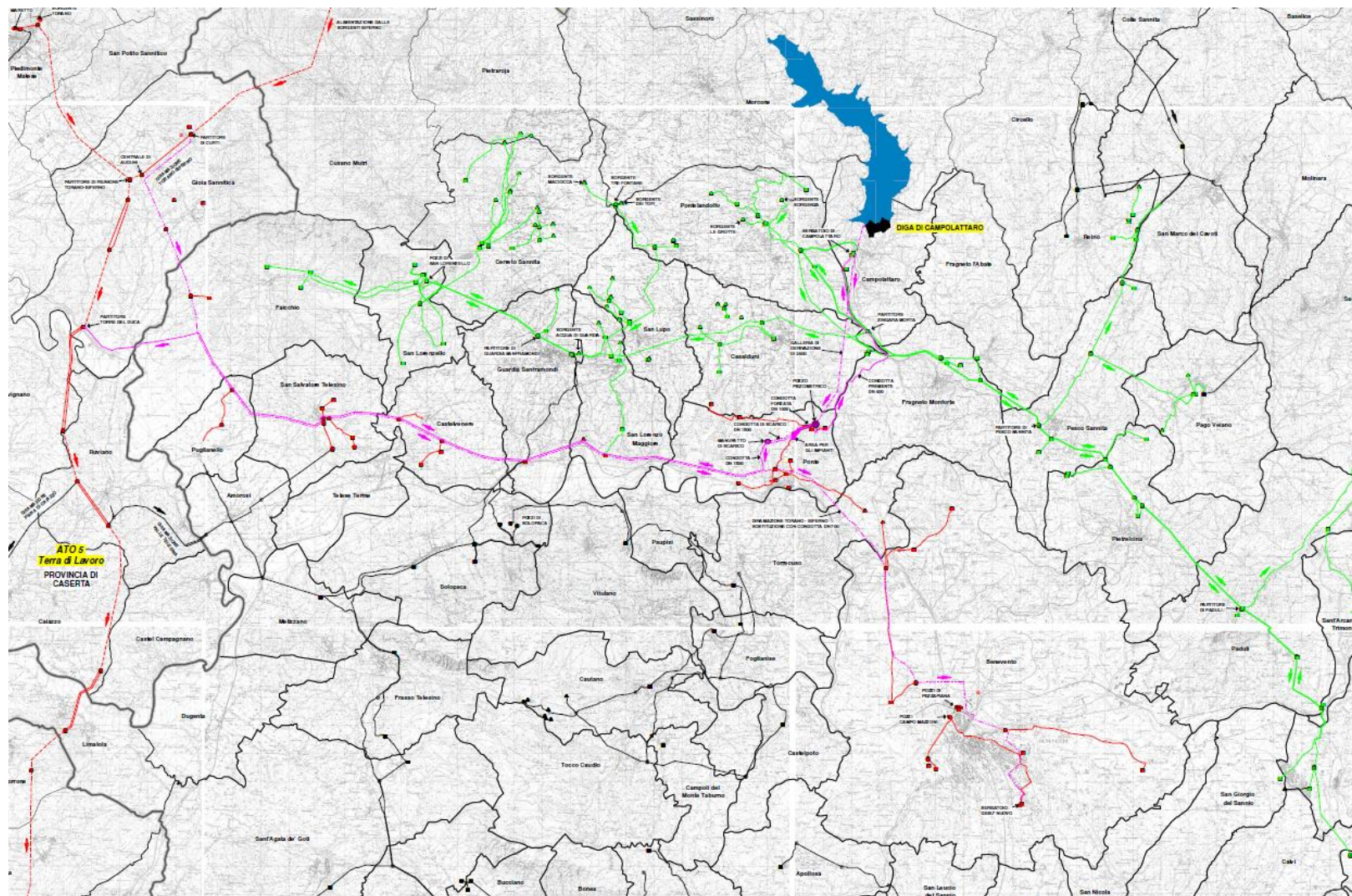
La condotta ha origine nel partitore di Curti, segue in parallelo la condotta forzata fino alla centrale di Auduni, per poi dirigersi verso sud est in direzione del comune di Faicchio; lo sviluppo di questo primo tratto è pari a circa 8,2 km.

L'ultimo tratto riguarda, invece, il tracciato di circa 18,4 km dal comune di Ponte al serbatoio terminale Gesù Nuovo (anche detto Gesuiti) di Benevento, L'analisi di questo tracciato evidenziò le seguenti criticità:

- la condotta attraversa il nucleo urbano del comune di Ponte per cui, come già indicato per la condotta DN1800, sarebbe stato necessario, nelle successive fasi di progettazione, un'analisi puntuale tesa a valutare la convenienza di un tracciato alternativo;
- nel tratto in cui attraversa l'area limitrofa al centro abitato del comune di Benevento, dovranno superarsi tre impegnative interferenze: Strada Statale n.88; linea ferroviaria Benevento Caserta in prossimità della stazione; fiume Calore;
- il tracciato all'interno del centro abitato di Benevento dovrà essere oggetto di specifici approfondimenti che tengano conto dello sviluppo urbanistico verificatosi in epoca successiva alla realizzazione della vecchia condotta diramazione esistente.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Fig. 3.12 - Corografia generale degli schemi acquedotto e delle opere di progetto



4. IL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica (nel seguito PFTE) muove dall'attualizzazione degli Studi di Fattibilità della Sogesid S.p.A. e della Provincia di Benevento dell'anno 2007 descritti ai paragrafi precedenti, opportunamente attualizzati in funzione:

- dell'evoluzione della pianificazione nel settore acquedottistico (adozione dello Strumento Direttore - PRGA);
- dei programmi di sviluppo del comparto irriguo;
- degli indirizzi dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico Appennino Meridionale in tema di Deflusso Minimo Vitale (Ecologico) del fiume Tammaro;
- degli indirizzi dell'Ente Idrico Campano e della Provincia di Benevento in merito all'integrazione della fornitura idrica negli schemi acquedottistici locali dell'Area Beneventana;
- dei dati storici dei deflussi del fiume Tammaro attraverso la sezione di sbarramento della diga misurati a partire dall'anno 2006 (inizio dei riempimenti sperimentali);
- delle modifiche dello stato dei luoghi rispetto a quello fotografato nei precedenti Studi di Fattibilità dell'anno 2007;
- dei progetti delle infrastrutture viarie e ferroviarie varati negli ultimi anni che interessano il territorio della Valle Telesina (linea ferroviaria Alta Capacità Napoli Bari; ampliamento Strada Statale Telesina).

4.1 AGGIORNAMENTO DEL BILANCIO IDRICO

Il bilancio idrico dell'uso delle acque dell'invaso è presupposto dell'intero PFTE. Nel seguito si analizzano i fabbisogni e la disponibilità della risorsa a partire dalle valutazioni dello Studio della Sogesid S.p.A. (nel seguito SdF Sogesid) opportunamente attualizzate.

4.1.1 Fabbisogni

4.1.1.1 Fabbisogno Potabile

Lo SdF Sogesid definisce i bacini di utenza destinatari della risorsa e, sulla scorta di un bilancio idrico tra fabbisogni e risorse idriche disponibili, valuta i volumi e le portate da riservare.

Nello SdF Sogesid vengono individuati due bacini:

- il primo *“interprovinciale”*, di maggior consistenza, coincidente con quello dell'Acquedotto Campano del Torano Biferno e, più in generale, del Sistema Grande Adduzione Primaria (GAP) dello Strumento Direttore, nel quale ricade una popolazione di circa **2,5 milioni di abitanti** (oltre il 40% della Regione) residenti nelle province di Napoli, Caserta, Benevento e Salerno;
- il secondo *“locale”* nel quale, secondo le previsioni dello SdF, ricadono 26 Comuni, di cui 24 della Provincia di Benevento, compreso il capoluogo, con una popolazione totale residente di circa **128'000** abitanti;

Il bacino *“locale”* era a sua volta suddiviso in due sottobacini:

- Comuni a nord della città di Benevento, serviti dal Ramo Orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione dell'Alto Calore e dall'Acquedotto Titerno - Le Grotte (Sistema *Alto Calore*);
- Comuni della Valle Telesina e città di Benevento serviti direttamente dall'Acquedotto Campano tramite la diramazione per Benevento (Sistema *Basso Calore*).

Nell'anno 2007 il bilancio fu formulato dalla Sogesid in base ai dati ed alle previsioni a medio termine (10 anni) del progetto di aggiornamento del PRGA all'epoca disponibili. Il progetto fu concluso nell'anno 2008 e adottato come Strumento Direttore del Ciclo Integrato delle Acque (CIA) con la DGR Campania n. 182/2015.

Ciò premesso, per attualizzare i fabbisogni potabili occorre preliminarmente verificare se i dati di riferimento dell'epoca siano stati successivamente riconfermati nello Strumento Direttore e, in caso di difformità, aggiornare le previsioni dello SdF, tenendo conto delle indicazioni/prescrizioni impartite dall'Ente Idrico Campano nel verbale conclusivo del Tavolo Tecnico Regionale del 03.06.2020.

Dalla verifica è emerso quanto segue.

- I fabbisogni a scala comunale sono stati integralmente confermati.
- La perimetrazione dei Sistemi acquedottistici è stata revisionata nell'aggiornamento del PRGA, accorpando e rinominando alcuni Sistemi e ridefinendo le condizioni di fornitura di taluni Comuni di frontiera tra sistemi contermini (cfr par. 2.2.1). In particolare, il Sistema *“Basso Calore”*, presente nella prima stesura del documento,

è stato soppresso ed aggregato in un nuovo Sistema di maggiori dimensioni denominato “Volturno Calore”.

- Nell’aggiornamento del PRGA la risorsa “Invaso di Campolattaro” è stata integralmente attribuita al Sistema “Grande Adduzione Primaria – GAP” e non sono previsti contributi per il Sistema “Volturno Calore” dell’Area Beneventana.
- Le risorse idriche del bacino “locale”, ed i relativi regimi di utilizzo, sono stati parzialmente ridefiniti. Particolarmente rilevante è la riduzione del prelievo dalle falde locali del Comune di Benevento, che determina un eguale aumento della fornitura dalla derivazione dell’Acquedotto Campano.

Sulla scorta delle modifiche introdotte con lo Strumento Direttore si è quindi provveduto ad aggiornare il bilancio idrico del bacino “locale”, apportando i necessari correttivi al bilancio dello SdF Sogesid.

Al riguardo va però evidenziato che le previsioni dello Strumento Direttore fanno riferimento ad uno scenario futuro a medio termine in cui, a seguito di un miglioramento dell’efficienza delle reti di adduzione e distribuzione, le risorse attribuite al “Sistema Alto Calore” saranno in grado di soddisfare pienamente i suoi fabbisogni. In altre parole, si assume che il Ramo Orientale dell’Acquedotto della Normalizzazione sarà in grado di servire, in modo soddisfacente e con continuità, tutti i Comuni tributari, ivi compresi quelli posti all’estremità del Ramo Orientale.

Trattasi evidentemente di una previsione che, in assenza di concrete azioni strutturali e gestionali sulle reti, è destinata a rimanere tale.

La situazione fotografata dallo SdF Sogesid, oggi sostanzialmente immutata, se non peggiorata, è ben diversa e fa registrare deficit di approvvigionamento ricorrenti nella stagione estiva per i Comuni serviti dall’Acquedotto della Normalizzazione e, più in generale, per l’Area Beneventana.

Inoltre, la vulnerabilità dei sistemi acquedottistici locali rispetto a guasti strutturali degli impianti (in gran parte molto vetusti) e crisi idriche di origine meteorologica, ha indotto l’Ente Idrico Campano a chiedere l’adozione di soluzioni progettuali finalizzate alla piena integrazione delle opere di progetto con i sistemi acquedottistici dell’Area Beneventana. Tali soluzioni devono assicurare ogni possibile connessione con gli schemi esistenti per garantire la massima flessibilità delle opere in progetto ai fini della certezza della

copertura del fabbisogno del Distretto Calore Irpino, anche in relazione alla contaminazione di risorse profonde ed ai fenomeni di riscaldamento globale.

Su tali presupposti è stata sviluppata la presente revisione del PFTE nella quale le opere di acquedotto locale sono state concepite e dimensionate per soddisfare i fabbisogni attuali e futuri in qualunque condizione di esercizio, ivi comprese quelle più severe di natura straordinaria.

Nel seguito si riporta il bilancio idrico aggiornato del bacino di utenza dell'Alto Calore e della derivazione ACAM per Benevento.

Nessuna ulteriore analisi viene sviluppata per il bacino *“interprovinciale”*, rimasto in tutto invariato rispetto alle previsioni dello Strumento Direttore.

Nel par. 4.2.1.1 e, più dettagliatamente, negli elaborati ED.01.1, IG.06.1, IG.06.2 IG.06.3 e IG.06.4, sono riportati lo schema idraulico degli acquedotti al servizio del bacino *“locale”* dell'area Beneventana, nonché la simulazione del loro funzionamento in diverse condizioni extra ordinarie di esercizio con livelli di criticità progressivamente crescenti.

Bilancio Idrico del Bacino Locale Area Beneventana

Alto Calore.

In forza delle considerazioni che precedono si è ritenuto di confermare, seppur in via transitoria e fino al raggiungimento degli obiettivi di efficientamento dello Strumento Direttore, l'integrazione di risorsa con le acque dell'invaso già prevista negli SdF della Sogesid e della Provincia di Benevento.

In termini quantitativi il bilancio idrico, attualizzato con i regimi di utilizzo delle risorse locali previsti dallo Strumento Direttore, evidenzia un deficit più ridotto rispetto a quello dello SdF Sogesid.

Nelle Tabelle 4.1 e 4.2 è riportato il fabbisogno dei comuni del bacino e la disponibilità idrica delle risorse locali nei quattro mesi di utilizzo delle acque dell'invaso.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
 UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
 E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 4.1 – Fabbisogni potabili comuni del Sistema Alto Calore (Portate desunte da Strumento Direttore)

Comune	Residenti	Fabbisogni Strumento Direttore					
		T1		T2		Max	4 mesi
		Q [l/s]	V [m ³]	Q [l/s]	V [m ³]		
Apice	5'723	21.2	500'048.6	23.8	189'340.4	27.2	244'901.4
Bonito	2'481	9.2	216'766.4	10.3	82'111.1	11.8	106'196.3
Buonalbergo	1'859	6.9	162'515.8	7.7	61'523.7	8.8	79'581.0
Campolattaro	1'085	4.0	94'820.5	4.5	35'928.6	5.2	46'464.2
Casalduni	1'402	5.2	122'417.6	5.8	46'421.0	6.7	60'022.9
Cerreto Sannita	3'900	15.8	371'498.4	17.7	140'852.7	20.2	182'130.3
Faicchio	2'358	8.7	205'916.3	9.8	77'977.7	11.2	100'857.3
Fragneto L'Abate	945	3.5	82'555.2	3.9	31'238.8	4.5	40'411.6
Fragneto Monforte	1'818	6.7	158'741.9	7.6	60'172.4	8.6	77'810.4
Guardia Sanframondi	5'296	19.6	462'545.0	22.1	175'271.0	25.1	226'664.9
Paduli	3'816	14.1	333'287.1	15.9	126'306.4	18.1	163'338.3
Pago Veiano	2'360	8.7	206'152.1	9.8	78'057.2	11.2	100'963.0
Pesco Sannita	1'812	6.7	158'270.1	7.5	59'934.0	8.6	77'519.5
Pietrelcina	3'115	11.5	272'196.3	13.0	103'095.9	14.8	133'340.0
Pontelandolfo	2'322	8.6	202'849.9	9.7	76'864.9	11.0	99'403.8
Reino	1'319	5.3	125'719.8	6.0	47'613.3	6.8	61'582.2
S. Lorenzello	2'263	8.4	197'660.7	9.4	74'877.7	10.7	96'840.0
S. Lorenzo Maggiore	2'210	8.2	193'179.2	9.2	73'129.0	10.5	94'593.3
Sant'Arcangelo Trimonte	700	2.6	61'090.8	2.9	23'131.0	3.3	29'918.9
San Lupo	838	3.1	73'120.3	3.5	27'741.3	4.0	35'865.8
Castelvenere	954	3.9	90'810.7	4.3	34'497.8	4.9	44'587.9
Totale Alto Calore	48'576	182.0	4'292'162.8	204.6	1'626'086.0	233.2	2'102'993.0

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
 UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
 E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 4.2 – Disponibilità risorse locali Sistema Alto Calore (Portate desunte da Strumento Direttore)

Tipo	Risorsa	Comune	T1		T2		Max Q [l/s]	4 mesi V [m ³]
			Q [l/s]	V [m ³]	Q [l/s]	V [m ³]		
Sorgente	Taverna II	Buonalbergo	0.4	9'434.9	0.4	3'179.5	0.4	4'216.3
Sorgente	Taverna I	Buonalbergo	0.9	21'228.5	0.3	2'384.6	0.3	4'717.4
Pozzo	Scarpuzza	Buonalbergo	1.0	23'587.2	2.5	19'872.0	2.5	22'464.0
Sorgente	Le Fontane	Buonalbergo	1.0	23'587.2	2.0	15'897.6	4.0	18'489.6
Sorgente	Sorgente D'Ambre	Cerreto Sannita	0.6	14'152.3	0.3	2'384.6	0.3	3'939.8
Sorgente	Sorgente Gagliardi	Cerreto Sannita	0.6	14'152.3	0.3	2'384.6	0.3	3'939.8
Sorgente	Sorgente Noce	Cerreto Sannita	1.1	25'945.9	0.5	3'974.4	0.5	6'825.6
Sorgente	Sorgente Tre Fontane	Cerreto Sannita	1.7	40'098.2	0.8	6'359.0	0.8	10'765.4
Sorgente	Sorgente Spina	Cerreto Sannita	1.7	40'098.2	0.8	6'359.0	0.8	10'765.4
Sorgente	Sorgente Ambro	Cerreto Sannita	1.7	40'098.2	0.8	6'359.0	0.8	10'765.4
Sorgente	Sorgente Morgia Spaccata	Cerreto Sannita	1.7	40'098.2	0.8	6'359.0	0.8	10'765.4
Sorgente	Sorgente S. Ilario	Cerreto Sannita	2.2	51'891.8	1.0	7'948.8	1.0	13'651.2
Sorgente	Sorgente Cenzo	Cerreto Sannita	2.2	51'891.8	1.0	7'948.8	1.0	13'651.2
Sorgente	Madonna della Libera	Cerreto Sannita	3.4	80'196.5	1.5	11'923.2	1.5	20'736.0
Sorgente	Maciocca	Cerreto Sannita	4.4	103'783.7	1.9	15'102.7	1.9	26'507.5
Sorgente	Acqua Fabbricato	Guardia Sanframondi	2.3	54'250.6	2.3	18'282.2	2.3	24'243.8
Sorgente	Acqua di Guardia	Guardia Sanframondi	11.7	275'970.2	2.5	19'872.0	2.5	50'198.4
Sorgente	Fontanelle III	Pietrelcina	0.0	-	-	-	-	-
Sorgente	Fontanelle II	Pietrelcina	0.0	-	-	-	-	-
Sorgente	Dei Tofi	Pontelandolfo	5.5	129'729.6	1.0	7'948.8	1.0	22'204.8
Sorgente	Sorgente	Pontelandolfo	4.0	94'348.8	3.0	23'846.4	3.0	34'214.4
Sorgente	Tre Fontane	Pontelandolfo	8.3	195'773.8	3.0	23'846.4	3.0	45'360.0
Sorgente	Le Grotte	Pontelandolfo	25.8	608'549.8	11.5	91'411.2	11.5	158'284.8
Pozzo	San Lorenzello	San Lorenzello	60.0	1'415'232.0	70.0	556'416.0	110.0	711'936.0
Sorgente	Canale di Marco	San Lorenzo Maggiore	2.4	56'609.3	0.2	1'589.8	0.2	7'810.6
Sorgente	Pagnuotto	San Lorenzo Maggiore	2.2	51'891.8	0.1	794.9	0.1	6'497.3
Sorgente	Fontana Macolino	San Lupo	0.2	4'717.4	0.1	794.9	0.1	1'313.3
Sorgente	Fontana Abbeveratoio	San Lupo	0.3	7'076.2	0.1	794.9	0.1	1'572.5
Sorgente	Fontana Capodacqua	San Lupo	0.4	9'434.9	0.2	1'589.8	0.2	2'626.6
Sorgente	Sorgente Cesare	San Lupo	0.6	14'152.3	0.3	2'384.6	0.3	3'939.8
Sorgente	Sorgente Ripa	San Lupo	0.9	21'228.5	0.4	3'179.5	0.4	5'512.3
Totale Alto Calore			149.2	3'519'210.2	109.6	871'188.5	151.6	1'257'914.9

Le tabelle mostrano che, a fronte di un fabbisogno totale di 2,16 Mm³ nei quattro mesi di maggior consumo (3 mesi di T2 + 1 mese di T1), la disponibilità idrica totale è pari a 1,31 Mm³, con un deficit di 0,85 Mm³ (80,8 l/s), minore dei 1,52 Mm³ (146,5 l/s) dello SdF Sogesid. Nel giorno di massimo consumo, in virtù del potenziamento degli emungimenti da pozzo previsto dallo Strumento Direttore, deficit si mantiene sostanzialmente invariato rispetto a quello medio dell'intero periodo e pari a 233,2 - 151,6 = 81,6 l/s.

Derivazione ACAM per Benevento.

Lo schema adottato è conforme a quello dello Strumento Direttore. Esso prevede che il fabbisogno dei Comuni serviti dalla derivazione dall'Acquedotto Campano (ACAM) per Benevento sia soddisfatto con le acque delle sorgenti del Biferno, integrate localmente con acque prelevate dalla falda sotterranea.

Ciò non di meno, a fronte di una conferma dei fabbisogni, lo Strumento Direttore ridefinisce in modo significativo la disponibilità delle risorse idriche.

Le principali differenze riguardano la falda della città di Benevento e la disponibilità delle sorgenti molisane del Biferno.

Per la falda di Benevento il prelievo nel periodo estivo e nel giorno di massimo consumo viene limitato a 70 l/s, a fronte dei 73 l/s e 134 l/s previsti dallo SdF Sogesid come media nei 4 mesi (periodo T2) e punta del giorno di massimo consumo.

Per le sorgenti del Biferno la disponibilità nel periodo T2 e nel giorno di massimo consumo viene fissata in 400 l/s, a fronte di 700 l/s previsti dallo SdF Sogesid.

Tale seconda limitazione è particolarmente gravosa per la derivazione dall'ACAM che, dal partitore di Curti, può essere alimentata con le sole acque del Biferno e, quindi, con una portata massima che, nel periodo estivo, si riduce fino a 400 l/s.

In realtà questa condizione non ha una ricorrenza annuale, ma è limitata alle stagioni meno piovose, in concomitanza con l'uso concorrente della medesima risorsa da parte dei gestori molisani. In condizioni ordinarie la disponibilità del Biferno nella stagione estiva supera i 400 l/s e si avvicina di più ai 700 l/s previsti dallo SdF Sogesid.

La storia insegna però che, in annate particolarmente siccitose, la situazione può presentarsi anche più gravosa di quella ipotizzata dal PRGA.

Emblematica, in tal senso, è stata la crisi idrica dell'anno 2017 che ha visto ridursi la portata dal Biferno a meno di 200 l/s, con gravissime ripercussioni per il Comuni della Valle Telesina e per la città di Benevento.

In quell'occasione la Regione Campania ha posto in essere una serie di interventi strutturali tesi a mitigare gli effetti dell'emergenza e costruire i presupposti per fronteggiare efficacemente analoghe crisi del prossimo futuro.

Tra questi rientra la rifunzionalizzazione del campo pozzi di San Salvatore Telesino (non previsto dallo Strumento Direttore). L'opera, realizzata agli inizi degli anni '90 per integrare le portate dell'ACAM, non è mai entrata in esercizio.

Con l'intervento di rifunzionalizzazione l'impianto viene riconfigurato rispetto all'impostazione originaria per immettere una portata massima di circa 350 l/s direttamente nella derivazione ACAM per Benevento, con una prevalenza adeguata ad alimentare il serbatoio alto del capoluogo sannita.

I lavori di rifunzionalizzazione sono in via di ultimazione e, nel prossimo futuro, consentiranno di contrastare efficacemente le magre straordinarie delle sorgenti molisane.

Ciò premesso, nel bilancio idrico del bacino del Sistema ex Basso Calore (oggi Volturno Calore) e della città di Benevento:

- sono stati recepiti i regimi di utilizzo delle risorse dello Strumento Direttore;
- è stata introdotta la nuova risorsa del campo pozzi di San Salvatore Telesino, il cui utilizzo è stato però limitato ai giorni di massimo consumo in annualità siccitose che determinano magre severe delle sorgenti del Biferno.

Nelle Tabelle 4.3 e 4.4 è riportato il fabbisogno dei comuni del bacino di utenza e la disponibilità idrica delle risorse nei quattro mesi di maggior utilizzo dell'acqua dell'invaso.

In merito al dimensionamento delle nuove opere va segnalato che, nel definire la portata massima della nuova diramazione dall'Acquedotto Campano, si è tenuto conto delle indicazioni dall'Ente Idrico Campano in merito all'utilizzo delle falde della città di Benevento. Tali indicazioni afferiscono alla già citata scarsa qualità delle acque sotterranee ed ai contenuti nella proposta di aggiornamento del Piano d'Ambito dell'ex ATO 1 Calore Irpino dell'anno 2012 che prevede il completo abbandono delle falde in questione. Pertanto, indipendentemente dai risultati del bilancio idrico dello Strumento Direttore, la nuova adduttrice è stata dimensionata in modo da poter soddisfare l'intero fabbisogno del bacino sotteso (540 l/s) con le sole acque delle sorgenti del Biferno, eventualmente integrate con quelle del campo pozzi di San Salvatore Telesino in caso di insufficiente disponibilità della risorsa sorgentizia.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
 UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
 E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 4.3 – Fabbisogni potabili comuni del Sistema Volturno Calore (Portate desunte da Strumento Direttore)

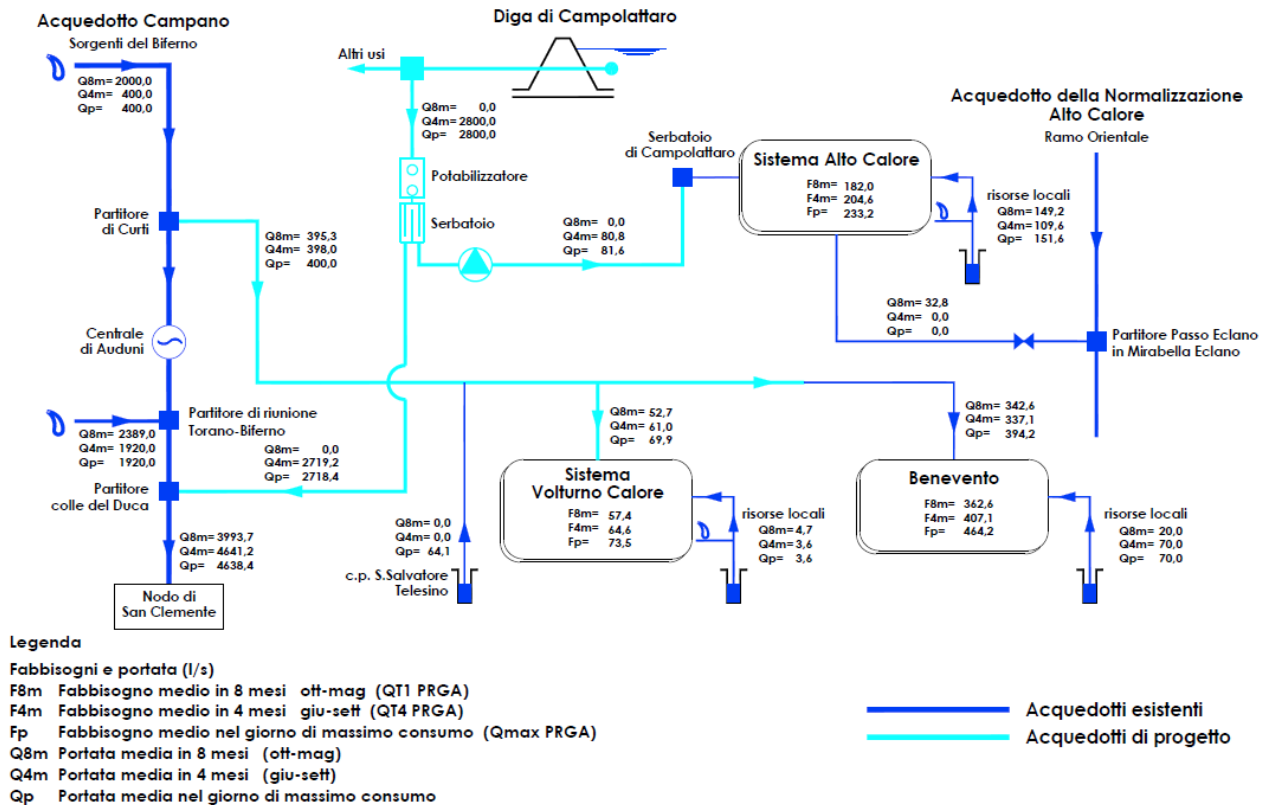
Comune	Residenti	Fabbisogni Strumento Direttore					
		T1		T2		Max	4 mesi
		Q [l/s]	V [m ³]	Q [l/s]	V [m ³]		
Faicchio	1'420	5.3	124'068.7	5.9	46'977.4	6.7	60'611.3
Castelvenere	1'431	5.8	136'334.0	6.5	51'667.2	7.4	66'649.0
Gioia Sannitica	3'595	13.3	313'945.6	15.0	118'993.5	17.1	153'493.1
Ponte	2'545	10.3	242'476.4	11.6	91'967.6	13.2	118'613.4
Puglianello	1'424	5.8	135'626.4	6.5	51'428.7	7.4	66'332.7
S. Salvatore Telesino	4'211	17.0	401'218.3	19.1	152'140.0	21.8	196'230.0
Benevento	64'589	362.6	8'552'011.1	407.1	3'235'559.0	464.2	4'175'340.5
Totale Volturno Calore	79'215	420.0	9'905'680.5	471.6	3'748'733.6	537.8	4'837'269.9

Tabella 4.4 – Disponibilità risorse locali Sistema Volturno Calore (Portate desunte da Strumento Direttore)

Tipo	Risorsa	Comune	T1		T2		Max	4 mesi
			Q [l/s]	V [m ³]	Q [l/s]	V [m ³]		
Pozzo	Pozzo n.1 Campo Mazzoni	Benevento	-	-	-	-	-	-
Pozzo	Pozzo n.1 Pezzapiana	Benevento	20.0	471'744.0	70.0	556'416.0	70.0	608'256.0
Pozzo	Pozzo Scuola media	Ponte	-	-	-	-	-	-
Pozzo	Pozzo De Cicco	Ponte	-	-	-	-	-	-
Pozzo	Pozzo Fontanelle	Ponte	-	-	-	-	-	-
Sorgente	Sorgente Fontana del Fico	Gioia Sannitica	4.70	110'859.8	3.6	28'615.7	3.6	40'798.1
Totale Volturno Calore			24.70	582'603.8	73.6	585'031.7	73.6	649'054.1

Nella fig. 4.1 è riportato il bilancio idrico complessivo dell'uso potabile riconfigurato secondo quanto illustrato in precedenza.

Fig. 4.1 - Bilancio Idrico dell'Uso Potabile



4.1.1.2 Fabbisogno Irriguo

Il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica del 2020

Lo SdF Sogesid individua nel comprensorio irriguo dell'ex Consorzio di Bonifica della Valle Telesina, oggi confluito nelle competenze del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano, il destinatario delle acque dell'invaso.

La superficie irrigua attualmente attrezzata assomma a 4.413 ha, pari a circa l'8% della superficie amministrata dal Consorzio in Provincia di Benevento, ed esprime un fabbisogno idrico di **15,45 Mm³** nei cinque mesi della stagione irrigua. La rete consortile (condotte primarie e secondarie) è tutta in pressione e presenta uno sviluppo complessivo di circa 34 km.

Per irrigare la superficie attrezzata il Consorzio dispone di risorse in concessione che determinano una disponibilità idrica totale di **21,41 Mm³/a**.

Nello SdF Sogesid la stima del fabbisogno residuo da soddisfare fu effettuata prendendo a riferimento la programmazione dell'ex Consorzio della Valle Telesina (*"Studi ed Indagini di Base per la Progettazione di Lavori di Irrigazione nel Comprensorio"* dell'anno 1989), all'epoca vigente.

Questa prevede un'espansione irrigua articolata in due fasi di sviluppo.

- I° Fase - aree con altitudine minore di 200 m slm: superficie circa 11'100 ettari; fabbisogno irriguo lordo di 31,90 Mm³/a.
- II° Fase, aree con altitudine maggiore di 200 m slm: superficie circa 10'400 ettari; fabbisogno irriguo lordo di 25,95 Mm³/a.

Lo Studio assume che le acque dell'invaso di Campolattaro siano destinate all'area di estendimento della I° Fase per cui, tenuto conto delle risorse già in concessione, valuta un fabbisogno integrativo pari a circa 26,00 Mm³ nei cinque mesi da maggio a settembre. La risorsa viene assegnata con un carico piezometrico idoneo a garantirne la distribuzione dell'acqua in pressione nelle aree di espansione di I° Fase.

Nell'ambito del PFTE 2020 è stata effettuata, direttamente con il Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano, una prima verifica circa l'attualità delle previsioni dell'anno 1989.

In quella sede il Consorzio:

- ha confermato che il volume annuo di 26 Mm³ dall'invaso di Campolattaro, aggiuntivo alle disponibilità idriche attuali di circa 21 Mm³, rappresentava un valore minimo che non poteva essere ridotto in favore degli altri usi;
- ha comunicato di aver programmato l'avvio di uno studio per l'aggiornamento delle superfici irrigabili e dei fabbisogni irrigui colturali nel comprensorio della Provincia di Benevento, alla luce: del notevole lasso di tempo trascorso dalle precedenti indagini; delle trasformazioni nel frattempo intervenute nel territorio; delle nuove tecnologie disponibili in agricoltura e dei cambiamenti climatici. Ottenuti i risultati di tale rinnovata analisi, il Consorzio si è riservato di chiedere all'autorità regionale gli ulteriori volumi dell'invaso di Campolattaro occorrenti per le esigenze dell'agricoltura irrigua del comprensorio.

- ha segnalato l'opportunità di prevedere l'irrigazione delle aree attrezzate del comprensorio della Valle Telesina con le acque provenienti dall'invaso di Campolattaro, valutando la possibilità tecnica di utilizzare tale risorsa in alternativa alle fonti di alimentazione esistenti; ciò consentirebbe di realizzare, sin da subito, cospicue economie dei costi di energia elettrica consumata negli attuali impianti di sollevamento.

Al riguardo va evidenziato che le aree attrezzate sono alimentate con impianti di sollevamento particolarmente energivori.

L'irrigazione delle tre aree denominate "Telese", "S. Salvatore" e "Sx Titerno", per un totale di circa 3'740 ha (pari all'85% della superficie attrezzata), si realizza a partire dalla presa posta immediatamente a valle delle sorgenti del Torrente Grassano, nel Comune di San Salvatore Telesino. Alla presa è concessa al Consorzio la derivazione di una portata di 1,2 m³/s, con istanza di concessione di incremento fino 1,5 m³/s.

Dal punto di presa l'acqua viene pompata in due vasche di accumulo, realizzate sul fianco della collina che sormonta la sorgente con quota sfioro di 127 m slm e 147 m slm, che costituiscono serbatoio di carico per le reti di distribuzione in pressione.

L'acqua della sorgente Pagnano (altra risorsa concessa al Consorzio attualmente non utilizzata), posta in destra del fiume Calore nel Comune di Telese, è era invece destinata a parte del sub comprensorio irriguo denominata "Destra Calore - zona 1". La portata concessa di 50 l/s, fino a pochi anni fa viene anch'essa sollevata e pompata direttamente nella rete di irrigazione in pressione; successivamente, tale zona è stata collegata idraulicamente alla rete irrigua della piana di "Telese" e, quindi, viene servita dalla vasca di accumulo a quota 127 m slm.

Per il servizio del sub comprensorio Faicchio, di superficie pari a circa 290 ha, è invece operativo un prelievo dal Fiume Volturno - località Fosso Lagno – - per una portata di 102 l/s ed il sollevamento fino ad una vasca di accumulo e carico per la rete di distribuzione.

Lo schema idraulico della rete irrigua a servizio del sub comprensorio di Dugenta (383 ha), prevede invece una derivazione dal F. Volturno che alimenta il "Sollevamento di Melizzano" e quindi le vasche di carico della rete; tale impianto, finanziato dalla ex Agensud e in parte realizzato, è poi rimasto incompiuto a causa della soppressione del Consorzio di Bonifica della Valle Telesina da parte del Consiglio regionale della Campania (Delibera n. 94/6 del 3 aprile 2002) e non è funzionante.

Il costo energetico annuo complessivo degli impianti di pompaggio della Valle Telesina varia, a seconda dell'andamento climatico delle stagioni, da 540'000 € a 270'000 €.

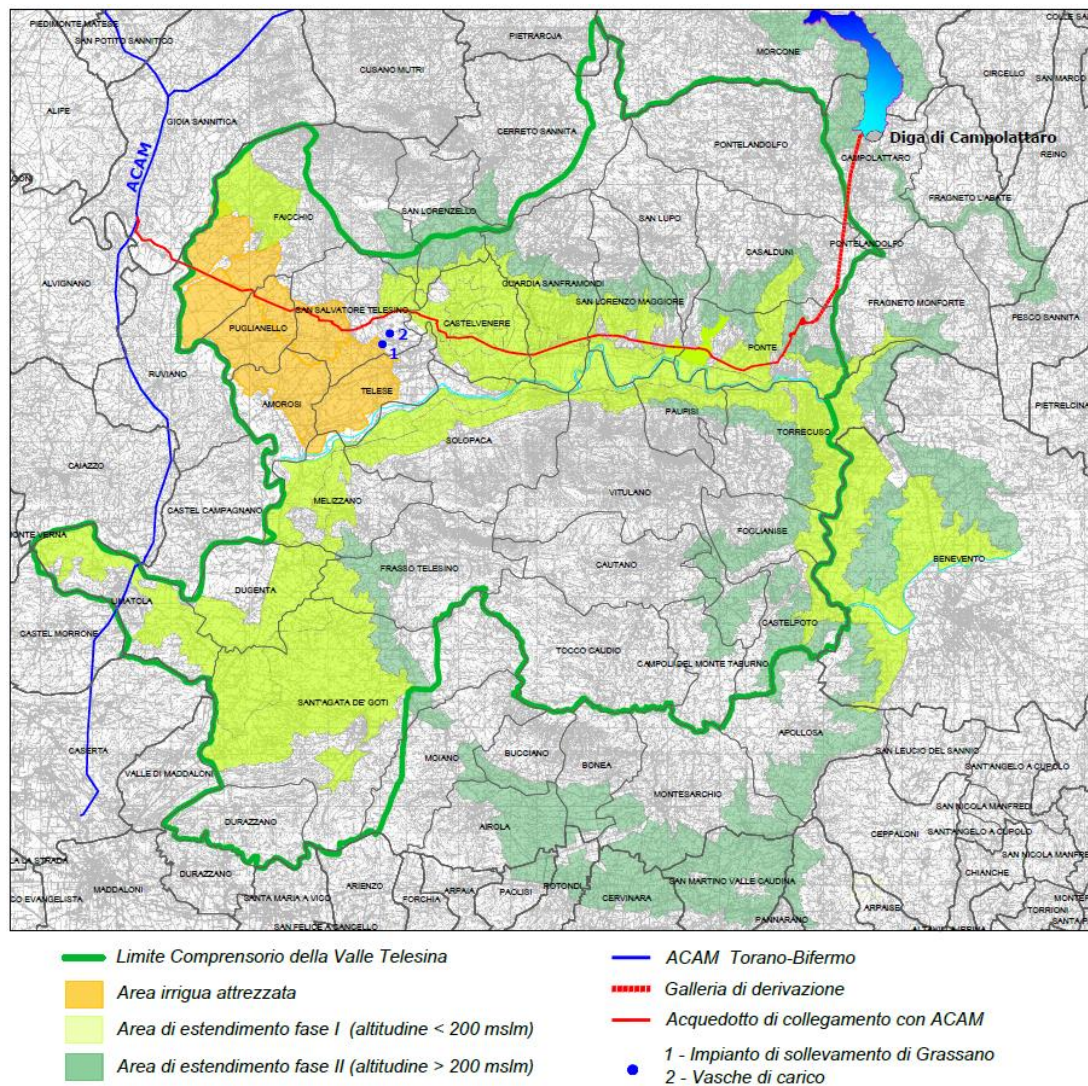
Nella figura 4.2 è rappresentato il comprensorio irriguo della Valle Telesina con la perimetrazione delle aree attrezzate e in funzione, nonché di quelle di estendimento di I° e II° Fase. Nella medesima figura sono altresì indicati:

- l'ubicazione dell'impianto di sollevamento di Grassano e delle relative vasche di carico (l'impianto eroga gran parte del volume irriguo del comprensorio con un consumo energetico pari all'80% del totale);
- l'invaso di Campolattaro ed il tracciato delle nuove opere di progetto: galleria di derivazione (comune a tutti gli usi); area impianti; acquedotto di collegamento con l'ACAM.

L'esame della figura evidenzia che:

- Il tracciato del nuovo acquedotto potabile di integrazione dell'Acquedotto Campano attraversa l'intero fondovalle del Calore, in posizione pressoché baricentrica rispetto alle aree irrigue di estendimento di I° Fase della Valle Telesina.
- Le restanti aree di espansione di I° Fase ricadono essenzialmente ad est ed ovest del massiccio del Taburno Camposauro, nelle valli dei fiumi Calore (Comuni di Benevento e Torrecuso) e Volturno (Comuni di Melizzano, Dugenta, Limatola e Sant'Agata dei Goti).
- Il tracciato del nuovo acquedotto lambisce il polo impiantistico di Grassano (impianto di sollevamento e vasche di carico della rete di distribuzione dell'area attrezzata).

Fig. 4.2 - Comprensorio Valle Telesina: Aree irrigue attrezzate e di estensione 1° e II° Fase – programmazione 1989



La favorevole ubicazione del nuovo acquedotto rispetto alle aree irrigue, in uno ed alle sollecitazioni del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano sopra richiamate, hanno determinato la Regione Campania ad estendere l'ambito di interesse del Progetto di Fattibilità 2020 anche alle opere di utilizzo irriguo, non previste nello SdF Sogesid del 2007.

Emerge infatti con evidenza l'opportunità di realizzare una sinergia progettuale tra le opere di adduzione dell'acqua potabile e quelle destinate all'acqua irrigua che, secondo lo schema idraulico dello SdF Sogesid, pienamente confermato dal PFTE, presuppongono

entrambe che la risorsa irrigua venga resa disponibile immediatamente a valle dell'impianto idroelettrico, con una quota piezometrica di oltre 270 m slm.

Tale quota - per quanto riguarda il comparto irriguo, qui di interesse - è idonea a garantire il carico idraulico necessario per irrigare in pressione (senza ulteriori sollevamenti) tanto le aree già attrezzate quanto quelle di futuro estendimento di I° Fase.

Pertanto, nel PFTE 2020 è stato incluso anche l'adduttore irriguo primario compreso tra lo scarico della nuova centrale idroelettrica di Ponte e le vasche irrigue di Grassano.

Il tracciato della condotta è affiancato a quello del nuovo acquedotto potabile per uno sviluppo di circa 19 km, realizzando un vero e proprio *“corridoio dell'acqua di Campolattaro”* che conferisce compiuta definizione a tutte le opere necessarie per l'utilizzo della risorsa.

La soluzione individuata, pienamente rispondente alle indicazioni del Consorzio del Sannio Alifano, produce i seguenti benefici.

- Alimentazione a gravità delle vasche di Grassano con azzeramento dei costi del relativo sollevamento.
- Realizzazione dell'ossatura principale della rete irrigua del comprensorio della Valle Telesina. Nel prossimo futuro, tramite il nuovo adduttore:
 - ✓ potranno essere alimentati dall'invaso di Campolattaro i comizi irrigui della Valle Telesina attraversati dal suo tracciato;
 - ✓ potrà essere estesa la rete di distribuzione primaria e secondaria alle aree di espansione di I° Fase delle valli dei fiumi Calore e Volturno, a partire da quelle già irrigate con fonti di approvvigionamento autonomo, che verranno dismesse e sostituite dall'acqua proveniente dall'invaso di Campolattaro.
- Ottimizzazione delle procedure e dei costi di investimento conseguente alla contemporanea realizzazione con l'acquedotto potabile. Laddove ciò non risultasse possibile, la soluzione adottata consentirà comunque di acquisire le aree destinate alla posa della condotta irrigua, con evidenti vantaggi per le procedure di esproprio in vista della successiva realizzazione dell'opera.

Inoltre, in conseguenza della maggiore disponibilità idrologica accertata con il PFTE, è stata significativamente aumentata l'aliquota della risorsa destinata al comparto irriguo.

L'incremento di disponibilità ha consentito di soddisfare, oltre al fabbisogno delle aree di espansione irrigua di I° Fase, anche quello odierno già espresso da quelle attrezzate, per un totale di circa 48,4 Mm³ a fronte dei 26,0 Mm³ previsti dallo SdF Sogesid.

Tale scenario ha corroborato ulteriormente la validità dello schema adottato che, oltre ad azzerare sostanzialmente i costi energetici, libera le risorse idriche attualmente concesse al Consorzio ad uso irriguo, che potranno essere messe a disposizione degli altri usi, primo tra tutti quello ambientale ed ecologico.

La revisione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

Con la delibera n. 28/21 del 31.03.2021 della Deputazione Amministrativa del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano ha approvato la nuova programmazione territoriale delle risorse idriche destinate all'uso irriguo definita nello *"Studio per l'individuazione delle superfici irrigabili e dei fabbisogni irrigui nel comprensorio ricadente nella Provincia di Benevento"*.

Lo Studio, redatto dal CRISP *"Centro di Ricerca Interdipartimentale sulla "Earth Critical Zone" per il supporto alla Gestione del Paesaggio e dell'Agroambiente"* su incarico del Consorzio, ridefinisce le aree irrigabili della Provincia di Benevento ed i relativi fabbisogni su base mensile e stagionale.

Più in particolare, preso atto dalla concreta disponibilità della risorsa idrica dell'invaso di Campolattaro, lo Studio analizza un conseguente possibile percorso di trasformazione irrigua del territorio sotteso e di modernizzazione produttivistica e qualitativa del settore agro-industriale e zootecnico. Con un approccio interdisciplinare basato su rigorosi metodi scientifici, analizza l'idoneità dei suoli all'irrigazione di specifiche colture, partendo da quelle tradizionalmente presenti nell'area di studio, ed i relativi fabbisogni irrigui, anche in prospettiva delle future tendenze climatiche di riscaldamento globale.

Il documento è articolato in tre capitoli principali:

- Inquadramento dell'area di studio relativo alle caratteristiche fisiche e climatiche del territorio, al contesto produttivo e socioeconomico del settore primario presente, ed alla descrizione dei dati territoriali utilizzati.
- Analisi di approfondimento finalizzate sui seguenti aspetti: classificazione dell'attitudine dei suoli all'irrigazione; valutazione economica dei possibili

ordinamenti colturali in presenza di irrigazione e definizione di un'ipotesi di lavoro per le caratteristiche climatiche future.

- La valutazione dei fabbisogni irrigui in cui, sulla base dell'applicazione di un modello di bilancio idrologico, vengono individuati i volumi idrici necessari alla completa trasformazione irrigua del territorio, anche in prospettiva futura, ed i parametri idraulici necessari alla progettazione della rete di adduzione e distribuzione.

Il bilancio idrologico, con la conseguente determinazione dei fabbisogni irrigui effettivi, viene effettuato prendendo a riferimento tanto lo scenario del clima attuale (clima medio del periodo 1° gennaio 2008 - 30 settembre 2019) quanto quello del clima futuro, in previsione dei cambiamenti climatici.

La valutazione degli impatti del cambiamento climatico sulle risorse idriche e sulle produzioni agricole è stato oggetto di numerosi studi, miranti a individuare effetti e strategie di adattamento del settore alle mutate condizioni. L'adattamento delle colture e le strategie che potranno essere adottate non riguardano soltanto gli aspetti strettamente legati ai processi idrologici, ma piuttosto investono ambiti diversi della gestione agronomica, dalla modifica dei calendari di semina (con conseguenti adattamenti della successione fenologica), all'introduzione di cultivar maggiormente resistenti alle mutate condizioni climatiche.

Pertanto, una corretta previsione dell'evoluzione dei fabbisogni irrigui e delle diverse disponibilità idriche in funzione degli scenari di cambiamento climatico non può essere effettuata senza tener conto di tutti i fattori che interverranno nel processo di adattamento, che non sono attualmente prevedibili con precisione.

Organismi internazionali quali FAO e Banca Mondiale hanno analizzato le diverse proiezioni di cambiamento climatico sviluppate dai modelli considerati più affidabili, in particolare quelli inclusi nel 5° Rapporto dell'International Panel Climate Change.

In particolare, il portale dedicato dalla Banca Mondiale al cambiamento climatico richiama i dati ritenuti più affidabili per diverse aree geografiche e per diversi comparti produttivi, fra cui l'agricoltura.

Nel caso dell'Italia vengono presi in considerazione due scenari limite e due intermedi per il periodo 2040-2059:

- Scenari limite: RCP 2.6, quello più ottimistico e conseguente ad una mitigazione stringente delle emissioni di gas serra (GHG), e quello più pessimistico, RCO 8.5, conseguente ad emissioni molto elevate.
- Scenari intermedi: RCP 4.5 e RCP 6.0.

I dati di questi scenari evidenziano come il valore modale dell'incremento di temperatura nel mese di agosto è compreso fra 2,12 °C per lo scenario RCP 2.6 e 3,21°C per RCP 8.5.

Dal punto di vista delle precipitazioni, le analisi considerano le variazioni dei totali annui e prevedono, secondo lo scenario RCP8.5, una riduzione del 25% per l'area di interesse. Questo tipo d'informazione, che ha rilevanza particolare rispetto alle previsioni di accumulo nell'invaso di Campolattaro, non fornisce elementi sufficienti per valutare l'impatto rispetto ai calendari ed ai fabbisogni irrigui. Tuttavia, nessuno scenario prevede per l'Italia un sensibile incremento del numero di giorni consecutivi in assenza di precipitazioni rispetto al trend storico osservato.

Tutti gli scenari di previsione forniscono indicazioni medie, ma non giungono a formulare serie di dati climatici a scala giornaliera congruenti fra loro, necessari per la compilazione di bilanci idrologici così come effettuati sulla base di dati storici.

Ciò premesso, nello Studio viene rilevato che, nel periodo di osservazione 2008-2019 sono state riscontrate particolari condizioni di siccità nel corso dell'anno 2017, che hanno fatto presagire in qualche modo le condizioni future. Infatti, analizzando i dati osservati nel periodo maggio-settembre (coincidente con la stagione irrigua nel comprensorio del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano), nel 2017 si è assistito ad una riduzione delle precipitazioni e ad un aumento delle temperature in linea con gli scenari di cambiamento climatico il cui effetto combinato si è tradotto in un incremento del valore assoluto del deficit idrologico del 51% nella fascia di territorio al di sotto dei 200 m slm, e del 44% nella fascia a quota superiore a 200 m slm. Detta anomalia è osservabile in tutti i mesi dell'anno, ad eccezione di dicembre.

Su tali basi, il valore medio del fabbisogno per lo scenario di clima futuro è stato calcolato con riferimento ai dati registrati nella stagione 2017.

I risultati dello Studio hanno consentito di ripermire le superfici della Provincia di Benevento suscettibili di irrigazione con le acque dell'invaso, pervenendo ai risultati riportati nella tabella 4.5.

In essa vengono distinte aree territoriali diverse: quelle a valle dell'invaso (suddivise per fasce altimetriche $z < 200$ m slm; $200 < z < 250$ m slm) e quelle intorno all'area dell'invaso (con altitudine superiore a 300 m slm) che si prevede di includere nel presente PFTE.

Tabella 4.5 – Sintesi delle superfici irrigabili suddivise per fascia altimetrica e coltura

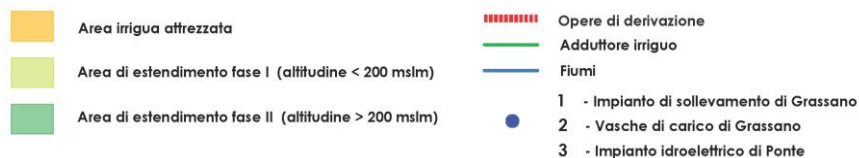
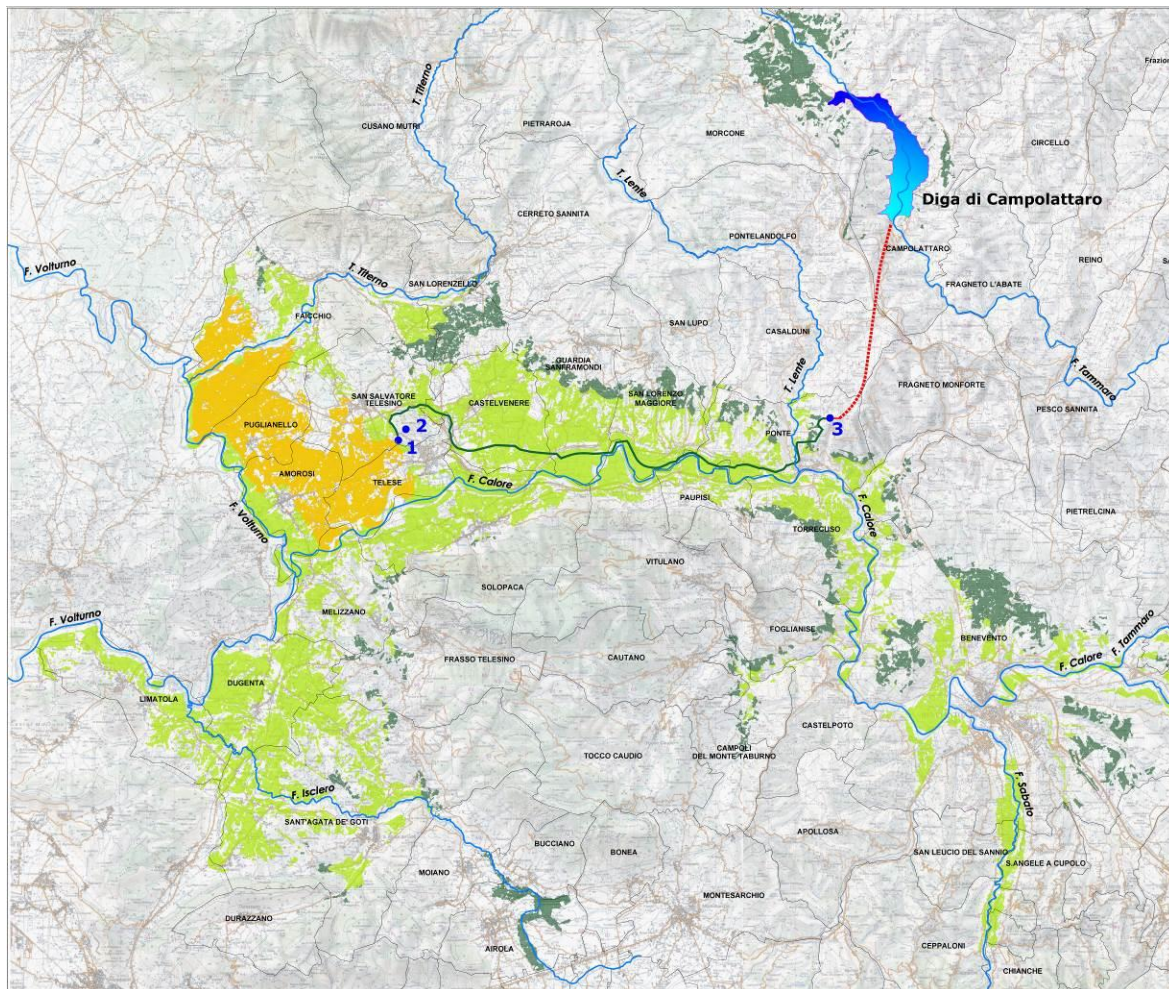
Coltura	Superficie (ha)		
	<i>$z \leq 200$ m s.l.m.</i>	<i>$200 < z < 250$ m s.l.m.</i>	<i>$z > 300$ m s.l.m.*</i>
Erbai	2'010	207	650
Frutteti misti	1'203	131	7
Mais	2'216	57	
Melo	336	0	
Olivo	653	286	29
Ortive	1'471	1'083	4
Tabacco	569	246	
Vite	5'860	1'243	4
Totali per fasce altimetriche	14'317	3'253	694
Totale complessivo	18'263		

**superfici intorno all'invaso*

L'analisi della tabella mostra che la somma delle superfici con altitudine inferiore a 200 m slm (aree attrezzate e di estendimento di I° Fase) e di quelle intorno all'invaso è pari circa **15.000 ha**, valore praticamente coincidente con quello della precedente programmazione del 1989 preso a riferimento dal PFTE 2020.

La nuova perimetrazione delle aree irrigabili è riportata nella figura 4.3.

Fig. 4.3 - Comprensorio Valle Telesina: Aree irrigabili Provincia di Benevento – nuova programmazione 2021



I fabbisogni idrici delle superfici irrigabili sono riportati nella tabella 4.6, distinti per fascia altimetrica e scenario climatico (clima attuale – clima futuro).

La tabella evidenzia, per le aree con altitudine inferiore a 200 m slm e per quelle intorno all'invaso, un fabbisogno a clima attuale di circa 33,8 (31,3+2,5) Mm³, che sale a circa **46,6 (42,6+4,0) Mm³** nello scenario di clima futuro. Quest'ultimo valore è molto ben allineato con i 48,4 Mm³ considerati nel PFTE 2020, confermandone la piena validità.

Tabella 4.6 – Sintesi volumi irrigui medi stagionali clima 2008-2019 e clima futuro

Coltura	Volumi irrigui medi stagionali (Mm³) (clima 2008-2019)			Volumi irrigui medi stagionali (Mm³) (ipotesi clima futuro)		
	<i>z ≤ 200 m s.l.m.</i>	<i>200 < z < 250 m s.l.m.</i>	<i>z > 300 m s.l.m.</i>	<i>z ≤ 200 m s.l.m.</i>	<i>200 < z < 250 m s.l.m.</i>	<i>z > 300 m s.l.m.</i>
Erbai	5.71	0.75	2.44	7.74	1.10	3.86
Frutteti misti	3.15	0.42	0.02	4.67	0.73	0.04
Mais	8.72	0.20	0.00	12.34	0.29	0.00
Melo	0.73	0.00	0.00	1.29	0.00	0.00
Olivo	0.76	0.37	0.04	0.78	0.51	0.06
Ortive	5.00	3.95	0.02	7.07	6.22	0.03
Tabacco	1.41	0.88	0.00	1.76	1.18	0.00
Vite	5.85	1.86	0.01	6.92	2.21	0.01
Totale	31.32	8.43	2.53	42.56	12.24	3.99
Totale complessivo		42.28			58.79	

Nella tabella 4.7 è invece riportata la distribuzione mensile dei fabbisogni irrigui (volume e portata media) delle aree inferiori a 200 m s.l.m. e dell'Area Invaso, con l'indicazione del peso percentuale di ciascun mese rispetto al valore medio stagionale.

Tabella 4.7 – Volumi e portate medi mensili clima 2008-2019 e clima futuro

Mese	Clima 2008-2019			Clima futuro		
	Mm³	l/s	%	Mm³	l/s	%
maggio	2.00	748	30%	3.22	1'203	35%
giugno	5.97	2'303	88%	10.78	4'159	116%
luglio	11.10	4'143	164%	14.47	5'402	155%
agosto	11.75	4'386	174%	16.10	6'013	173%
settembre	3.03	1'170	45%	1.98	763	21%
Totale	33.85			46.55		
Media stagionale	6.77	2'561		9.31	3'522	

I dati evidenziano un coefficiente di punta del mese di agosto - per il "clima futuro" - pari a 1,73, sensibilmente superiore al coefficiente 1,30 previsto dalla precedente programmazione. Tale circostanza ha comportato la necessità di elaborare, congiuntamente al Consorzio di Bonifica, un'accurata analisi della gestione delle risorse idriche disponibili nei mesi di luglio e agosto per il "clima futuro", prevedendo l'utilizzo

dell'esistente impianto di pompaggio di Grassano per integrare le massime portate derivabili con il nuovo adduttore (**4.650 l/s**). I dettagli di questa particolare gestione sono riportati nell'elaborato ED.01.2 *“Scenari di funzionamento adduzione irrigua”*, nel quale viene anche simulato lo scenario dell'irrigazione estesa a tutti terreni a valle dell'invaso con quota compresa tra 200 e 250 m slm, ritenuti idonei dal citato studio del Crisp, per un'estensione complessiva di circa 18.000 ettari. In questo scenario, l'utilizzo congiunto delle acque dell'invaso e della derivazione dal Torrente Grassano (già concessa al Consorzio), consentiranno il pieno soddisfacimento dei fabbisogni irrigui del comprensorio, anche nelle più gravose condizioni del *“clima futuro”*.

Per quanto attiene la configurazione impiantistica e dello schema idraulico, nel rimandare ai paragrafi successivi per maggior dettagli, si evidenzia che, in corrispondenza delle vasche di Grassano, punto terminale del nuovo adduttore di progetto, il carico idraulico disponibile è ben superiore a quello necessario per l'uso irriguo.

Tale circostanza ha indotto il Consorzio a chiedere alla Regione Campania (nota prot. 04706 del 19.11.2020) di includere nel progetto anche una nuova centrale idroelettrica per la valorizzazione energetica del carico in eccesso.

Il Consorzio ha altresì evidenziato l'opportunità che la centrale fosse dimensionata in modo da funzionare in modo ottimale tanto nel futuro Scenario di Regime (clima futuro e pieno estendimento dell'irrigazione alle aree attrezzate di I° Fase), quanto in quello attuale nel quale le aree immediatamente irrigabili sono solamente i circa 3.000 ha sottesi dalle vasche di Grassano.

In questo secondo scenario, nel seguito definito *“Scenario Transitorio”*, il Consorzio ha chiesto di poter derivare comunque - dall'invaso di Campolattaro - l'intero volume annuo di **46,6 Mm³** riservato all'uso irriguo, al fine di valorizzarne il contenuto energetico. Le portate in eccesso rispetto al fabbisogno irriguo verranno scaricate nel canale Portella, affluente in destra del Rio Grassano.

Tale soluzione, pienamente compatibile con la disponibilità idrologica ed i regimi di utilizzo dell'invaso, garantirà un rapido ammortamento dei costi di realizzazione del nuovo impianto idroelettrico, oltre ad un evidente beneficio ambientale per il Rio Grassano.

4.1.1.3 Fabbisogno Industriale

La stima del fabbisogno industriale merita una rivalutazione rispetto alle previsioni dello SdF Sogesid.

Lo Studio aveva stimato il fabbisogno prendendo a riferimento la superficie delle aree industriali in cui, in base alla pianificazione comunale e provinciale, si sarebbero concentrati gli insediamenti produttivi: Aree a Sviluppo Industriale (ASI); aree comunali d'Insediamento Produttivo (PIP).

L'assunto di base è che, in un futuro più o meno prossimo, tali aree avrebbero accolto sia le aziende di nuova costituzione, sia quelle attualmente insediate nel tessuto urbano, per le quali è prevedibile una delocalizzazione nel medio periodo.

Trattasi evidentemente di una previsione di scenario che, nell'ultimo decennio, non ha avuto concreta attuazione e, soprattutto per le Aree PIP comunali, rischia di non avverarsi mai, ovvero di realizzarsi in misura molto più contenuta.

Non dissimile è la condizione delle Aree di Sviluppo Industriale che, ad eccezione di quella di Benevento (Ponte Valentino), sono tutt'oggi ancora in fase di infrastrutturazione.

A ciò si aggiunga l'elevata frammentazione territoriale delle aree PIP che rende estremamente complessa, ovvero antieconomica, l'ipotesi di servirle con un acquedotto industriale dedicato.

Lo SdF Sogesid tenne conto di questa peculiarità del tessuto produttivo e individuò un sottoinsieme delle aree ASI e PIP potenzialmente destinatarie della risorsa, per le quali stimò un fabbisogno complessivo di 4,64 Mm³/a.

Tale fabbisogno si concentrava prevalentemente nell'Agglomerato Industriale di Ponte Valentino della città di Benevento che, da solo, esprimeva più del 50% della domanda potenziale (2,38 Mm³/a).

Su tali basi lo Studio valutò positivamente la sostenibilità finanziaria di un nuovo acquedotto industriale tra lo sbocco della galleria di derivazione e le aree industriali del capoluogo, da realizzarsi con un'adduttrice DN 400 lunga 19,2 km.

L'adozione dello Strumento Direttore ha introdotto elementi di novità che inducono a rivalutare questa soluzione.

Infatti, come illustrato al paragrafo 4.1.1.1, il nuovo PRGA ha drasticamente ridimensionato l'utilizzo delle falde locali del Comune di Benevento per l'uso potabile.

A fronte di un dato storico di emungimento di 4,44 Mm³/a, il Piano prevede, per la città di Benevento, un prelievo di 20 l/s nel periodo T1 (9 mesi) e 70 l/s nel periodo T2 (3 mesi), per un totale di 1,17 Mm³/a, con una riduzione di 3,27 Mm³/a.

Tale riduzione è supportata da considerazioni sulla qualità delle acque sotterranee che hanno suggerito di limitarne l'utilizzo per il consumo umano.

Diverso è il caso del comparto industriale che richiede acque di minore qualità rispetto all'uso potabile.

Su tali basi appare ragionevole prevedere che, anche nell'ipotesi di pieno sviluppo insediativo delle aree industriali di Benevento e limitrofe, i relativi fabbisogni idrici potranno essere pienamente soddisfatti con le acque delle falde sotterranee sottratte al concorrente uso potabile.

In queste condizioni, venendo meno il presupposto della scelta adottata dallo SdF Sogesid, si è ritenuto di non riservare acque dell'invaso al comparto produttivo.

Resta inteso che, laddove lo sviluppo industriale dovesse progredire in modo più impetuoso, tale da esprimere un fabbisogno eccedente la potenzialità delle falde, la scelta operata potrà essere agevolmente rivalutata.

La maggiore disponibilità idrica dell'invaso emersa nel PFTE garantisce, infatti, ampi margini di flessibilità del regime di utilizzo.

4.1.2 Regime degli utilizzi

Il regime mensile degli utilizzi delle acque è stato definito sulla scorta dei fabbisogni rideterminati in precedenza, della disponibilità idrica e del Deflusso Ecologico da garantire nell'alveo del Tammaro. Tale regime, come mostrato nel successivo par. 4.1.3, è pienamente compatibile con la disponibilità idrologica media annua della risorsa.

4.1.2.1 Uso Potabile.

Sono stati confermati la potenzialità nominale del potabilizzatore di 2'800 l/s ed il regime di utilizzo delle acque previsti dallo SdF Sogesid nei quattro mesi a cavallo della stagione estiva. Considerate le perdite fisiologiche del processo di potabilizzazione, la portata di acque grezza derivata dall'invaso in questo periodo sarà pari a **2.950 l/s**.

Nei rimanenti otto mesi, invece, si è ritenuto di dover tener conto dell'esigenza gestionale e igienico sanitaria di non interrompere completamente il funzionamento dell'impianto e

degli acquedotti ad esso asserviti. Pertanto, considerate le caratteristiche tecniche e dimensionali delle opere di progetto, si è previsto un regime di “*minimo deflusso sanitario*” costante di 500 l/s, a cui corrisponde una derivazione di acqua grezza di circa **530 l/s**.

In questo periodo l'acqua potabilizzata sarà immessa nell'ACAM che, come mostrato nella tabella 4.8, dispone di un'adeguata capacità residua di trasporto anche nel periodo non estivo.

Nella tabella è riportato l'elenco delle risorse assegnate all'Acquedotto Campano dallo Strumento Direttore (al netto dell'invaso di Campolattaro), con l'indicazione della portata prevista nel periodo T1 (9 mesi non estivi) e di quella massima concessa.

Tabella 4.8 – Risorse assegnate all'Acquedotto Campano dallo Strumento Direttore

Risorsa	QT1 (l/s)	Q_{max.} (l/s)
Sorgenti Biferno	2'000	2'000
Sorgerete Torano	1'589	1'800
Sorgente Maretto	800	1'145
Pozzi S. Angelo D'Alife	600	600
Totale	4'989	5'545

La tabella mostra che nei nove mesi non estivi la portata totale è pari a circa 5'000 l/s, e può raggiungere il limite massimo di concessione di 5'545 l/s.

La capacità di trasporto dell'acquedotto è molto superiore. Infatti, in base al PRGA approvato con la L. n. 219 del 1968, la portata complessiva riservata alle sorgenti Biferno (3'130 l/s) e Torano-Maretto (3'150 l/s) era pari a 6'280 l/s. Tale valore (già sufficiente per garantire l'integrazione di 500 l/s da Campolattaro) è inferiore a quello di dimensionamento dell'opera che, realizzata dalla ex Casmex prima del PRGA, è in grado di convogliare una portata superiore a 8'000 l/s.

Va altresì rilevato che il funzionamento del potabilizzatore a regime ridotto negli otto mesi non estivi costituisce anche un'efficace soluzione per fronteggiare l'eventuale mancata attivazione di altre risorse idriche previste dallo Strumento Direttore.

In particolare, come mostra la tabella, il nuovo PRGA prevede di alimentare l'Acquedotto Campano anche con le falde di S. Angelo D'Alife. Tale proposta costituisce una novazione rispetto al PRGA del '68 e fu introdotta sulla scorta delle condizioni in essere all'epoca

della redazione del Piano (negli anni 2005-2008 il campo pozzi di S. Angelo D'Alife risultava in costruzione ed era prevedibile una sua ultimazione in tempi brevi - cfr cap. 2).

Oggi, a distanza di oltre dieci anni, l'opera è ancora incompiuta e permangono una serie di criticità, già segnalate nel Piano Interventi approvato con la DGR n. 340 del 2016, che ne ostacolano la realizzazione ed attivazione.

In questo scenario, laddove non fosse possibile completare ed attivare il campo pozzi di S. Angelo D'Alife, l'integrazione di 500 l/s da Campolattaro negli otto mesi non estivi consentirebbe, da sola, di riequilibrare il bilancio del GAP nel periodo T1.

Diverso è il caso dei tre mesi estivi e del giorno di massimo consumo nei quali il Piano continua a prevedere un emungimento di 600 l/s dal campo pozzi di S. Angelo D'Alife.

In questo caso, in assenza del nuovo campo pozzi, il bilancio potrebbe essere riequilibrato sfruttando l'elasticità dell'acquedotto di Campolattaro ed il contributo del campo pozzi di San Salvatore Telesino, non previsto dallo Strumento Direttore (cfr par. 4.1.1.1).

Infatti, l'impianto di potabilizzazione è stato dimensionato per una portata massima di 3'000 l/s (+200 l/s rispetto al dato del PRGA); il campo pozzi di San Salvatore Telesino garantirà una portata integrativa di 350 l/s. L'insieme delle due risorse produce una portata aggiuntiva di $200+350=550$ l/s nel periodo T2 in grado di surrogare quasi interamente i 600 l/s dei pozzi di S. Angelo D'Alife.

4.1.2.2 Uso Irriguo.

Lo SdF Sogesid destinava al comprensorio della Valle Telesina una portata costante di circa 2'000 l/s nei cinque mesi da maggio a settembre (corrispondente a $5,19 \text{ Mm}^3/\text{mese}$ e $26,0 \text{ Mm}^3/\text{a}$). Tale portata, unitamente a quella già concessa al Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano da altre fonti, consentiva di irrigare le aree attrezzate e quelle di futuro estendimento di I° Fase.

L'aggiornamento dell'analisi idrologica e gli approfondimenti condotti con il Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano hanno consentito di rideterminare l'entità della derivazione, lo schema idraulico e le condizioni di consegna dell'acqua irrigua.

Lo schema delineato nel PFTE consentirà, nelle more della realizzazione delle infrastrutture irrigue nelle aree di espansione, l'utilizzo dell'acqua dell'invaso per l'irrigazione della maggior parte delle aree attrezzate (in surrogazione dell'attuale

derivazione dal Torrente Grassano particolarmente energivora) e la valorizzazione energetica delle portate in esubero rispetto al fabbisogno.

In futuro, con l'incedere dell'espansione irrigua fino ai **15'000 ha** previsti dalla nuova programmazione del Consorzio, la portata derivata sarà progressivamente destinata - in proporzioni via via maggiori - alla sola irrigazione e più concentrata nei mesi da maggio a settembre (pur residuando sempre una quota parte della risorsa idrica derivata per l'utilizzo idroelettrico attraverso la centrale di Grassano).

Si tratta di una configurazione diversa da quella dello SdF Sogesid che, con consistenti benefici per il comparto irriguo, viene realizzata con un incremento del costo di realizzazione dell'opera di derivazione del tutto trascurabile.

Ciò premesso, per il regime mensile dell'uso irriguo sono stati considerati due distinti scenari:

- Scenario Transitorio (cfr par. 4.1.1.2): volume assegnato al comparto irriguo - 46,6 Mm³/a - derivato con continuità durante i 12 mesi dell'anno per l'irrigazione delle aree attrezzate sottese dalle vasche di Grassano (circa 3'000 ha con fabbisogno irriguo pari a quello del clima *medio attuale 2008-2019*) e per la produzione di energia elettrica (con rilascio delle portate in eccesso nel canale Portella);
- Scenario di Regime: volume assegnato al comparto irriguo - 46,6 Mm³/a - derivato nei mesi da maggio a settembre per l'irrigazione di 15'000 ha (aree attualmente attrezzate più arre di estendimento di 1° Fase divenute completamente attrezzate); fabbisogno irriguo pari a quello del *clima futuro*; produzione residuale di energia elettrica con la valorizzazione del contenuto energetico eccedente quello necessario per l'alimentazione delle vasche di Grassano.

4.1.2.3 Deflusso Ecologico - DE.

Coerentemente con gli indirizzi dell'Autorità di Bacino dell'Appennino Meridionale, il Deflusso Ecologico è stato modulato a scala mensile. Sul regime di modulazione, contenuto nel PFTE 2020, si è già espressa favorevolmente l'Autorità Distrettuale.

Maggiori dettagli sono riportati nel par. 3.1.4 – Scenario B e nell'elaborato ED.02.5 ai quali si rimanda.

4.1.2.4 Utilizzi cumulati.

Nelle tabelle 4.9 e 4.10 è riportato il regime di utilizzo mensile cumulato delle acque dell'invaso (comprensivo del DE), in termini di volumi idrici e portate mensili, nei due scenari di funzionamento sopra definiti per l'uso irriguo (o, per meglio dire, per l'uso congiunto irriguo e idroelettrico di Grassano).

Infatti, come già è stato detto al paragrafo precedente, sia nello "Scenario Transitorio" che nello "Scenario di Regime" esiste la possibilità di utilizzare l'intera capacità assegnata all'uso irriguo (pari a 46,55 Mm³/a) per un uso idroelettrico della risorsa presso il nodo idraulico di Grassano, sia durante la stagione irrigua (dal 1° maggio al 30 settembre) che in altri mesi dell'anno.

Il riparto mensile del volume assegnato all'uso irriguo risponde a criteri differenti in funzione dei due scenari di funzionamento considerati, e precisamente:

- nello "Scenario Transitorio", il principio informatore del riparto è quello di non superare, nel tratto terminale dell'adduttore irriguo (di diametro DN 1200 mm), la velocità di 2,0 m/s (assunta come velocità limite), da cui discende la portata massima derivata di 2,0 m³/s;
- Nello "Scenario di Regime" l'intero volume assegnato è concentrato nei soli cinque mesi della stagione irrigua da maggio a settembre.

In realtà, nella futura pratica gestionale di quest'ultimo scenario non tutto il volume assegnato potrà essere derivato nella stagione irrigua. Esiste, infatti, un limite fissato per la portata massima derivabile nell'adduttore irriguo di 4,65 m³/s; tale limite, di poco inferiore al fabbisogno di punta, comporterà, per i mesi di luglio e agosto, la necessità di riattivare temporaneamente l'impianto di pompaggio dal Rio Grassano sollevando: una portata media di 0,331 m³/s alla vasca alta nel mese di luglio; una portata media di 1,179 m³/s alla vasca bassa nel mese di agosto. I volumi prelevati dal Rio Grassano nei mesi di luglio e agosto saranno restituiti al medesimo corpo idrico nei mesi non irrigui di febbraio marzo e aprile per produrre di energia elettrica (cfr. tab. 4.18 par. 4.2.2.4), riequilibrando il bilancio idrico annuo complessivo dell'invaso.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
 UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
 E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 4.9 – Regime di utilizzo mensile (Mm³)

mese	giorni	Potabile	Irriguo	DE	Totale	Potabile	Irriguo	DE	Totale
		Scenario Transitorio				Scenario di Regime			
gen	31	1.420	2.941	6.107	10.467	1.420	0.000	6.107	7.527
feb	28	1.282	2.656	4.572	8.510	1.282	0.000	4.572	5.854
mar	31	1.420	2.941	5.298	9.658	1.420	0.000	5.298	6.718
apr	30	1.374	2.846	3.732	7.952	1.374	0.000	3.732	5.106
mag	31	1.420	5.357	2.170	8.946	1.420	3.221	2.170	6.811
giu	30	7.646	5.184	1.322	14.152	7.646	10.780	1.322	19.748
lug	31	7.901	5.357	0.348	13.606	7.901	14.469	0.348	22.718
ago	31	7.901	5.357	0.268	13.526	7.901	16.104	0.268	24.274
set	30	7.646	5.184	0.460	13.290	7.646	1.979	0.460	10.085
ott	31	1.420	2.941	0.884	5.244	1.420	0.000	0.884	2.304
nov	30	1.374	2.846	1.892	6.112	1.374	0.000	1.892	3.266
dic	31	1.420	2.941	3.669	8.029	1.420	0.000	3.669	5.089
totale	365	42.22	46.55	30.72	119.50	42.22	46.55	30.72	119.50

Tabella 4.10 – Regime di utilizzo mensile (m³/s)

mese	Potabile	Irriguo	DE	Totale	Potabile	Irriguo	DE	Totale
	Scenario Transitorio				Scenario di Regime			
gen	0.530	1.098	2.280	3.908	0.530	0.000	2.280	2.810
feb	0.530	1.098	1.890	3.518	0.530	0.000	1.890	2.420
mar	0.530	1.098	1.978	3.606	0.530	0.000	1.978	2.508
apr	0.530	1.098	1.440	3.068	0.530	0.000	1.440	1.970
mag	0.530	2.000	0.810	3.340	0.530	1.203	0.810	2.543
giu	2.950	2.000	0.510	5.460	2.950	4.159	0.510	7.619
lug	2.950	2.000	0.130	5.080	2.950	5.402	0.130	8.482
ago	2.950	2.000	0.100	5.050	2.950	6.013	0.100	9.063
set	2.950	2.000	0.177	5.127	2.950	0.763	0.177	3.891
ott	0.530	1.098	0.330	1.958	0.530	0.000	0.330	0.860
nov	0.530	1.098	0.730	2.358	0.530	0.000	0.730	1.260
dic	0.530	1.098	1.370	2.998	0.530	0.000	1.370	1.900

4.1.3 Disponibilità Idrologica

Le analisi idrologiche dell'anni 2007/2008 del Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale dell'Università Federico II di Napoli (cfr paragrafo 3.1.4) avevano stimato un volume medio annuo teorico affluente all'invaso di Campolattaro variabile tra 107,71 Mm³ (approccio 3) e 120,87 Mm³ (approccio 2) in funzione della metodologia di analisi utilizzata. A tale volume andava prudenzialmente sottratto il DMV del Torrente Tammarecchia, pari a 9,07 Mm³ nell'ipotesi di DMV modulato a scala mensile (Scenario B), ottenendo un volume “netto” pari a 98,64 Mm³, nel primo caso, e a 111,80 Mm³ nel secondo.

Confrontando i suddetti valori con il regime annuo degli utilizzi previsto per lo Scenario B, pari a 90,34 Mm³, si otteneva un rapporto tra il volume medio annuo affluito “netto” e l'utilizzo annuo complessivo (che potrebbe definirsi *coefficiente di utilizzazione*) pari a 1,09 nel primo caso, e a 1,24 nel secondo. Al primo caso corrisponde, come indicato al paragrafo 3.1.4, una probabilità di deficit pari a circa il 13% con un periodo di ritorno di 8 anni.

Le elaborazioni effettuate nel 2007 hanno messo altresì in evidenza che il mese che presenta il massimo rischio di deficit è settembre, il che appare in linea con il fatto che all'incirca il 68% dei consumi è concentrato nel periodo maggio-settembre.

Ciò premesso, nell'anno 2019 la Concessionaria Acqua Campania SpA ha stipulato una nuova convenzione con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (DICEA) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II che, nel richiamare specificamente le attività svolte nel periodo 2006-2008 per conto della Sogesid, ha affidato al DICEA, sulla scorta della documentazione fornita dalla Provincia di Benevento (bollettini mensili relativi al bilancio idrologico dell'invaso, contenenti dati su precipitazioni, quote invaso e volumi affluiti e defluiti), l'incarico di procedere ad un aggiornamento del quadro idrologico all'attualità, con particolare riguardo all'analisi dei deflussi mensili.

Nel rimandare all'apposito all'elaborato ED.02.5 per i dettagli dell'aggiornamento dell'analisi idrologica, di seguito si riporta una sintesi dei risultati ottenuti.

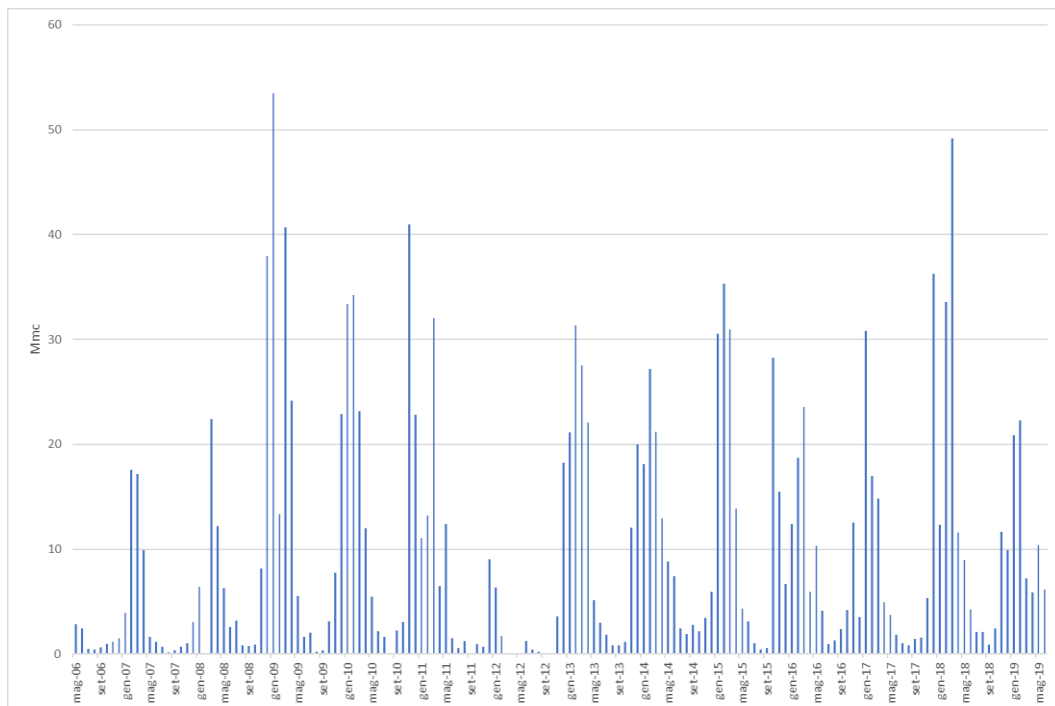
Al DICEA sono stati forniti i bilanci idrologici predisposti, a partire dall'aprile 2006 e sino al giugno 2019, prima dell'EIPLI (gestore originario dell'invaso per conto della Provincia di Benevento) e successivamente dall'ASEA S.p.A (società in house della Provincia di Benevento subentrata all'EIPLI).

I dati effettivamente disponibili coprono l'intervallo aprile 2006 - giugno 2019, ad eccezione del mese di febbraio 2008; per molti mesi del 2012 i dati non sono disponibili (l'invaso fu svuotato per realizzare alcuni interventi di consolidamento idrogeologico in sponda destra), per cui l'annualità è stata scartata ai fini delle elaborazioni idrologiche.

I suddetti bilanci riportano, per ciascun giorno, la misura delle precipitazioni, la quota di invaso, la variazione del volume invasato, la valutazione delle portate defluite e, per differenza, delle portate affluite.

I deflussi fluviali all'invaso, aggregati a livello mensile, sono riportati nella successiva Figura 4.4.

Fig. 4.4 - Deflussi mensili affluiti all'invaso da aprile 2006 a giugno 2019

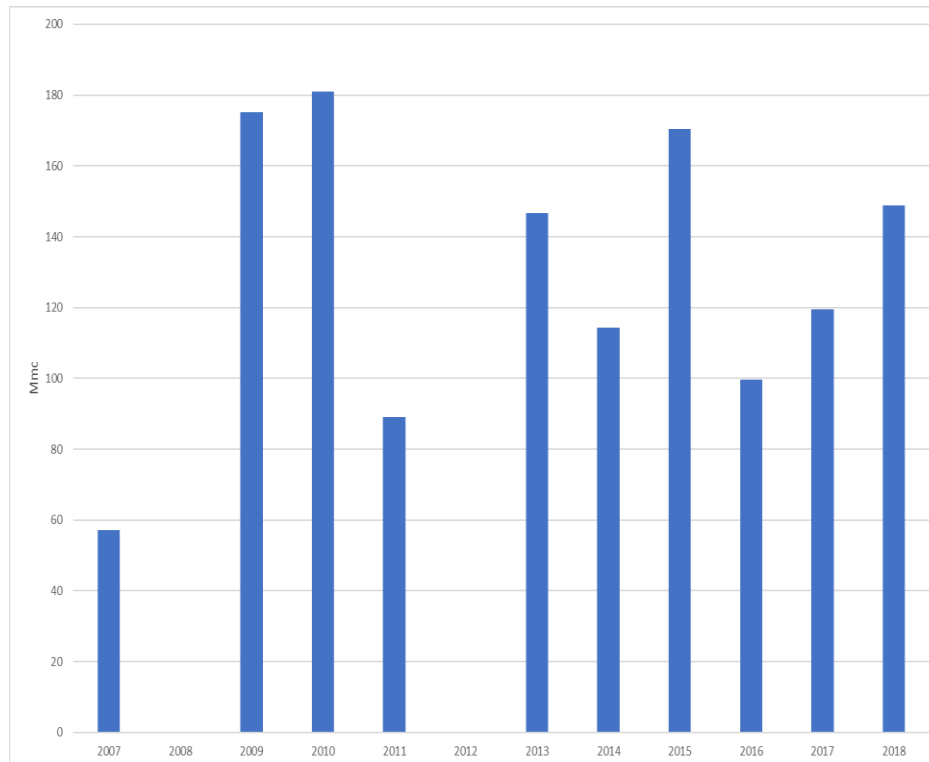


I valori dei deflussi annui sono riportati nella Figura 4.5, omettendo, coerentemente con le considerazioni sopra esposte, i valori relativi agli anni 2006, 2008, 2012 e 2019 (perché incompleti).

L'analisi dei dati mostra una rilevante variabilità dei deflussi annui, con valori compresi tra un minimo di 57 Mm³ per il 2007 e un massimo di 181 Mm³ per il 2010.

È opportuno evidenziare, che i modesti valori dei deflussi relativi all'anno 2007 sono ascrivibili alla significativa siccità che ha colpito il nostro Paese in quel periodo.

Fig. 4.5 - Deflussi annui affluiti all'invaso

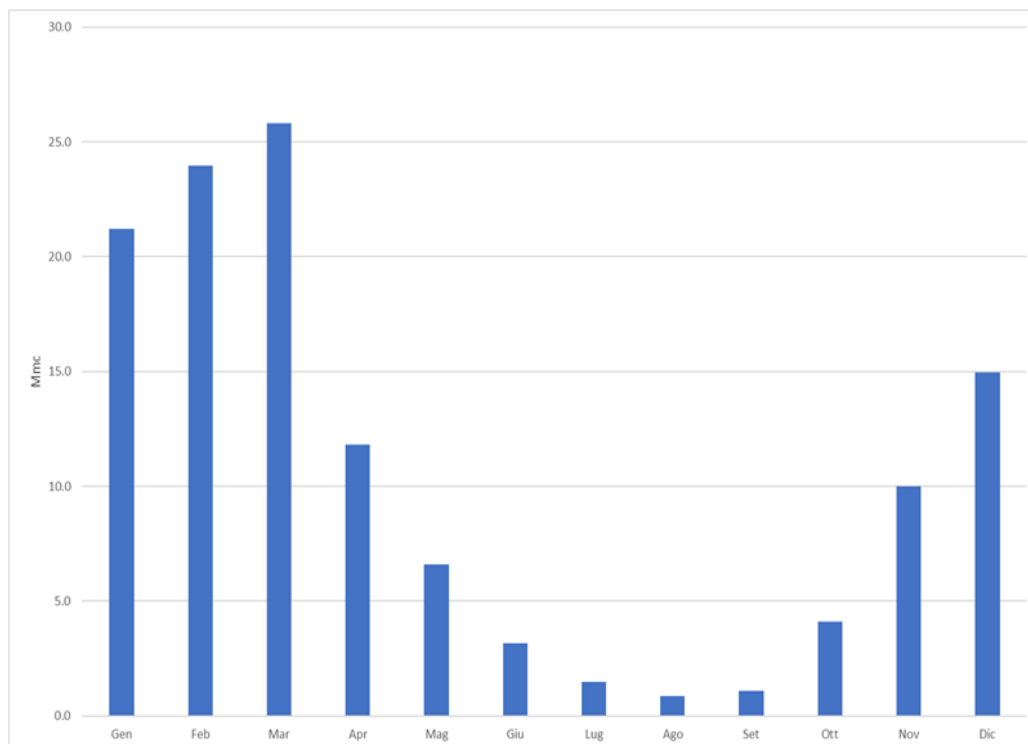


La successiva Figura 4.6 riporta gli andamenti dei deflussi medi mensili, mettendo in evidenza un minimo estivo nel mese di agosto, e valori progressivamente crescenti sino a marzo e successivamente decrescenti. Il deflusso medio annuo in tal modo stimato risulta pari a 125 Mm³.

Va tenuto però presente che, attesa la condizione di fuori servizio del manufatto di derivazione della traversa di Selvapiana sul Torrente Tammarecchia, i dati forniti dalla Provincia di Benevento non tengono conto dell'apporto idrico potenziale proveniente dal Torrente, il quale contribuisce con un bacino di superficie pari a circa 90 km², a fronte di un bacino del Fiume Tammaro di circa 254 km² sotteso direttamente dalla diga.

Il contributo dei due bacini, quindi, con riferimento specifico alla superficie, potrebbe essere attribuito al Tammaro per il 74% e al Tammarecchia per il 26%. Considerando però anche il contributo della piovosità, leggermente più elevato per il bacino del Tammaro, dallo studio precedente del 2007/2008 è stato possibile attribuire il contributo totale per il 77,5% al Tammaro e per il 22,5% al Tammarecchia.

Fig. 4.6 - Volumi in ingresso all'invaso (media periodo)



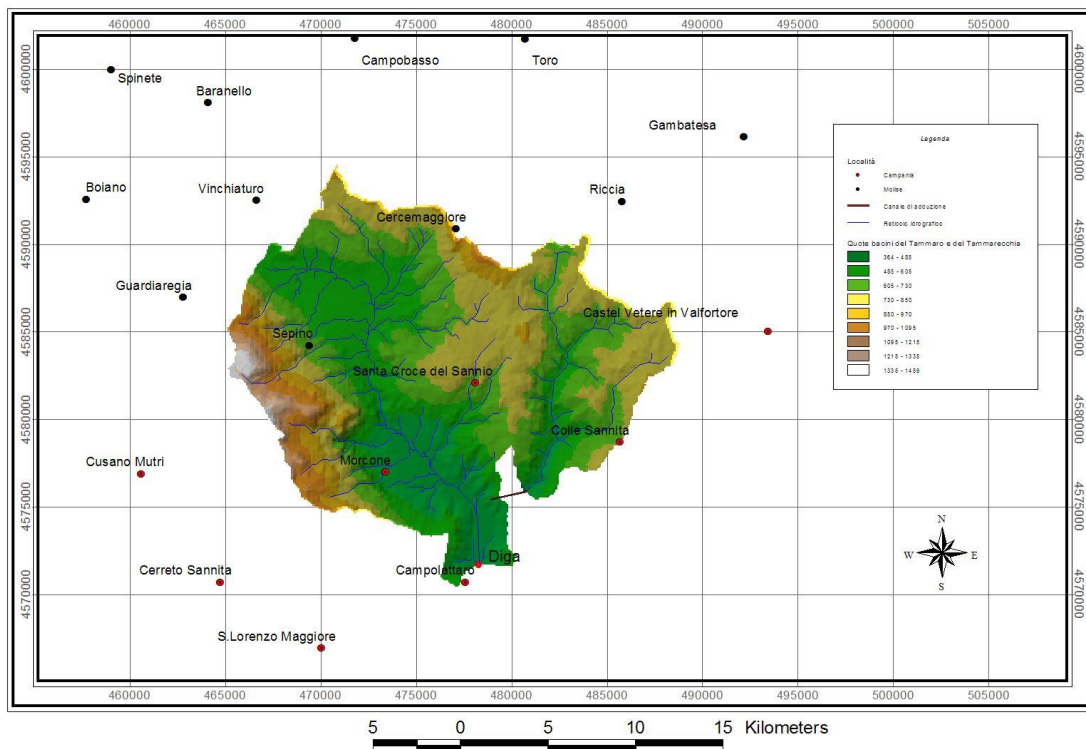
Con tale ripartizione, prendendo a riferimento gli approcci 3 e 2 dello studio precedente (cfr paragrafo 3.1.4), il volume medio annuo prodotto dal bacino del Tammaro risulterebbe rispettivamente pari a 83.48 Mm³ (approccio 3) ed a 93.67 Mm³ (approccio 2).

Lo stesso volume, calcolato in base ai dati rilevati in campo nel periodo 2006-2019, risulta pari a 125 Mm³, notevolmente più elevato, con un incremento rispettivamente pari al 50% (approccio 3) e al 33% (approccio 2) rispetto alle stime precedenti.

Il suddetto non trascurabile scostamento può essere certamente ascritto a un incremento delle precipitazioni sul bacino sotteso dalla diga.

Nello studio precedente la stima degli afflussi meteorici è stata effettuata a partire dai dati delle stazioni pluviometriche (n. 24) ricadenti direttamente nel bacino o nelle immediate vicinanze (Figura 4.7).

Fig. 4.7 - Ubicazione delle stazioni pluviometriche utilizzate nello studio precedente



A seguito della riorganizzazione su base regionale della raccolta delle informazioni pluviometriche, non è stato possibile un confronto diretto tra i dati pluviometrici analizzati nello studio precedente e quelli degli anni 2006-2019 (cui corrispondono le misure dei volumi affluiti). È stato tuttavia possibile confrontare i valori delle precipitazioni per alcune stazioni pluviometriche di cui erano disponibili i dati, sintetizzando i risultati nella Tabella 4.11.

Tabella 4.11 – Confronto tra i dati pluviometrici disponibili (mm)

Stazione	Media storica	Media 2006-2019
Morcone	1234,5	1403,3
Colle Sannita	919,6	932,5
Pago Veiano	670,8	812,7
Paduli	742,8	757,7

Pur se i dati pluviometrici disponibili per il periodo 2006-2019 non consentono la ricostruzione dettagliata delle isoiete sul bacino effettuata nello studio precedente, risulta

tuttavia evidente dalla tabella un incremento delle precipitazioni nell'area di studio, che giustificerebbe i maggiori afflussi rilevati al bacino.

Ciò premesso, al fine di valutare il volume medio annuo affluito allo sbarramento dall'intero bacino, sulla scorta delle considerazioni precedenti si è ritenuto di considerare un valore di **125 Mm³/a** dal bacino del Tammaro (secondo quanto desunto dai dati disponibili), pari al 77,5% del volume totale, cui aggiungere un volume di 36,29 Mm³/a dal bacino del Tammarecchia, pari al 22,5%. Il volume complessivo medio annuo affluito dal bacino risulterebbe pari, quindi a 161,29 Mm³.

Tenendo, però, presente la necessità di rilasciare nel Tammarecchia, a valle di Selvapiana, un volume complessivo di almeno 9,07 Mm³/a per assicurare un DE modulato a scala mensile, il volume affluente dal Tammarecchia è stato ridotto in misura corrispondente e, prudenzialmente, mantenuto invariato rispetto alle valutazioni precedenti, ossia pari a **24,2 Mm³**.

Ne consegue che il volume medio annuo affluito al bacino è stato assunto pari a **149,2 Mm³**.

Il nuovo regime degli utilizzi (comprensivo del DE del Tammaro) delineato nel precedente paragrafo 4.1.2 conduce ad un valore annuo complessivo pari a **119,5 Mm³**, dei quali 83,6 Mm³ (pari all'incirca al 70%) concentrati nel periodo maggio-settembre. L'incremento rispetto allo scenario del 2008 è, quindi, dell'ordine del 32%.

In queste condizioni il *coefficiente di utilizzazione*, desunto dal rapporto tra il volume medio annuo affluito e il consumo complessivo previsto, risulta pari a 1,25, ossia ben allineato con valori calcolati nel 2008, confermando la sostenibilità del nuovo regime dei consumi.

Tale dato va naturalmente considerato con opportuna cautela, attese le incertezze di seguito riassunte:

- i dati relativi agli afflussi fluviali possono essere affetti da imprecisioni legate alle modalità intrinseche di misura, alla precisione della curva dei volumi d'invaso dello sbarramento, alla valutazione delle portate scaricate;
- il periodo per il quale sono disponibili i dati di campo (aprile 2006-giugno 2019), con soli dieci anni di rilievo completo, appare alquanto ridotto per consentire significative elaborazioni statistiche;

- i dati disponibili, relativi al solo bacino del fiume Tammaro, presentano variazioni significative sia per la portata media annua che per le portate medie mensili;
- l'ipotizzato incremento delle precipitazioni meteoriche sul bacino sotteso dallo sbarramento, pur confermato dall'analisi dei pochissimi dati disponibili, non è supportato da un attendibile studio idrologico.

Nel contempo però va segnalato che, nell'ambito del periodo preso in esame, con specifico riferimento ai dieci anni di rilievo completo, il deflusso medio annuo per cinque anni è risultato significativamente maggiore del valore di 125 Mm³ relativo all'intero periodo di osservazione, con valori del rapporto variabili tra 1,17 e 1,45. Per altri quattro anni il suddetto rapporto si è mantenuto nell'intervallo 0,71-0,95, e solo per un anno, il 2007, ha assunto un valore significativamente ridotto, pari a 0,46.

Nel complesso, quindi, pur con le dovute cautele, si può ritenere che il nuovo regime degli utilizzi, con particolare riguardo al settore irriguo, possa essere sostenuto in futuro dall'invaso di Campolattaro, atteso il significativo incremento degli afflussi fluviali. Ovviamente sarà necessario definire un grado di gerarchizzazione degli usi, in maniera da fronteggiare in modo razionale e condiviso eventuali possibili periodi di deficit idrico.

Va, infine, segnalato che nello studio precedente le simulazioni erano state effettuate assicurando la gerarchizzazione delle erogazioni mediante dei coefficienti di priorità. In particolare, si era scelto di assicurare la massima priorità all'uso idropotabile della risorsa e, in successione, al Deflusso Ecologico e alle erogazioni irrigua ed industriale.

I coefficienti di priorità considerati sono stati riportati nella Tabella 4.12.

Tabella 4.12 – Coefficienti di priorità

Uso potabile	D.M.V.	Uso irriguo	Uso industriale
1	50	100	100

È evidente che tale gerarchia degli usi farà da guida nella futura gestione dell'invaso. Nelle annualità più siccitose la riduzione dell'erogazione irrigua potrà essere compensata dal Consorzio Sannio Alifano attingendo alle altre risorse in concessione, prima tra tutte la derivazione già in essere dal Torrente Grassano.

4.1.4 Simulazione del funzionamento dell'invaso

Nel paragrafo precedente è stato verificato che gli afflussi medi annui sono tali da sostenere i fabbisogni dei comparti irriguo e potabile, garantendo il Deflusso Ecologico del Fiume Tammaro.

In questa sede si vuol valutare l'effetto che potrà produrre l'esercizio della nuova derivazione sul corpo idrico "*lago di Campolattaro*" che, come anticipato in precedenza, ha assunto negli anni una rilevante valenza naturalistica.

È evidente che tale valenza, certamente non programmata all'epoca della costruzione (anni '80 del secolo scorso), rappresenta un positivo effetto collaterale dell'inerzia amministrativa che, prolungando le operazioni di riempimento sperimentale dell'invaso per oltre 15 anni, ha dato modo alla natura di svolgere la sua prodigiosa attività di colonizzazione e sviluppo e di habitat di pregio.

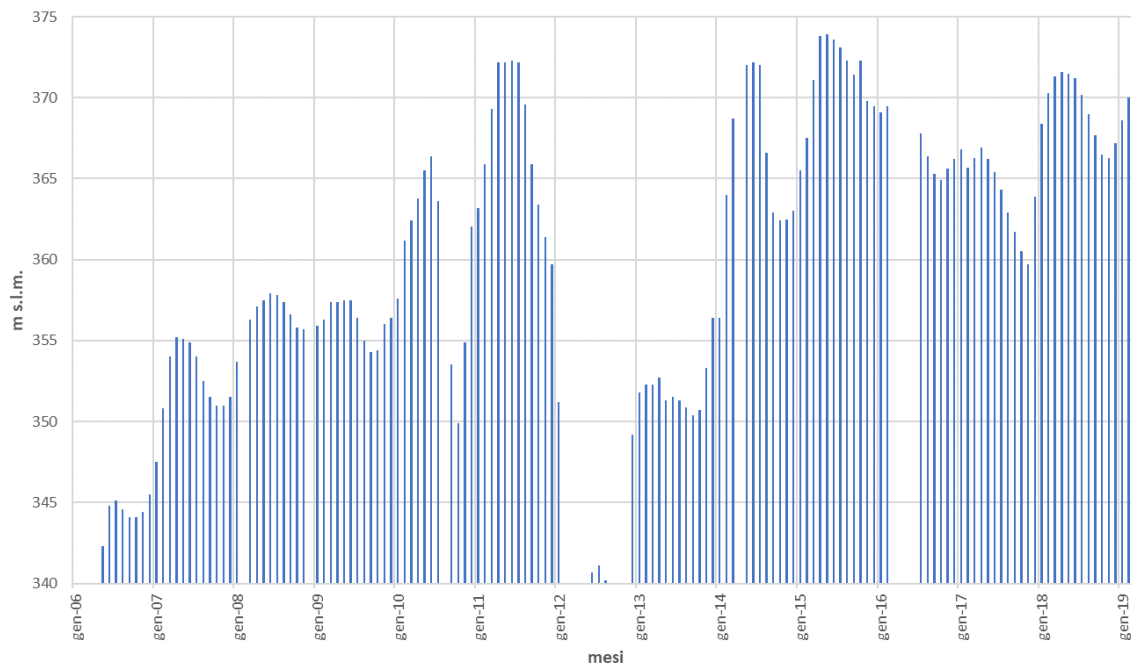
Oggi, pertanto, non può essere trascurata la circostanza che all'interno e nell'intorno dell'invaso sono presenti il Sito di Interesse Comunitario (SIC IT8020001) "*Alta Valle del Fiume Tammaro*", la Zona di Protezione Speciale (ZPS IT8020015) "*Invaso del Fiume Tammaro*" (2.239 ha), oltre a un'area naturalistica protetta (circa 1'000 ha) gestita dal WWF Sannio "*Oasi Lago di Campolattaro*".

Il SIC e l'area protetta dal WWF Italia furono istituiti prima dell'inizio degli invasi sperimentali ed erano finalizzati a tutelare l'ecosistema della zona umida creata dalla piana alluvionale nella valle del fiume Tammaro. L'istituzione della ZPS fu invece proposta nell'anno 2008 dalla Provincia di Benevento a seguito delle trasformazioni prodotte dalla formazione del lago.

All'epoca il livello del lago oscillava tra 354 m slm e 357 m slm.

Tale valore è immediatamente riscontrabile dalla figura 4.8 che mostra l'andamento cronologico del livello idrico dall'inizio dei riempimenti sperimentali (anno 2006) fino all'anno 2019. I dati, al pari di quelli prima richiamati per l'aggiornamento dell'analisi idrologica, sono stati acquisiti presso il gestore della diga.

Fig. 4.8 – Ricostruzione storica del livello dell'invaso



Tutto ciò premesso, per la simulazione del comportamento annuale del lago si è fatto riferimento a quello che, in futuro, potrebbe essere lo scenario meno favorevole dal punto di vista ambientale, caratterizzato dalle seguenti condizioni al contorno:

- Deflussi del bacino di alimentazione pari all'**80%** dei deflussi medi rilevati negli anni dal 2006 al 2019 ($149,2 \times 0,80 = \mathbf{119,4 \text{ Mm}^3}$). Tale condizione consente di tener conto della riduzione della piovosità media che potrebbe determinarsi a seguito dei futuri cambiamenti climatici (cfr par. 4.1.1.2).
- Volume totale accumulato nell'invaso all'inizio della stagione irrigua (1° maggio) pari a **106,4 Mm³**, corrispondente alla quota 374 m s.l.m. (quota autorizzata dalla Direzione Dighe del MIT, sostanzialmente coincidente con la quota odierna del lago). Al volume totale di 106,4 Mm³ corrisponde un volume utile di regolazione di 92 Mm³, pari all'**81,3%** del volume utile totale (113,2 Mm³ alla quota 377,25 m s.l.m.);
- Volume derivato per l'uso irriguo pari al fabbisogno dello Scenario di Regime a *clima futuro* (**46,55 Mm³**);
- Utilizzo del volume irriguo concentrato nei mesi da maggio a settembre per irrigare una superficie di 15.000 ha (completa espansione irrigua).

Sotto queste ipotesi, confermando il regime degli utilizzi esposto in precedenza per l'uso potabile ed il Deflusso Ecologico, è stato ricostruito l'andamento nei 12 mesi dell'anno delle seguenti grandezze caratteristiche del lago: livello (m slm), volume invasato (Mm^3), superficie (km^2).

La simulazione è stata sviluppata utilizzando le curve caratteristiche del bacino ricostruite nell'analisi idrologica degli anni 2007/2008 (cfr par. 3.1.1) ed assumendo che la distribuzione degli afflussi medi mensili riproduca l'andamento storico registrato negli anni dal 2006 al 2019 (per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato ED.02.5 Relazione idrologica Invaso di Campolattaro).

I risultati sono riportati nella tabella 4.13 e nelle figure 4.9, 4.10, 4.11 e 4.12.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 4.13 – Simulazione del comportamento del lago nello Scenario di Regime – clima futuro

mese	gg	Deflussi (*)		DE Tammaro		UTILIZZI				Bilancio Invaso			Scarico totale in alveo del Tammaro		Livello Lago m slm	Sup. Lago km ²
		Mm ³	m ³ /s	Mm ³	m ³ /s	potabile	irriguo	totale		Bilancio In-Out Mm ³	Volume Invasato Mm ³	Volume Scarico Mm ³	Mm ³	m ³ /s		
						m ³ /s	m ³ /s	m ³ /s	Mm ³							
gen	31	20.22	7.802	6.11	2.280	0.530	-	0.530	1.42	12.70	65.3	-	6.11	2.280	366.4	4.61
feb	28	22.86	8.821	4.57	1.890	0.530	-	0.530	1.28	17.01	82.3	-	4.57	1.890	369.9	5.28
mar	31	24.63	9.503	5.30	1.978	0.530	-	0.530	1.42	17.91	100.2	-	5.30	1.978	373.0	5.92
apr	30	11.28	4.352	3.73	1.440	0.530	-	0.530	1.37	6.17	106.4	-	3.73	1.440	374.0	6.13
mag	31	6.33	2.441	2.17	0.810	0.530	1.203	1.733	4.64	- 0.48	106.0	-	2.17	0.810	373.9	6.12
giu	30	3.05	1.176	1.32	0.510	2.950	4.159	7.109	18.43	- 16.70	89.3	-	1.32	0.510	371.2	5.54
lug	31	1.42	0.549	0.35	0.130	2.950	5.402	8.352	22.37	- 21.29	68.0	-	0.35	0.130	367.0	4.72
ago	31	0.82	0.315	0.27	0.100	2.950	6.013	8.963	24.01	- 23.46	44.6	-	0.27	0.100	361.2	3.69
set	30	1.06	0.407	0.46	0.177	2.950	0.763	3.713	9.63	- 9.03	35.5	-	0.46	0.177	358.7	3.25
ott	31	3.92	1.512	0.88	0.330	0.530	-	0.530	1.42	1.62	37.2	-	0.88	0.330	359.1	3.33
nov	30	9.55	3.685	1.89	0.730	0.530	-	0.530	1.37	6.29	43.4	-	1.89	0.730	360.9	3.63
dic	31	14.25	5.497	3.67	1.370	0.530	-	0.530	1.42	9.16	52.6	-	3.67	1.370	363.4	4.06
		119.39	3.786	30.72	0.974				88.78	- 0.11		-	30.72	0.974		

(*) al netto del DE del torrente Tammarecchia

Escursione annua livello idrico (m) 15.35
Escursione annua superficie emersa (km²) 2.88

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Fig. 4.9 – Volumi in ingresso (deflussi) ed uscita (utilizzi) dall'invaso

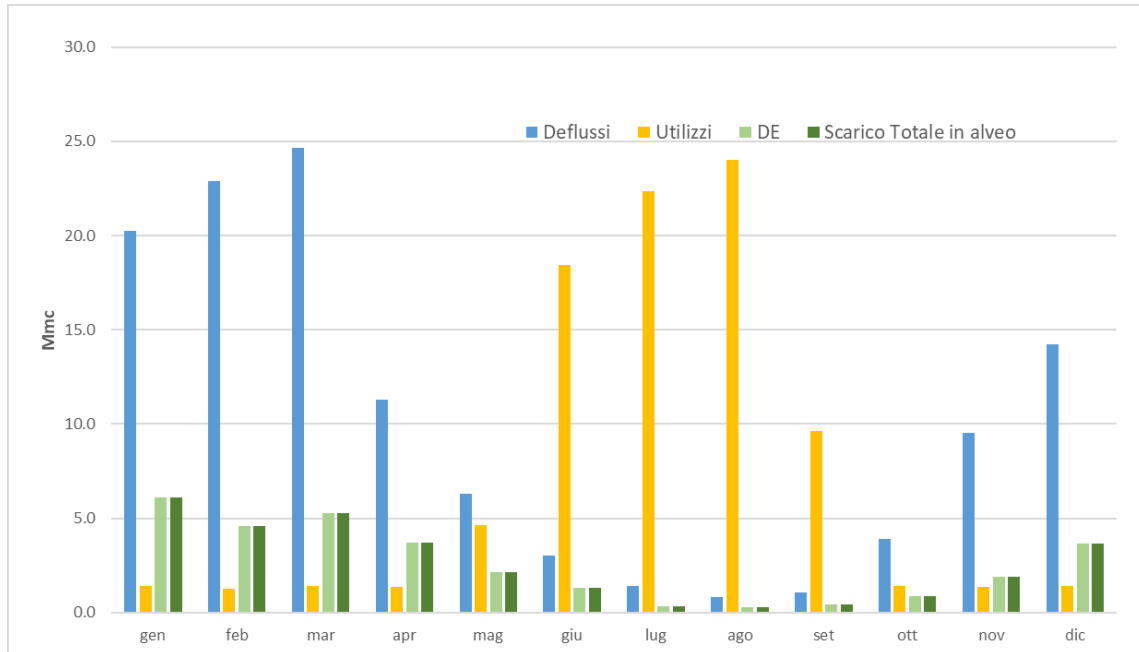


Fig. 4.10 – Andamento del Volume dell'invaso

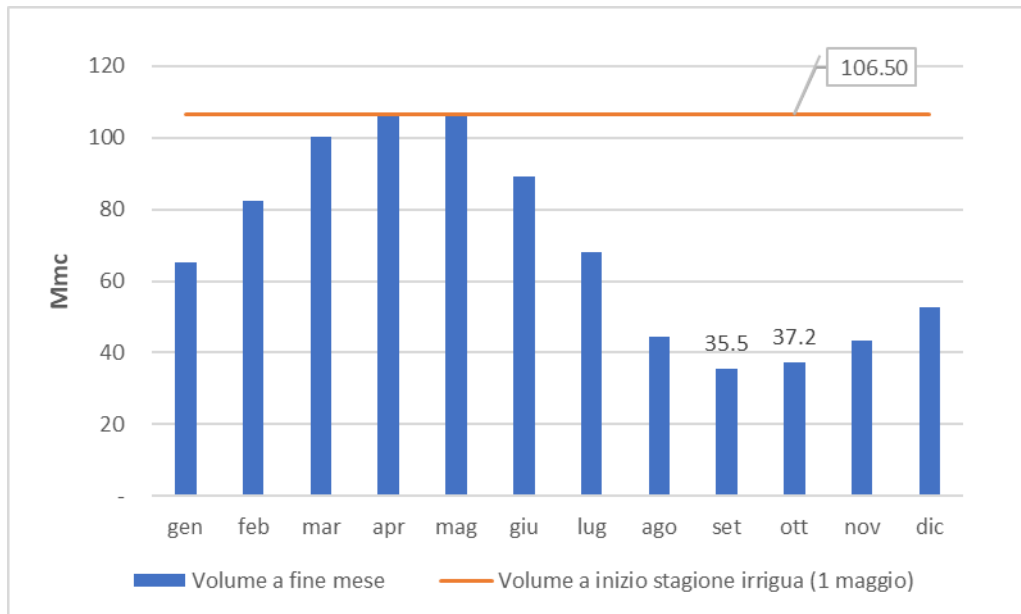


Fig. 4.11 – Andamento del livello dell'invaso

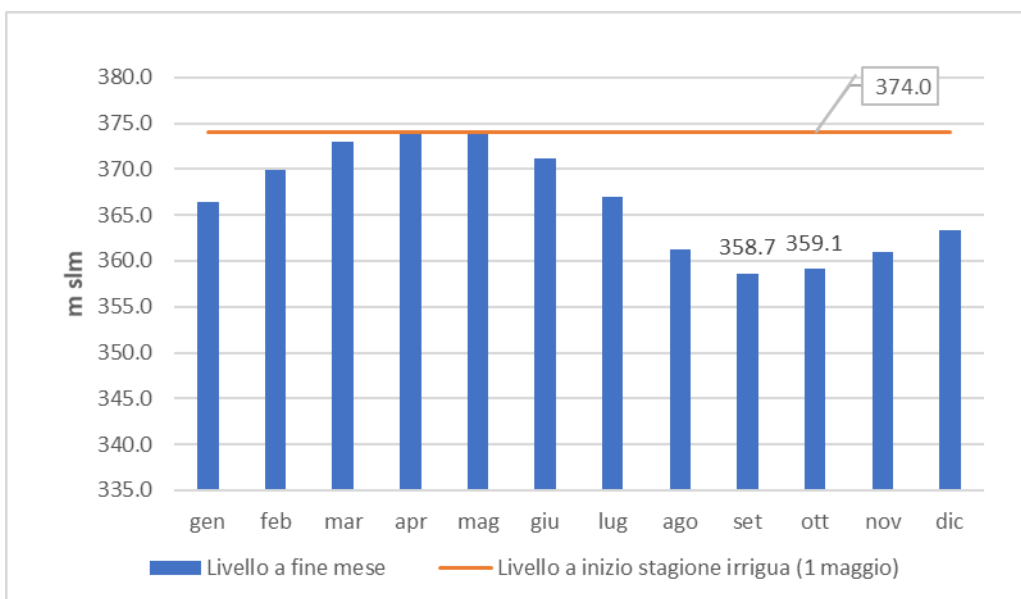
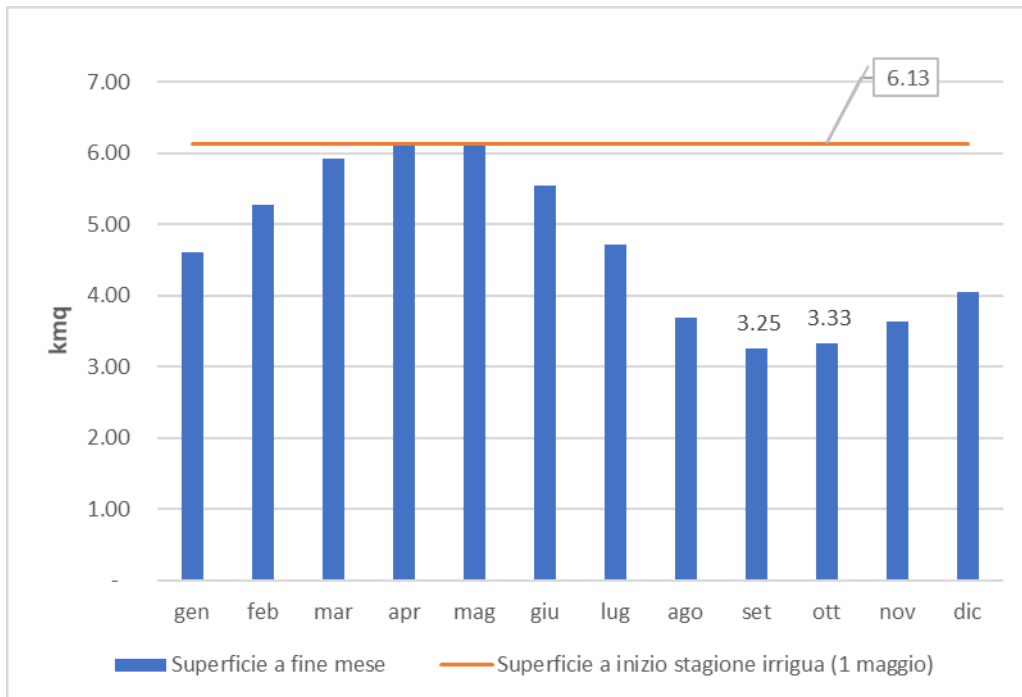


Fig. 4.12 – Andamento della superficie dell'invaso



I risultati ottenuti, pur con tutte le incertezze intrinseche della fenomenologia oggetto di studio, mostrano che il livello del lago non scende al di sotto di 358,7 m slm.

A questo livello corrisponde una superficie di 3.25 km² ed un volume di 35,5 Mm³. Tali valori, superiori a quelli degli anni 2007/2008 in cui fu promossa e designata la ZPS IT8020015 “Invaso del Fiume Tammaro”, sono da ritenersi sufficienti per la conservazione degli habitat che hanno determinato l’inserimento dell’area nella rete Natura 2000 dell’Unione Europea per la conservazione della biodiversità.

Tale argomento è trattato, con il dovuto livello di approfondimento, nella Valutazione d’Incidenza Ambientale relativa ai siti ZPS IT8020015 “Invaso del Fiume Tammaro” e ZSC IT 8020001 “Alta Valle del Fiume Tammaro” che accompagna il presente PFTE, alla quale si rimanda per i dettagli.

4.2 SCHEMA IDRAULICO E CONFIGURAZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO.

4.2.1 Schema Idraulico

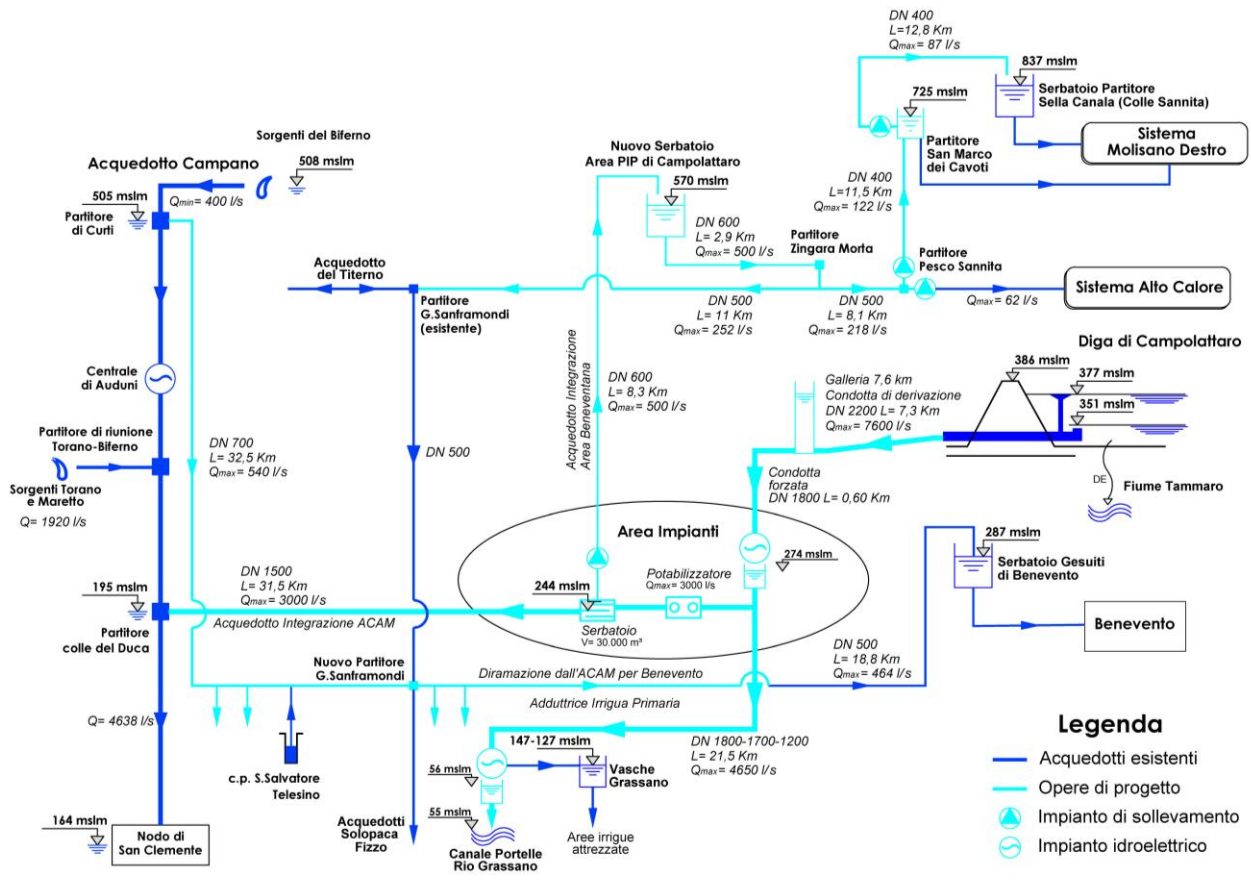
Lo schema idraulico di progetto ricalca sostanzialmente quello degli Studi di Fattibilità del 2007 e del PFTE del giugno 2020, con le modifiche ed integrazioni introdotte nel presente

Progetto di Fattibilità per l'alimentazione degli acquedotti locali dell'Area Beneventana (cfr paragrafo 4.1.1.1) e per il nuovo adduttore irriguo (cfr paragrafo 4.1.1.2).

Nel grafico di figura 4.13 sono indicate: le quote di sfioro dei principali nodi idraulici del sistema; le dimensioni delle nuove opere; le portate massime di dimensionamento commisurate al soddisfacimento dei fabbisogni nelle diverse condizioni di esercizio ordinarie ed extra ordinarie descritte ai paragrafi precedenti.

Nel seguito si forniscono maggiori dettagli sugli schemi idraulici degli acquedotti locali dell'Area Beneventana e dell'adduzione irrigua, entrambi caratterizzati una significativa complessità e/o variabilità delle condizioni di funzionamento attuali e future.

Fig. 4.13 – Schema Idraulico di Progetto



4.2.1.1 Alimentazione acquedotti Area Beneventana

Il Decreto Dirigenziale N. 70/2020 di approvazione del PFTE 2020 è stato emesso in esito all'istruttoria tecnica ed ai pareri preliminari rilasciati dagli Enti e dalle Amm.ni partecipanti al Tavolo Tecnico regionale.

Nel verbale della riunione conclusiva del Tavolo Tecnico del 03.06.2020 fu stabilito che il dimensionamento delle opere di acquedotto per l'utilizzo delle acque dell'invaso fosse effettuato in modo da garantire un'elevata elasticità di funzionamento tale da soddisfare i fabbisogni idrici del territorio in ogni condizione di funzionamento, ivi comprese quelle di natura emergenziale.

In particolare fu stabilito che, *“per garantire la massima elasticità di funzionamento del sistema nell'alimentazione degli schemi idrici di alimentazione dell'area beneventana, la stazione di sollevamento e la relativa premente fino al nuovo serbatoio di compenso di Campolattaro dovrà essere dimensionata per la portata massima di 500 l/s”*. Tale configurazione consentirà l'interconnessione con altri schemi acquedottistici locali dell'area, ivi compresi quelli che alimentano il capoluogo sannita.

Tali indicazioni furono recepite nel PFTE 2020 dimensionando le opere in modo da garantire una capacità di trasporto ed un'elasticità di funzionamento che, in caso di situazioni extra ordinarie, consentisse di travalicare i confini del sistema Alto Calore (unico Sistema servito nel Pdf Sogesid 2007) per dispiegare i propri effetti su un ben più vasto bacino dell'Area Beneventana.

In particolare fu previsto di:

- integrare/surrogare con le acque dell'invaso la fornitura idrica dei Comuni dell'Alto Fortore appartenenti al Sistema *“Acquedotto Molisano Destro”*. Tale Sistema è servito quasi interamente da una propaggine estrema dell'Acquedotto Molisano Destro approvvigionato dalle medesime sorgenti del Biferno che alimentano l'Acquedotto Campano del Torano Biferno. Le sorgenti e le relative opere di acquedotto, particolarmente energivore, risultano, in regime ordinario, strutturalmente adeguate a soddisfare i fabbisogni dei comuni beneventani. La loro condizione, però, non garantisce che, in condizioni climatiche straordinarie (attuali o futuri), ovvero in caso di disservizi o danni strutturali alla linea principale dell'Acquedotto Molisano, possa esser compromessa la fornitura per i Comuni di quest'area, privandoli della loro principale fonte di approvvigionamento (122 l/s previsti dallo Strumento Direttore).

- Interconnettere le nuove opere con i principali schemi acquedottistici della Provincia di Benevento in modo da garantire la massima elasticità in ogni condizione di funzionamento, ivi comprese quelle di natura emergenziale, ovvero conseguenti ad una revisione della pianificazione vigente (futuro aggiornamento del PRGA).

Al riguardo va segnalato che il nuovo Piano d'Ambito Regionale, adottato dall'Ente Idrico Campano nel dicembre 2020, recependo gli indirizzi della Proposta di aggiornamento del Piano d'Ambito dell'ex ATO 1 Calore Irpino dell'anno 2012, evidenzia l'opportunità/necessità di rivalutare l'utilizzo di alcune risorse previste dallo Strumento Direttore a causa delle loro scadenti caratteristiche qualitative (cfr falde della città di Benevento, di Solopaca e di San Lorenzello).

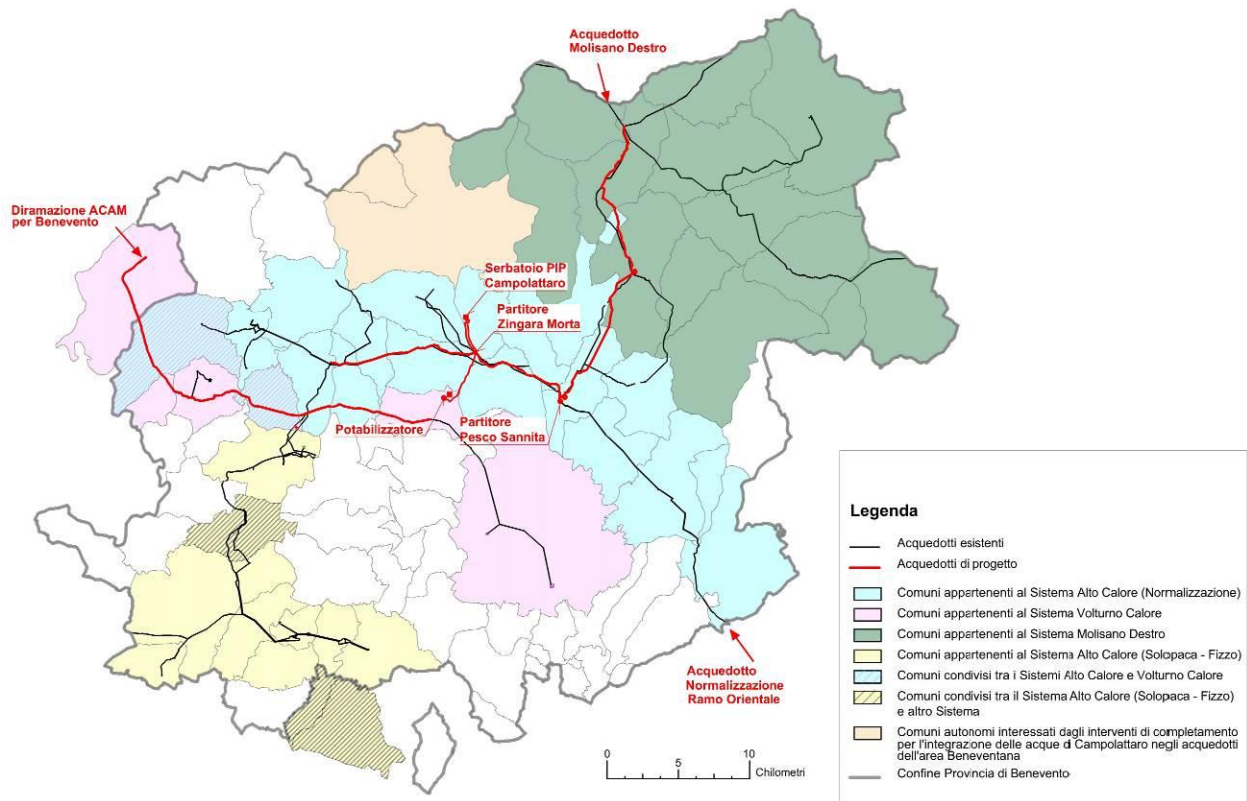
- Potenziare (sostituire) l'esistente Diramazione dall'ACAM per Benevento DN 500 con un nuovo adduttore DN 700 dal nodo di Curti fino al nodo di Ponte.

Ciò premesso, nell'ambito della revisione del PFTE sono stati ulteriormente approfonditi gli aspetti relativi alle opere di connessione con gli acquedotti esistenti, pervenendo alla individuazione di alcune modifiche ed integrazioni concordate con l'Ente Idrico Campano e riportate nello schema idraulico di figura 4.13 e nelle tavole grafiche di progetto.

Le soluzioni adottate sono dettagliatamente analizzate e descritte nell'elaborato ED.01.1 *"Bilanci idrici e scenari di funzionamento acquedotti Area Beneventana"* e nelle tavole grafiche ad esso correlate (IG.06.1, IG.06.2, IG.06.3, IG.06.4), ai quali si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Nella figura 4.14 è riportata, oltre alla rappresentazione schematica degli acquedotti esistenti e di progetto, la perimetrazione dei bacini di utenza della Provincia di Benevento che sarà possibile alimentare direttamente con le acque potabilizzate dell'invaso.

Fig. 4.14 – Bacini di utenza dell'Area Beneventana



In estrema sintesi, nella nuova configurazione sarà possibile collegare il nuovo serbatoio di compenso dell'area PIP di Campolattaro con gli acquedotti che servono i Comuni:

- del Sistema Alto Calore (Normalizzazione Ramo Orientale);
- del Sistema Volturno Calore;
- del Sistema Molisano Destro;
- dall'acquedotto di Solopaca e dall'acquedotto del Fizzo.

Tali Comuni, in termini popolazione residente, rappresentano complessivamente circa il **70% dell'intera Provincia di Benevento**.

In questo bacino, con una portata progressivamente crescente fino al massimo di progetto di 500 l/s, sarà possibile fronteggiare tutte le situazioni extra ordinarie più severe, fino allo scenario più critico in assoluto "*worst case*" nel quale, nel giorno di massimo consumo, è stata simulata l'indisponibilità delle seguenti risorse:

- alimentazione dal Ramo Orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione;
- alimentazione dall'Acquedotto Molisano Destro.

- alimentazione della diramazione dell'Acquedotto Campano ACAM per la città di Benevento;
- campo pozzi di Solopaca (Serbatoio M.te Pizzuto quota 580 m slm);
- campo pozzi "Pezzapiana" della città di Benevento;
- campo pozzi di Solopaca (Torrino quota 430 m slm).

4.2.1.2 Adduzione irrigua.

Lo schema idraulico dell'adduzione irrigua è stato compiutamente definito nella presente revisione del PFTE sulla base della nuova programmazione del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano illustrata ai capitoli precedenti.

In base a questa il Consorzio ha provveduto a: perimetrare cinque distretti irrigui principali; individuare i relativi punti di consegna; quantificare le portate medie mensili da erogare a ciascun distretto nei due scenari climatici: clima attuale 2008-2019; clima futuro.

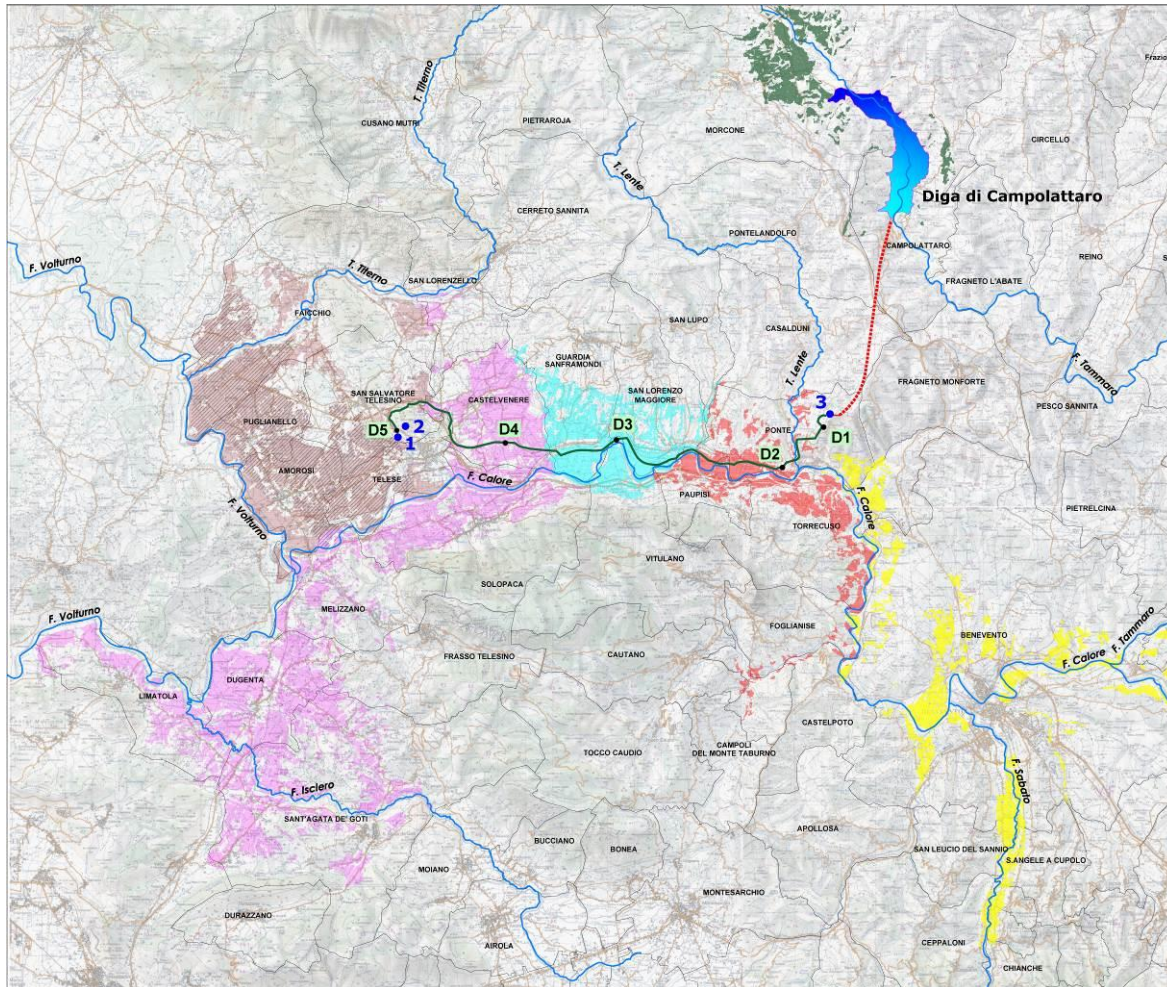
La perimetrazione di dettaglio delle aree irrigue e dei distretti è riportata nell'elaborato grafico IG.07 "*Planimetria generale Aree irrigue Provincia di Benevento*", distinguendo le fasce altimetriche: $z < 200$ m slm; $200 < z < 250$ m slm; $z > 300$ m slm.

Nella figura 4.15 sono rappresentate le aree dei distretti con altitudine media < 200 m slm prese a riferimento dal PFTE in quanto irrigabili direttamente a gravità dal punto di consegna dell'Area Impianti di Ponte (274 m slm).

Nella medesima figura sono anche riportate le aree irrigabili a nord dell'invaso di Campolattaro (Area Invaso), con quote altimetriche superiori a 300 m slm, che potranno essere approvvigionate direttamente dall'invaso tramite autonoma derivazione.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Fig. 4.15 – Perimetrazione distretti irrigui



<ul style="list-style-type: none"> ▬▬▬▬▬▬▬ Opera di derivazione ▬▬▬▬▬▬▬ Adduttore irriguo ▬▬▬▬▬▬▬ Fiumi ● Punti di consegna distrettuali ● 1 - Impianto idroelettrico di Grassano ● 2 - Vasche di carico di Grassano ● 3 - Impianto idroelettrico di Ponte 	<p>Distretti irrigui (altitudine < 200 mslm)</p> <ul style="list-style-type: none"> D1 2'989 ha D2 1'105 ha D3 1'350 ha D4 5'590 ha D5 3'982 ha Area irrigua attrezzata Area invaso 694 ha
---	--

Nelle tabelle 4.14 a/b e 4.15 a/b sono riportati le superfici irrigue ed i fabbisogni mensili, in termini di volumi e portate medie, nei due scenari climatici, per le aree < 200 m slm e l'Area Invaso.

Tabella 4.14 a – Volumi irrigui mensili – clima attuale 2008-2019

Distretto		Volume irriguo medio mensile [Mm³]					
Cod	SAU [ha]	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.	Totale
D1	2'289	0.50	1.29	1.99	1.91	0.35	6.04
D2	1'105	0.04	0.29	0.48	0.42	0.07	1.30
D3	1'350	0.04	0.35	0.60	0.51	0.09	1.58
D4	5'591	0.66	2.11	3.78	3.98	1.04	11.58
D5	3'982	0.44	1.32	3.40	4.30	1.37	10.83
Tot. Distretti	14'316	1.69	5.36	10.25	11.12	2.90	31.32
Area invaso	694	0.32	0.61	0.85	0.63	0.13	2.53
TOTALE	15'010	2.00	5.97	11.10	11.75	3.03	33.85

Tabella 4.14 b – Portate medie mensili – clima attuale 2008-2019

Distretto		Portata media mensile [l/s]				
Cod	SAU [ha]	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.
D1	2'289	189	498	742	712	134
D2	1'105	16	110	180	155	27
D3	1'350	13	136	223	190	33
D4	5'591	248	815	1'412	1'488	399
D5	3'982	164	510	1'270	1'606	527
Tot. Distretti	14'316	630	2'069	3'826	4'151	1'121
Area invaso	694	118	234	317	235	50
TOTALE	15'010	748	2'303	4'143	4'386	1'170

Tabella 4.15 a – Volumi irrigui mensili – clima futuro

Distretto		Volume irriguo medio mensile [Mm³]					
Cod	SAU [ha]	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.	Totale
D1	2'289	0.51	2.08	2.40	2.65	0.40	8.06
D2	1'105	0.03	0.48	0.49	0.50	0.02	1.52
D3	1'350	0.02	0.58	0.58	0.58	0.02	1.77
D4	5'591	1.06	3.81	4.97	5.54	0.66	16.04
D5	3'982	1.09	2.87	4.70	5.85	0.67	15.18
Tot. Distretti	14'316	2.72	9.82	13.13	15.11	1.77	42.56
Area invaso	694	0.50	0.96	1.34	0.99	0.20	3.99
TOTALE	15'010	3.22	10.78	14.47	16.10	1.98	46.55

Tabella 4.15 b – Portate medie mensili – clima futuro

Distretto		Portata media mensile [l/s]				
Cod	SAU [ha]	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Sett.
D1	2'289	191	804	897	990	156
D2	1'105	12	186	182	186	8
D3	1'350	8	222	215	215	8
D4	5'591	398	1'469	1'854	2'069	255
D5	3'982	408	1'109	1'754	2'183	258
Tot. Distretti	14'316	1'016	3'790	4'902	5'642	685
Area invaso	694	186	369	500	370	79
TOTALE	15'010	1'203	4'159	5'402	6'013	763

La figura 4.15 mostra che le aree irrigue sottese al punto di consegna di Ponte si estendono su una superficie complessiva di circa 14.300 ha collocati prevalentemente:

1. nella piana di Dugenta – Limatola – San Agata dei Goti, attraversata dal tratto vallivo del fiume Isclero a monte della confluenza nel fiume Volturno;
2. nella piana Telesina, delimitata dai fondivalle dei fiumi Calore e Titerno, a monte della loro confluenza nel fiume Volturno;
3. nel fondovalle del fiume Calore a nord del massiccio del Camposauro;
4. nell'area circostante la città di Benevento, ad oriente del Massiccio del Taburno Camposauro.

A queste si aggiunge un'area irrigua di circa 700 ha a nord dell'invaso che, per la sua collocazione altimetrica, non potrà essere servita con le opere di progetto ma dovrà essere approvvigionata con un'autonoma derivazione dal bacino (esclusa dal presente progetto).

Le aree attualmente attrezzate con impianti consortili in funzione, pari a circa 4.030 ha, ricadono tutte nel Distretto D5 della piana Telesina e sono approvvigionate, in massima parte (circa 3.000 ha), tramite le due vasche di compenso e carico di Grassano, alimentate mediante pompaggio con derivazione dal torrente omonimo.

Con il nuovo adduttore saranno immediatamente irrigate le aree attrezzate del Distretto D5, estendendo progressivamente il servizio irriguo alle rimanenti aree irrigabili dello stesso Distretto D5 e quindi ai Distretti D2, D3 e D4 (area Castelvenere, Solopaca), partendo dalle aree già coltivate laddove l'irrigazione - ove presente - avviene in autoapprovvigionamento a mezzo di fonti autonome (prelievi da falda sotterranea o derivazioni dalla rete idrografica). La nuova soluzione irrigua di livello consortile, quindi, oltre a valorizzare e stimolare la produttività agronomica attuale, comporterà evidenti benefici ambientali connessi al mancato depauperamento delle risorse idriche superficiali e sotterranee.

Le rimanenti aree dei Distretti D1 e D4 (area Dugenta, Limatola, S. Agata dei Goti), per le quali è necessario realizzare opere di adduzione primaria e secondaria più impegnative, potranno essere servite in un orizzonte temporale di medio-lungo periodo.

Comunque, in termini di portate idriche la tabella 4.14 b mostra che il valore massimo di **4.650 l/s**, derivabile tramite il nuovo adduttore (cfr fig. 4.13), è sufficiente a soddisfare il fabbisogno di punta del mese di agosto di tutti i Distretti da D1 a D5 nello scenario del clima attuale 2008-2019 (circa 4.150 l/s).

Nello scenario di "clima futuro", il medesimo fabbisogno potrebbe aumentare fino a circa 5.640 l/s, superando di circa 1.000 l/s la capacità di trasporto dell'adduttore. Tale scenario è stato pertanto oggetto di un ulteriore approfondimento, condotto congiuntamente al Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano, che ha consentito di individuare due diverse soluzioni per garantire comunque la fornitura idrica necessaria.

La prima soluzione, immediatamente praticabile, prevede l'utilizzo (per i soli mesi di luglio e agosto, di massimo fabbisogno) dell'esistente impianto di pompaggio di Grassano a servizio del Distretto D5. L'impianto ha una potenzialità massima di 1.500 l/s ed una

concessione di derivazione di 1.200 l/s, con istanza di incremento fino a 1.500 l/s.

La seconda soluzione, partendo dall'assunto di sufficiente disponibilità idrica all'interno dell'invaso (cfr analisi idrologica par. 4.1.3), prevede di rilasciare nell'alveo del fiume Tammaro una portata massima di circa 1.000 l/s (nel mese di agosto) e di recuperarla più a valle mediante una piccola opera di derivazione (traversa) a servizio del Distretto D1, il cui fabbisogno del mese di agosto è stimato in 990 l/s. La fattibilità di tale soluzione dovrà essere oggetto di futuri approfondimenti da parte del Consorzio di Bonifica.

Maggiori dettagli sullo schema idraulico e, più in generale, sulla programmazione dell'uso delle risorse idriche da parte Consorzio di Bonifica per l'irrigazione dei circa 18.000 ha con altitudine < 250 m slm, sono riportati nell'elaborato ED.01.2 "*Scenari di funzionamento adduzione irrigua*". Nel documento, partendo dal fabbisogno complessivo del clima futuro di 58,8 Mm³/a, vengono simulate le modalità di funzionamento del sistema di approvvigionamento integrato invaso + derivazione di Grassano, dimostrandone la piena validità ed efficacia in qualunque scenario.

Tornado allo schema idraulico di progetto, la fig. 4.13 pone in evidenza la disponibilità di un carico piezometrico esuberante nella sezione terminale del nuovo adduttore (Nodo idraulico di Grassano). Esso, infatti, partendo dalla vasca di rilascio delle turbine dell'impianto idroelettrico di Ponte (274 m slm), deve garantire il riempimento delle due vasche di Grassano, aventi rispettivamente a quota sfioro di 127 e 147 m slm.

L'esuberanza del carico disponibile ha indotto il Consorzio a richiederne la valorizzazione energetica mediante un secondo impianto idroelettrico, da realizzarsi in adiacenza a quello di pompaggio esistente. La richiesta è stata accolta dalla Regione Campania a recepita nel presente PFTE.

L'impianto idroelettrico dispiegherà la sua massima produttività nel periodo (presumibilmente di non breve durata) intercorrente tra la realizzazione delle opere principali del presente progetto (adduttore irriguo e centrale idroelettrica di Grassano) ed il futuro estendimento delle infrastrutture irrigue alle ulteriori aree del comprensorio a ciò idonee (*Scenario Transitorio*).

In questo periodo, come già anticipato in precedenza, il volume annuo complessivo di 46,55 Mm³ sarà comunque derivato con continuità in tutti i mesi dell'anno, rilasciando l'eccedenza rispetto al fabbisogno della piana di "*Telese*" nel canale Portella, affluente in destra del torrente Grassano, ad una quota di circa 57 m slm. Come già evidenziato, tale

soluzione, oltre produrre evidenti benefici ambientali per il torrente, consentirà il rapido ammortamento dei costi di realizzazione della centrale idroelettrica.

Nella tabella 4.16 sono riportati i volumi e le portate medie mensili in ingresso all'impianto nel periodo transitorio.

Tabella 4.16 – Regime delle portate derivate nel periodo transitorio

 mese	Volume Mm3	Portata l/s	Utilizzo
gen	2.94	1098	<i>Idroelettrico</i>
feb	2.66	1098	<i>Idroelettrico</i>
mar	2.94	1098	<i>Idroelettrico</i>
apr	2.85	1098	<i>Idroelettrico</i>
mag	5.36	2000	<i>Irriguo-Idroelettrico</i>
giu	5.18	2000	<i>Irriguo-Idroelettrico</i>
lug	5.36	2000	<i>Irriguo-Idroelettrico</i>
ago	5.36	2000	<i>Irriguo-Idroelettrico</i>
set	5.18	2000	<i>Irriguo-Idroelettrico</i>
ott	2.94	1098	<i>Idroelettrico</i>
nov	2.85	1098	<i>Idroelettrico</i>
dic	2.94	1098	<i>Idroelettrico</i>
46.55			

4.2.2 Configurazione delle opere idrauliche di progetto

Il Progetto di Fattibilità è partito dalla verifica ed actualizzazione della configurazione impiantistica dello SdF della Provincia di Benevento dell'anno 2007.

Le soluzioni dell'epoca sono state preventivamente riesaminate per verificarne fattibilità tecnica e confermare la validità dell'alternativa prescelta.

All'esito di tale attività è stata individuata la configurazione definitiva delle opere del PFTE di seguito illustrata.

Nel cap. 5 è riportata una sintetica descrizione delle opere e l'actualizzazione del raffronto tra le alternative progettuali (cfr. par 5.1).

4.2.2.1 Opera di derivazione

Gli approfondimenti progettuali di natura geologico – geotecnica hanno evidenziato la necessità di modificare l'originaria soluzione della galleria idraulica in pressione di diametro interno 2,50 m prevista dai PdF 2007.

Nel rimandare ai paragrafi successivi la trattazione dettagliata dell'argomento, in questa sede si anticipa che, a differenza dei precedenti SdF, è stata prevista una galleria portatubi, con diametro interno di 4,20 m, destinata ad alloggiare una condotta in pressione in acciaio DN 2200.

La nuova condotta ha orine in prossimità dell'esistente pozzo paratoie, realizzato all'epoca della prima edificazione, che contiene gli organi di sezionamento idraulico della derivazione. Il raccordo tra le due opere avviene tramite un nuovo pozzo nel quale termina la galleria di progetto D 4,20 m. All'interno del pozzo sarà alloggiata una valvola di sicurezza idraulica DN 1800.

La condotta DN 2200 si sviluppa in galleria per circa 7,3 km fino al nuovo pozzo piezometrico; da qui prosegue una condotta forzata DN 1800 di circa 0,60 km, che termina nell'impianto idroelettrico ubicato sul margine nord dell'Area Impianti. Dalla vasca di rilascio delle turbine, con quota sfioro 274,10 m slm, hanno origine l'adduttore irriguo e la condotta di alimentazione dell'impianto di potabilizzazione. La vasca di rilascio è dotata di un sistema di troppo pieno che consente lo scarico della massima portata derivata dall'invaso (8,00 m³/s) nel torrente Lenta.

4.2.2.2 Adduttore potabile di integrazione dell'ACAM

L'adduttore DN 1500 in acciaio si sviluppa per circa 30,8 km dai serbatoi dell'Area Impianti fino al collegamento con l'Acquedotto Campano nella camera di disconnessione di Colle del Duca. Il suo tracciato è in gran parte comune a quello dell'adduttore irriguo, fino alle vasche di Grassano, ed a quello della nuova derivazione dall'ACAM per Benevento.

In prima istanza si è valutata la fattibilità della soluzione dei SdF 2007 di seguire in affiancamento il tracciato dell'esistente derivazione dall'ACAM.

Tale soluzione si è rivelata ben presto poco praticabile, tanto per le modificazioni subite dal territorio degli ultimi 50 anni, quanto per le sopravvenute interferenze con i tracciati della nuova linea ferroviaria Alta Capacità Napoli – Bari e del raddoppio della Statale n. 372 Telesina.

È stato quindi studiato un tracciato alternativo che, pur rimanendo all'interno del fondovalle del fiume Calore, consente di evitare l'attraversamento di centri abitati e limita al minimo le interferenze con le future infrastrutture viarie e ferroviarie.

A riguardo va considerato che circa 20 km del tracciato sono comuni alle tre condotte di progetto, tutte di grande diametro (DN 1800-1500-700). Esse impegneranno una fascia continua di suolo nella valle del Calore che, inevitabilmente, costituirà un vincolo per il futuro sviluppo dei territori. In queste condizioni, l'ottimizzazione della scelta del tracciato rappresenta un'esigenza prioritaria a cui si è data massima rilevanza nel Progetto di Fattibilità.

4.2.2.3 Acquedotti a servizio dell'Area Beneventana

L'alimentazione degli acquedotti locali si realizza tramite un impianto di pompaggio che, con una potenzialità massima di 500 l/s, solleva le acque potabilizzate dall'Area Impianti all'area PIP del Comune di Campolattaro. Il tracciato della premente, DN 600 in acciaio, ha uno sviluppo complessivo di circa 8,3 km.

Nell'area PIP è previsto un nuovo serbatoio di compenso, con capacità utile di 4000 m³, in adiacenza ad un serbatoio di acquedotto esistente. La quota sfioro del nuovo serbatoio, 570 m slm, è tale da garantire l'alimentazione a gravità dei principali schemi acquedottistici dell'Area Beneventana.

A partire dal serbatoio avrà origine una condotta DN 600 di alimentazione del nuovo partitore in pressione di Zingara Morta, da realizzarsi in adiacenza a quello esistente. Il nuovo partitore è destinato a divenire un nodo idraulico nevralgico per l'intero sistema degli acquedotti della Provincia di Benevento (vedi figg. 4.13 e 4.14).

Da esso hanno origine due rami distinti.

- Ramo Orientale (vedi fig. 4.17): realizzato con una condotta DN 500, posata per circa 8,5 km in parallelo all'esistente adduttrice DN 500/450 dell'acquedotto della Normalizzazione, si sviluppa verso est fino ad un nuovo impianto previsto nel Comune di Pesco Sannita, nelle immediate vicinanze dell'esistente partitore in pressione. Nell'impianto, avente anche funzione di ripartitore, verranno alloggiati due rilanci in linea destinati a rifornire rispettivamente: i Comuni dell'Alto Fortore (serviti dall'Acquedotto Molisano Destro) ed i Comuni del Ramo Orientale della Normalizzazione, fino ad Apice. La nuova linea per l'Alto Fortore sarà realizzata con una condotta DN 400, di lunghezza complessiva pari a circa 23,2 km, fino al

serbatoio partitore di Sella Canala (q.s. 837 m slm). Lungo il suo tracciato è previsto un impianto di sollevamento intermedio, con disconnessione idraulica a quota 725 m slm, nel comune di San Marco dei Cavoti. Dal sollevamento intermedio, posto in adiacenza ad un piccolo serbatoio esistente del Sistema Molisano Destro, saranno alimentati a gravità i comuni di San Marco dei Cavoti, San Giorgio la Molara e Molinara. Il sollevamento, destinato ad alimentare il partitore di Sella Canala, sarà utilizzato solo caso di gravi crisi idriche che compromettano la fornitura dell'Acquedotto Molisano Destro.

Tornando al nuovo impianto di Pesco Sannita, va segnalato che il suo lay-out idraulico è stato concepito in modo da garantirne la massima elasticità di funzionamento delle diverse condizioni di alimentazione. In esso, infatti, confluiranno tanto le acque potabilizzate di Campolattaro, quanto quelle delle sorgenti di Cassano convogliate tramite il Ramo Orientale della Normalizzazione. Più in particolare, nei periodi di minor consumo e maggiore disponibilità sorgentizia, l'alimentazione avverrà dalle sorgenti di Cassano che, tramite l'Acquedotto della Normalizzazione, sono in grado di approvvigionare tutti i Comuni allacciati; in caso di necessità le acque di Cassano potranno anche essere inviate al nodo di San Marco dei Cavoti e al partitore di Sella Canala tramite i nuovi impianti di sollevamento. Nella stagione estiva, di maggior consumo e scarsa disponibilità sorgentizia, la direzione del flusso sarà invertita e, tramite gli impianti di sollevamento in linea, le acque potabilizzate saranno inviate ai comuni del Fortore e dell'Acquedotto della Normalizzazione, consentendo una pari economia delle risorse sorgentizie.

- Ramo Occidentale (vedi fig. 4.16): realizzato anch'esso con una condotta DN 500, per una lunghezza di circa 11 km, si sviluppa verso ovest fino al partitore in pressione di Guardia Sanframondi. Da qui, tramite le adduttrici esistenti, le acque potranno essere distribuite a gravità ai comuni dell'Acquedotto del Titerno, ovvero degli acquedotti di Solopaca e Fizzo. Quest'ultima interconnessione è particolarmente significativa in quanto si realizza tramite la condotta DN 500 esistente che collega i pozzi di Solopaca (e quindi gli acquedotti del Fizzo e di Solopaca) con il Ramo Orientale della Normalizzazione (in corrispondenza del partitore di Guardia Sanframondi). Il tracciato di questa condotta incrocia quello dell'esistente diramazione dall'ACAM per Benevento e, quindi, anche quello della nuova diramazione DN 700 prevista dal progetto. In corrispondenza

dell'intersezione sarà realizzato, sempre nel Comune di Guardia Sanframondi, un nuovo partitore in pressione che, in caso di necessità, consentirà di alimentare a gravità la città di Benevento.

L'attuale diramazione dall'ACAM, nel tratto compreso tra il nodo di Curti e quello di Ponte, sarà sostituita e potenziata con un nuovo adduttore DN 700. Nel tratto terminale, da Ponte fino ai serbatoi di Benevento, sarà riutilizzato l'esistente condotta DN 500.

Tale scelta, supportata dai calcoli idraulici di progetto, tiene conto del discreto stato di conservazione della condotta e dalle indicazioni dello SdF della Provincia di BN, pienamente confermate nel PFTE, che denunciano la complessità ed invasività della sostituzione in ambito urbano.

4.2.2.4 Adduttore Irriguo Ponte - Grassano

L'adduttore ha origine dalla vasca di rilascio delle turbine dell'impianto idroelettrico di Ponte (q.s. 274,10 m slm) e, con tracciato in gran parte parallelo a quello potabile, raggiunge il nuovo impianto idroelettrico di Grassano nel comune di San Salvatore Telesino.

L'impianto sarà realizzato nelle immediate vicinanze della centrale di pompaggio esistente che alimenta le due vasche irrigue di carico ed accumulo (Vasca Bassa e Vasca Alta) aventi rispettivamente quota sfioro 127 e 147 m slm.

L'alimentazione delle vasche tramite il nuovo impianto idroelettrico avverrà collegandosi direttamente alle condotte di mandata esistenti DN 1000 e DN 800.

Lo sviluppo complessivo dell'adduttore, pari a circa 21,3 km, è suddiviso in cinque tronchi consecutivi realizzati con tubazioni in acciaio di diametro decrescente dal DN 1800 al DN 1200.

Le condotte sono state dimensionate in funzione delle portate da convogliare nelle condizioni di esercizio più gravose (clima futuro, aree di estendimento di 1°, aree di estendimento di 1°+2° Fase), nel rispetto della portata massima derivabile di 4.650 l/s. I dettagli dei criteri e dei calcoli di dimensionamento dell'adduttore sono riportati nell'elaborato ED.01.2 "*Scenari di funzionamento adduzione irrigua*".

Nel prospetto che segue sono indicati il diametro e la lunghezza dei singoli tratti compresi da due nodi consecutivi della linea (cfr fig. 4.15).

- da Imp. Idroelettr. Ponte a p.to consegna D1:	DN 1800	0,65 km
- da p.to consegna D1 a p.to consegna D2:	DN 1800	2,56 km
- da p.to consegna D2 a p.to consegna D3:	DN 1700	7,06 km
- da p.to consegna D3 a p.to consegna D4:	DN 1700	4,52 km
- da p.to consegna D4 a Imp. Idroelettr. Grassano (D5):	DN 1200	6,56 km

I dettagli del calcolo delle portate di dimensionamento dei singoli tratti, nello scenario di funzionamento più gravoso, sono riportati nell'elaborato ED.01.

4.2.2.5 Impianti idroelettrici

La valorizzazione energetica dei carichi piezometrici eccedenti i fabbisogni dello schema idraulico costituisce un elemento particolarmente qualificante dell'intero PFTE.

Sono previsti due diversi impianti:

- il primo, nell'Area Impianti del Comune di Ponte, al termine della condotta di derivazione dall'invaso;
- il secondo, nel Comune di San Salvatore Telesino, al termine dell'adduttore irriguo.

A - Impianto di Ponte.

L'impianto è destinato a turbinare l'intera portata derivata dall'invaso comune ai due usi, con un salto variabile in funzione del livello idrico dell'invaso, oscillante tra le quote di massima e minima regolazione: 377,25 m slm e 357 m slm. Il salto medio ponderato, calcolato in base alla curva di durata delle portate e alla curva caratteristica dell'invaso, è pari a 94,9 m.

La portata di alimentazione varia da un massimo di 7,60 m³/s, ad un minimo di 0,53 m³/s.

Per consentire la massima efficienza di funzionamento delle macchine nei diversi regimi di funzionamento sono stati previsti due diversi gruppi turbine: un gruppo Francis con una portata massima di 5,20 m³/s; un gruppo Pelton con 6 getti, di portata 0,4 m³/s cadauno, con portata massima di 2,40 m³/s.

Al gruppo Pelton, caratterizzato da un grande elasticità di esercizio, è affidato il compito di funzionare da solo nei mesi non estivi e di integrare il gruppo Francis nella stagione primaverile estiva di maggior consumo.

La taglia dei due gruppi è stata definita in nodo da funzionare con il miglior rendimento nei due scenari, Transitorio e di Regime, caratterizzati da una distribuzione delle portate medie mensili significativamente diversa.

Nella tabella 4.17 è riportata la produzione di energia dell'impianto nei due scenari di funzionamento.

Tabella 4.17 – Produzione di energia impianto di Ponte

mese	giorni	Scenario Transitorio clima attuale				Scenario di Regime clima futuro					
		Q media m ³ /s	Volume Mm ³	Energia Pelton MWh	Energia Francis MWh	Energia Totale MWh	Q media m ³ /s	Volume Mm ³	Energia Pelton MWh	Energia Francis MWh	Energia Totale MWh
gen	31	1.628	4.36	913	-	913	0.530	1.42	295	-	295
feb	28	1.628	3.94	824		824	1.266	3.06	635		635
mar	31	1.628	4.36	913		913	1.266	3.39	703		703
apr	30	1.628	4.22	883		883	1.266	3.28	681		681
mag	31	2.530	6.78	1 375		1 375	1.733	4.64	959		959
giu	30	4.950	12.83		2 690	2 690	7.109	18.43	1 084	2 485	3 569
lug	31	4.950	13.26		2 780	2 780	7.600	20.36	1 157	2 645	3 802
ago	31	4.950	13.26		2 780	2 780	7.600	20.36	1 157	2 645	3 802
set	30	4.950	12.83		2 690	2 690	3.713	9.63		2 089	2 089
ott	31	1.628	4.36	913		913	0.530	1.42	295		295
nov	30	1.628	4.22	883		883	0.530	1.37	286		286
dic	31	1.628	4.36	913		913	0.530	1.42	295		295
		2.81	88.77	7 616	10 941	18 556	2.81	88.77	7 548	9 863	17 411

La potenza generata è tale di soddisfare l'intero fabbisogno energetico del potabilizzatore e della centrale di pompaggio per gli acquedotti dell'Area Beneventana (condizioni ordinarie di esercizio). Esso, inoltre, è stato progettato per sostenere il funzionamento "in isola" dell'intero complesso impiantistico in modo da garantirne il funzionamento anche in condizioni emergenziali di assenza di fornitura elettrica dalla rete nazionale.

B - Impianto di San Salvatore Telesino (Grassano).

L'impianto è al servizio delle due vasche irrigue di Grassano che presentano una quota sfioro sensibilmente inferiore rispetto a quella piezometrica dell'adduttore nel punto di consegna.

Più precisamente, nelle diverse condizioni di funzionamento la quota piezometrica nel punto di utilizzo oscilla tra un massimo di 273 m slm ad un minimo di 255 m slm, a fronte

della quota sfioro delle vasche di 127 m slm (Vasca Bassa) e 147 m slm (Vasca Alta). Nello “Scenario Transitorio” il salto motore aumenta ulteriormente per le portate che vengono restituite al deflusso superficiale nel canale Portella, la cui quota di rilascio è stata fissata in 57 m slm, compatibile con lo scarico nel canale Portella in ogni periodo dell’anno.

Considerato che la durata dello Scenario Transitorio si protrarrà verosimilmente per molti anni, l’impianto è stato progettato per garantire la massima resa energetica in questa condizione.

Sono stati previsti tre gruppi con differenti caratteristiche:

- un gruppo Francis in contropressione di alimentazione della Vasca Bassa, con salto lordo di circa 150 m e portata massima di progetto di 1,5 m³/s;
- un gruppo Francis in contropressione di alimentazione della Vasca Alta, con salto lordo di circa 130 m e portata massima di progetto di 1,5 m³/s;
- un gruppo Pelton a 5 getti, con salto lordo di circa 220 m e con portata massima di progetto di 2,0 m³/s suddivisa nei 5 getti da 400 l/s cadauno, con scarico in atmosfera nel canale Portella.

Nella tabella 4.18 è riportata la produzione di energia dell’impianto nei due scenari di funzionamento.

La tabella da evidenza quantitativa di quanto anticipato in precedenza, ovvero che, nello Scenario Transitorio (clima attuale), la produzione di energia è molto rilevante (20.166 MWh/a) e consente un rapido ammortamento dei costi di realizzazione dell’impianto.

Nello *Scenario di Regime* (clima futuro), con un’accurata gestione delle risorse, sarà comunque possibile azzerare i costi del sollevamento di Grassano, con un surplus di circa 3.000 MWh/a che contribuirà alla copertura dei costi energetici degli altri impianti di pompaggio del Consorzio.

Infatti, in base alle simulazioni illustrate in precedenza, nei mesi di luglio e agosto il pompaggio dall’esistente impianto di Grassano dovrebbe essere attivato per integrare la fornitura dall’invaso con una portata media di circa 0,62 m³/s. In questo scenario, il volume non derivato dall’invaso nei due mesi di punta sarà recuperato nei successivi mesi di febbraio, marzo e aprile, per essere turbinato con il gruppo Pelton e scaricato nel torrente Portella.

Tabella 4.18 – Produzione di energia impianto di San Salvatore Telesino (Grassano)

mese	giorni	Scenario Transitorio clima attuale					Scenario di Regime clima futuro								
		Q media m ³ /s	Volume Mm ³	Pelton MWh	Francis V. Alta MWh	Francis V. Bassa MWh	TOTALE MWh	Q media m ³ /s	Volume Mm ³	Pelton MWh	Francis V. Alta MWh	Francis V. Bassa MWh	TOTALE MWh		
gen	31	1.098	2.94	1 388			1 388	0.000	0.00						-
feb	28	1.098	2.66	1 254			1 254	0.736	1.78	856					856
mar	31	1.098	2.94	1 388			1 388	0.736	1.97	947					947
apr	30	1.098	2.85	1 343			1 343	0.736	1.91	917					917
mag	31	2.000	5.36	2 188	24	82	2 295	0.293	0.78		54	195			249
giu	30	2.000	5.18	1 798	76	243	2 118	0.833	2.16		156	527			684
lug	31	2.000	5.36	1 249	179	610	2 038	0.950	2.54			845			845
ago	31	2.000	5.36	986	218	763	1 968	0.401	1.07		294				294
set	30	2.000	5.18	1 817	66	240	2 124	0.183	0.48		33	118			151
ott	31	1.098	2.94	1 388			1 388	0.000	0.00						-
nov	30	1.098	2.85	1 343			1 343	0.000	0.00						-
dic	31	1.098	2.94	1 388			1 388	0.000	0.00						-
		1.474	46.55	17 532	564	1 940	20 036	0.406	12.70	2 720	537	1 686			4 943

Nel complesso i due impianti idroelettrici garantiranno una produzione di energia di **38.592 MWh/a** nello Scenario Transitorio, e di **22.354 MWh/a** in quello di Regime.

In termini economici tale produzione è ancor più significativa in quanto, con la procedura del vettoriamento, sarà possibile scomputare dall'energia ceduta alla rete nazionale l'aliquota relativa ai consumi dei nuovi impianti (potabilizzatore e pompaggio di Ponte) e dei sollevamenti irrigui esistenti del Consorzio di Bonifica.

I ricavi economici consentiranno di ridurre, da un lato il costo di produzione dell'acqua potabile, dall'altro la tariffa irrigua praticata dal Consorzio, ovvero potranno consentire l'ampliamento dei servizi prestati in favore dei consorziati.

Va infine segnalato che l'impianto di Ponte è stato progettato in modo da poter funzionare "in isola" per l'intera Area Impianti, garantendone l'esercizio in ogni condizione di funzionamento, ivi compresa l'assenza della fornitura elettrica dalla rete

nazionale.

4.2.2.6 Prospetto riepilogativo delle opere di progetto

Nella tabella 4.19 è riportato un prospetto riepilogativo delle principali opere di progetto con la relativa consistenza.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Tabella 4.19 – Prospetto riepilogativo delle opere di progetto

1 - OPERA DI DERIVAZIONE	U.M	Quantità
1.1 Galleria portatubo		
Diametro interno	m	4.20
Lunghezza	km	7.60
1.2 Galleria ausiliaria accesso laterale		
Diametro interno equivalente	m	4.25
Lunghezza	km	0.27
1.3 Pozzo Piezometrico		
Diametro pozzo strutturale	m	6.00
Diametro pozzo idraulico	m	2.20
Altezza	m	75.0
1.4 Condotta di derivazione		
Diametro	mm	2 200
Lunghezza	km	7.26
1.5 Condotta forzata		
Diametro	mm	1 800
Lunghezza	km	0.61
2 - AREA IMPIANTI DI PONTE E ACQUEDOTTO DI INTEGRAZIONE ACAM	U.M	Quantità
2.1 Impianto Idroelettrico		
Potenza max totale	kW	7 200
2.2 Impianto di potabilizzazione (produzione max)	l/s	3 000
2.3 Serbatoio di accumulo (n. 2 vasche)	m ³	30 000
2.4 Acquedotto integrazione ACAM		
Diametro	mm	1 500
Lunghezza	km	31.54
3 - OPERE DI POTENZIAMENTO E INTEGRAZIONE ACQUEDOTTI AREA BENEVENTANA	U.M	Quantità
3.1 Condotta adduttrice Curti - Benevento (sostituzione con potenziamento)		
Diametro	mm	700
Lunghezza	km	32.46
3.2 Impianto di sollevamento per acquedotti Area Beneventana	kW	2 700
3.3 Condotta di mandata per Serbatoio Area PIP Campolattaro		
Diametro	mm	600
Lunghezza	km	8.31
3.4 Nuovo Serbatoio area PIP Campolattaro	m ³	4 000
3.5 Condotta da serbatoio Area PIP a partitore Zingara Morta		
Diametro	mm	600
Lunghezza	km	2.85
3.6 Condotte di allacciamento acquedotti Area Beneventana		
Diametro	mm	400-500
Lunghezza	km	64.86
3.7 Impianti di sollevamento per Alto Calore e Molisano Destro n. 3 (potenza totale)	kW	700
4 - OPERE IRRIGUE	U.M	Quantità
4.1 Adduttore primario		
Diametro	mm	1800-1700-1200
Lunghezza	km	21.50
4.2 Impianto Idroelettrico di San Salvatore Telesino (Grassano)		
Potenza max totale	kW	6 400

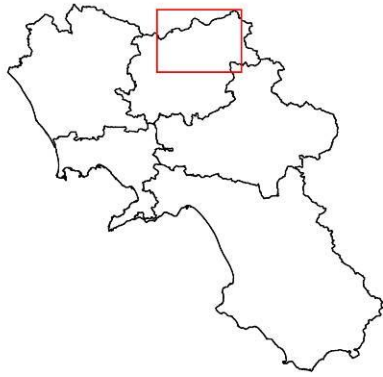
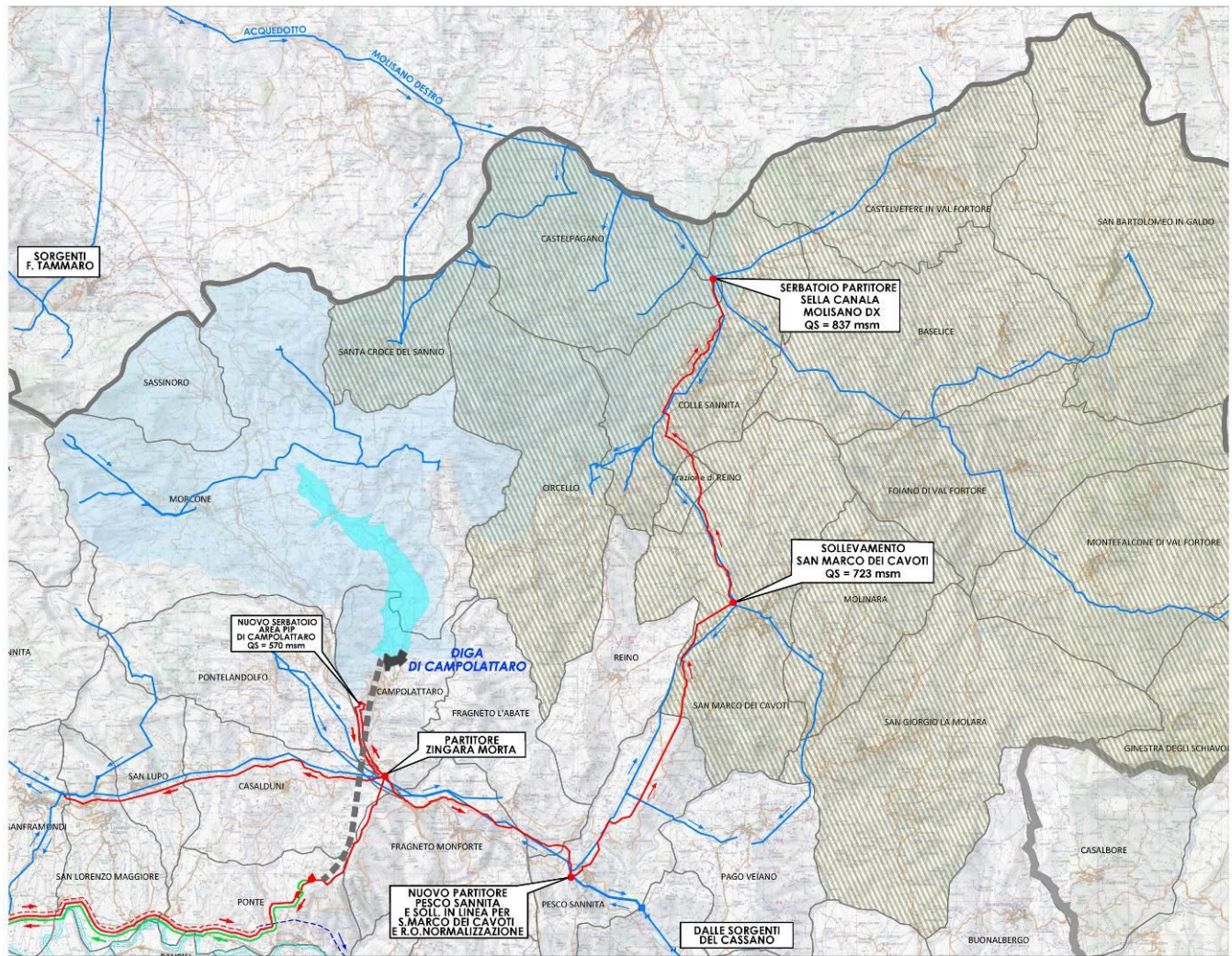
Nella figura 4.16 è riportata la corografia schematica delle opere di progetto.

Nella figura 4.17 è invece riportato un maggior dettaglio della corografia delle opere di integrazione degli acquedotti dell'Alto Calore e del Sistema Molisano Destro.

Nella medesima figura 4.17 sono anche evidenziati i comuni campani dell'Alto Tammaro ricadenti nel bacino imbrifero sotteso dalla diga. Per tali Comuni, appartenenti alla categoria *“comuni autonomi”* dello Strumento Direttore, il Progetto di Fattibilità, recependo le richieste/prescrizioni della Provincia di Benevento, ha previsto una serie interventi finalizzati a normalizzare le condizioni di approvvigionamento idropotabile tramite interventi sulle fonti di approvvigionamento locali e sulle relative opere di captazione ed adduzione. La definizione puntuale di tali interventi è rinviata alle successive fasi di progettazione. In questa sede si è proceduto ad un'analisi parametrica dei fabbisogni tecnico economici contenuta nell'Appendice fuori testo alla presente relazione (cfr RE.01 ALL.01). I fabbisogni economici così valutati sono stati inseriti tra le somme a disposizione del quadro economico del Progetto di Fattibilità.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Fig. 4.17 – Corografia delle opere di integrazione degli acquedotti locali dell'Alto Calore e del Sistema Molisano Destro



LEGENDA

- Invaso di Campolattaro
- Comuni dell'Alto Tammaro interessati da interventi di normalizzazione dell'approvvigionamento idrico
- Comuni del Sistema Molisano Destro
- Acquedotti locali esistenti
- Opere di integrazione di progetto
- Confine Regionale
- Confine Provinciale
- Confine Comunale

5. ANALISI DELLE ALTERNATIVE E DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

5.1 ANALISI DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI

Come diffusamente illustrato nei capitoli precedenti, il Progetto di Fattibilità Tecnico Economica è partito dai precedenti Studi di Fattibilità della Sogesid e della Provincia di Benevento dell'anno 2007 (vedi par. 3.2). Quest'ultimo, in particolare, aveva attentamente analizzato tre possibili alternative localizzative delle opere principali (Opera di Derivazione e Area Impianti) pervenendo alla scelta della soluzione ottimale.

Nel presente paragrafo si provvede all'aggiornamento ed attualizzazione dell'analisi delle tre alternative individuate dalla Provincia al fine di verificare che, anche nell'attuale configurazione di progetto, la soluzione ottimale sia ancora quella selezionata all'epoca. Per maggiori dettagli sui contenuti specialistici del raffronto si rimanda agli elaborati specifici del progetto.

Le tre localizzazioni dell'Area Impianti, oggetto di accurati sopralluoghi preliminari, presentano una giacitura media compresa tra i 230 ed i 260 m slm, sono al di fuori delle aree urbanizzate, non presentano significativi gradi di antropizzazione, hanno estensione sufficiente a contenere tutte le opere e si presentano quasi pianeggianti o lievemente declinanti.

Per ciò che attiene alle condotte di adduzione potabile ed irrigua, per le soluzioni n. 2 e 3 si è provveduto a studiare alcune lievi modifiche di tracciato al fine di evitare aree soggette ad elevato rischio frana secondo l'attuale perimetrazione dell'Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale.

In estrema sintesi le tre soluzioni differiscono per la localizzazione dell'Area Impianti destinata ad accogliere la centrale idroelettrica, l'impianto di potabilizzazione ed il serbatoio di stoccaggio dell'acqua potabile.

La Soluzione 1 prevede la localizzazione dell'Area Impianti nel Comune di Ponte, località Monterone, mentre le Soluzioni 2 e 3 prevedono di ubicarla in due diverse località del Comune di Fragneto Monforte.

La diversa localizzazione dell'Area Impianti comporta differenti tracciati e lunghezze della galleria di derivazione dalla Diga di Campolattaro e differenti lunghezze di tracciato delle condotte di alimentazione potabile per l'Acquedotto Campano ed irrigua per le vasche di Grassano, nonché per la condotta di mandata di collegamento con gli acquedotti dell'Alto Calore.

L'analisi comparativa attiene il seguente insieme di opere: galleria di derivazione; galleria di accesso laterale; impianti di potabilizzazione ed idroelettrico; serbatoio di accumulo; sollevamento verso il sistema Alto Calore; fascio di condotte che dall'Area Impianti giunge sino al punto di tracciato comune alle tre soluzioni, ubicato in Comune di Ponte.

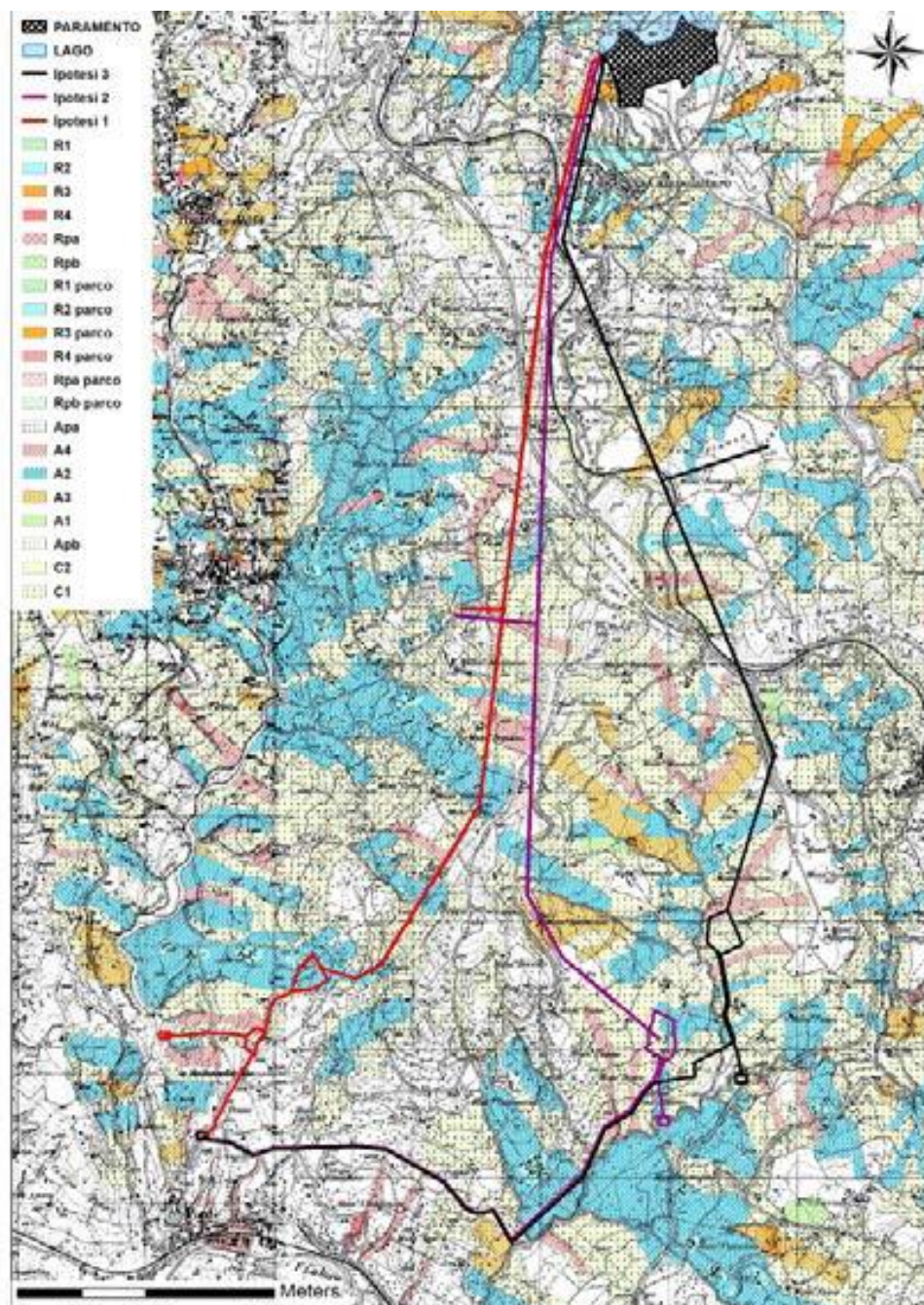
Dal citato punto comune hanno origine la dorsale acquedottistica per l'ACAM, la dorsale irrigua per le vasche di accumulo di Grassano del Consorzio di Bonifica Sannio Alifano e la nuova diramazione dall'ACAM da Curti a Ponte. Tali opere sono comuni alle tre soluzioni, pertanto non sono oggetto della presente analisi comparativa.

5.1.1 Aspetti geologici

Nella fascia ristretta di territorio compresa tra i Comuni di Campolattaro, Fragneto Monforte e Ponte è stato redatto, nell'anno 2007, dalla Provincia di Benevento un'approfondita analisi territoriale tesa ad individuare le aree dotate di caratteristiche altimetriche e geomorfologiche idonee ad accogliere l'Area Impianti. Contestualmente, con il supporto dello studio delle carte geologiche, è stato individuato il miglior tracciato delle gallerie di derivazione destinate a collegare la diga di Campolattaro con le aree individuate. Lo studio ha consentito di individuare le tre soluzioni alternative presentate nella fig. 5.1.

Lo schema funzionale prevede per ognuno dei tre tracciati la realizzazione di una galleria, con sbocco a sud nell'area di impianti in cui vengono localizzati un impianto idroelettrico, un impianto di potabilizzazione, un serbatoio di accumulo ed un impianto di sollevamento per il sistema Alto Calore. I tre tracciati della galleria prevedono rispettivamente sviluppi lineari pari a: 7,600 km per la Soluzione 1; 7,600 km per la Soluzione 2; 6,350 km per la Soluzione 3.

Fig. 5.1 – Alternative di tracciato galleria su carta geologica



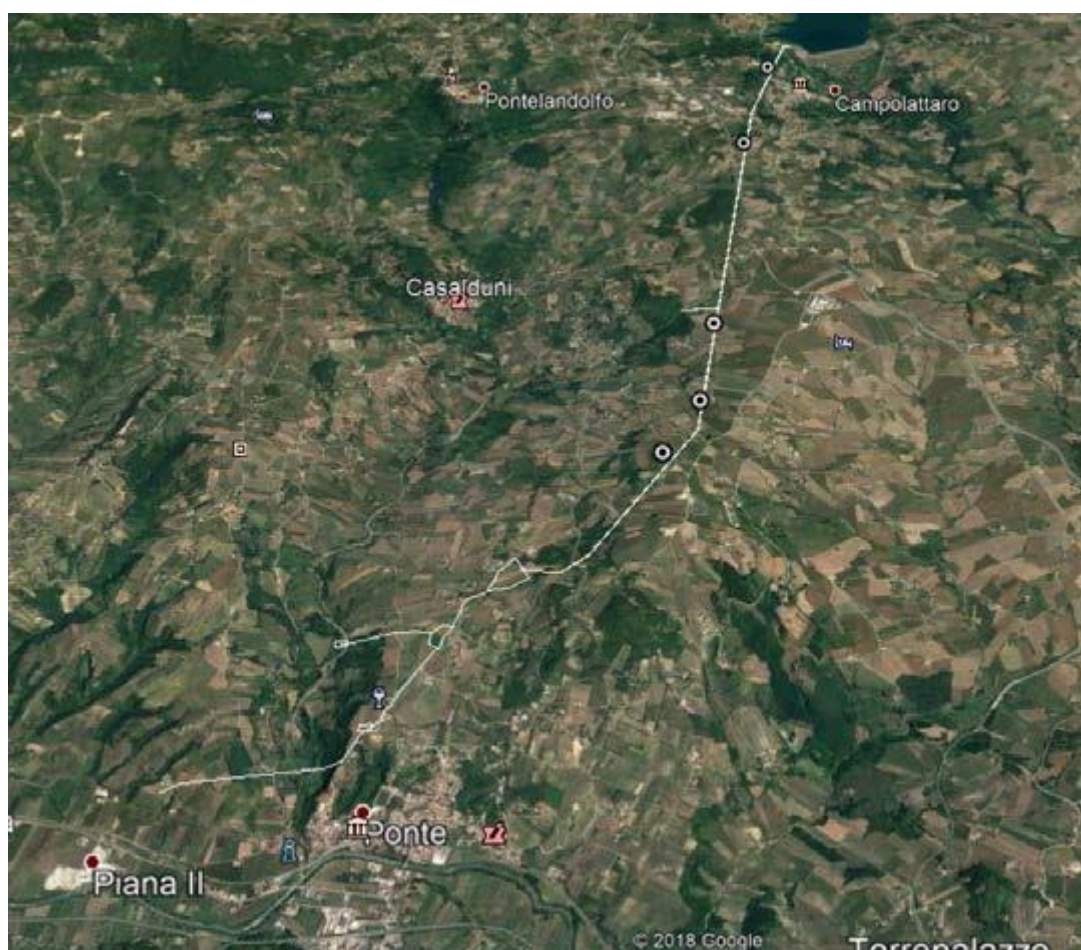
Sulla base del preliminare modello geologico-strutturale del sottosuolo innanzi esposto, segue un'illustrazione delle caratteristiche litostratigrafiche dei terreni che saranno interessati dallo scavo delle gallerie.

5.1.1.1 Soluzione 1

L'area impianti e lo sbocco della galleria di derivazione ricadono nella zona Nord del nucleo abitato di Ponte; l'area è ubicata ai margini della strada comunale "contrada Monterone" ed è accessibile attraverso due percorsi: il primo la collega alla Strada Statale Telesina n.372, svincolo Ponte, percorrendo circa 3,8 km ed attraversando il centro abitato; il secondo, alla Strada Statale "dei due Principati" n.88, attraverso la SP n.58, percorrendo circa 7,8 km, quest'ultima più adatta ai mezzi pesanti.

Il tracciato è composto da tre tratti di lunghezza 1,54 km, 4,56 km e 1,30 km, con cambi di direzione rispettivamente pari a 6,8° e 26,9°. Il tracciato prevede una lunghezza di 7,600 km in direzione sud ed un tratto esterno fino al T. Lenta (vedi fig. 5.2).

Fig. 5.2 – Area Impianti e tracciato galleria – Soluzione 1 (scelta di progetto)



In base al profilo geologico ricostruito, per i primi 0,900 km lo scavo interessa prevalentemente

terreni arenacei e limo sabbiosi della formazione GGM. Successivamente, tra km 0,900 e km 1,400, seguono marne calcaree e calcari - marnosi in strati e banchi della formazione (CP). Lungo il tratto è prevedibile l'attraversamento di diverse faglie. Inoltre, in corrispondenza del passaggio tra le formazioni GGM e CP è possibile la presenza di una o più falde acquifere per la differenza di permeabilità dei terreni.

Successivamente, in corrispondenza di Monte Sauco (549 m slm) si registra il passaggio dalle marne calcaree (CP) alla formazione delle Argille Varicolori. Lungo questo tratto iniziale della galleria, lo spessore dei terreni che gravano sulla volta della galleria varia da 60m (imbocco lato Campolattaro) a circa 180 m intorno a km 1,6.

In base alla struttura geologica ipotizzata la formazione delle Argille Varicolori dovrebbe svilupparsi fino al Km 3,6 dove costituisce il substrato profondo di M.te Mottola (530 m slm). In questo tratto, in cui le AV raggiungono alcune centinaia di metri, saranno presenti i massimi spessori di copertura sulla volta dell'ordine di 190-200 m.

Le Argille Varicolori presentano una struttura caotica e, all'interno di esse, come osservato in aree analoghe, è possibile rinvenire sacche di gas. Inoltre, è possibile la presenza di venute di acqua improvvise durante la fase degli scavi, specie in corrispondenza di importanti lineazioni tettoniche dove possono venire a contatto terreni con differente permeabilità.

Intorno a km 3,8 si registra il passaggio tra AV e CP. Lo sviluppo della formazione CP verrebbe interrotto, intorno a km 4,3 circa, da un importante elemento strutturale che delimita il versante meridionale di M.te Mottola. Si ritiene che l'effetto della faglia possa far risalire la formazione delle Argille Varicolori di varie decine di metri. Pertanto, tra i picchetti 20-21 lo scavo dovrebbe di nuovo svilupparsi nell'ambito delle AV. Lungo questo tratto i terreni presenti sulla volta hanno spessori variabili da 70-90 m, di cui le AV potrebbero presentare uno spessore al di sopra della volta di qualche decina di metri. Intorno a km 6,8, in corrispondenza del rilievo calcareo di Toppa Infuocata (530 m slm), nuovamente dovrebbe verificarsi il passaggio alla formazione CP. Lo scavo, dopo aver superato circa 100 -150 m di CP, interesserà i calcari della formazione del F. Rosso fino allo sbocco della galleria. In questo punto devia in direzione sud ovest per terminare in corrispondenza della curva di livello 400 m slm, dove è prevista la realizzazione di un pozzo piezometrico, totalmente interrato da realizzarsi in gran parte nell'ambito dei terreni calcarei FYRc.

A metà percorso della galleria è stata individuata la possibilità di realizzare una galleria ausiliaria, per la quale è stato individuato il tracciato, valutando i terreni che potranno essere attraversati. La galleria ha una lunghezza di circa 0,350 Km; il suo scavo dovrebbe interessare le

marne ed i calcari della formazione CP; tuttavia, non si esclude che nella parte terminale, in corrispondenza dell'innesto nella galleria principale, si possa verificare il cambio di formazione con le Argille Varicolori.

Dal pozzo piezometrico, posizionato in area geologicamente stabile e di facile accesso, ha origine la condotta forzata di lunghezza complessiva pari a circa 500 m, di cui circa 220 m in galleria, il cui tracciato attraversa in parte il settore del coronamento di una antica frana a contatto tra calcari marnosi CP e Argille Varicolori. In quest'area è prevista la realizzazione dell'impianto di potabilizzazione e della centrale idroelettrica.

Le osservazioni di campo fanno ritenere che il settore della nicchia della frana oramai è stabile perché il fenomeno è esaurito. Invece, è da considerare instabile tutto il settore dell'antica frana che si sviluppa a valle della strada comunale, che comunque non interessa le Aree Impianti.

Il tracciato delle condotte in uscita dall'Area Impianti si sviluppa sul ripiano stabile del versante in sx idraulica del F. Lenta costituito dai terreni delle Argille Varicolori. La condizione morfologica del versante è articolata, in quanto su di esso si alternano, secondo la linea di massima pendenza, crinali e vallecole. Le vallecole rappresentano cicatrici di antichi dissesti, attualmente quiescenti, che hanno interessato il versante per tutta la sua lunghezza, mentre i crinali sono stabili, in accordo con la cartografia del rischio frane della ADB.

Negli ultimi 400-300 m il tracciato delle condotte si sviluppa sui conglomerati pleistocenici di Ponte (SFL), che ricoprono le Argille Varicolori con uno spessore di alcune decine di metri.

5.1.1.2 Soluzione 2

L'Area Impianti e lo sbocco della galleria di derivazione ricadono a est/nord-est dell'abitato principale del Comune di Ponte, nel territorio del Comune di Fragneto Monforte, all'esterno del suo nucleo abitato principale, in prossimità della Masseria Roventa.

Il tracciato della galleria della Soluzione 2 ha uno sviluppo di 7,600 km, in direzione sud/sud-ovest, ed è caratterizzato da tre tratti successivi di lunghezza pari a 1,6 km, 5,0 km e 0,50 km, con cambi di direzione rispettivamente pari a 12,4° e 34,6°.

Per tutto il tratto iniziale, fino a Km 6,5 circa, si sviluppa a poca distanza dalla Soluzione 1, ad est di M.te Saucò e di M.te Mottola. L'andamento della galleria è pressoché simile a quello della Soluzione 1, con l'unica differenza, che poco prima del promontorio di Toppa Infuocata, il tracciato devia verso est.

Dal punto di vista geologico la Soluzione 2 si può suddividere in due settori. Il primo comprende la porzione di tracciato da Campolattaro fino a km 6,0 circa; lungo questo tratto, per la vicinanza al tracciato 1, i terreni presenti nel sottosuolo possono essere considerati analoghi a quelli descritti in precedenza. Anche le problematiche relative alle lineazioni tettoniche e le caratteristiche idrogeologiche devono essere considerate simili. Sono prevedibili, inoltre, tratti con trasferimenti di acqua in corrispondenza del contatto tra rocce con permeabilità differenti e/o in corrispondenza di importanti lineazioni tettoniche. Sono altresì prevedibili anche improvvise di fughe di gas in galleria. Tra il km 5,8 e il Km 6,0 i terreni delle Argille Varicolori, molto articolati per la presenza di faglie, fanno da passaggio ai termini calcarei del Flysch Rosso.

Alcune differenze sostanziali tra le Soluzioni 1 e 2 si registrano in corrispondenza del Rilievo di Toppa Infocata a partire dal km 6,0 in poi. Infatti, la struttura stratigrafica presente nel sottosuolo del rilievo è costituita alla base di calcari FYRc che evolvono verso l'alto alle argille e marne calcaree del FYRag ed ancora più in alto alle arenarie e sabbie del FN. Questa struttura, per la presenza di termini argillosi interposti, risulta blandamente piegata, con pieghe ad ampio raggio, ed è inoltre ruotata a franapoggio verso i quadranti orientali con pendenze medie dell'ordine di 12°-14°. Lungo tutto il versante orientale del rilievo di Toppa Infocata, la Formazione del F. Numidico si presenta intensamente alterata ed è caratterizzata dall'affioramento discontinuo di sabbioni ed arenarie quarzose con sottili intercalazioni di marne argillose. Gli eventi tettonici hanno suddiviso la successione dei terreni in blocchi, dislocati e ruotati, in cui si osserva un elevato grado di fratturazione. Ciò comporta che le sabbie e le arenarie del F. Numidico hanno uno spessore molto variabile, che può essere valutato su base morfologica da 100 m a 300 m. Lo stato di tettonizzazione ed alterazione della roccia, unitamente alle condizioni giaciture a franapoggio, favoriscono la formazione di frane. Infatti, lungo il versante in superficie sono presenti ampi settori in frana che dalla parte alta del versante si sviluppano fino al fondovalle. La strada provinciale che corre parallelamente al tracciato della condotta, ad una quota di poco superiore alla livelletta, oltre ad essere interrotta per un fenomeno franoso molto profondo, presenta lungo tutto il suo sviluppo numerosi dissesti.

Lungo questo tratto di versante, fino allo sbocco della galleria, la direzione N-S taglia trasversalmente questa struttura geologica con immersione verso E-SE. Pertanto, lo scavo attraverserà una ripetuta alternanza dei terreni appartenenti alle formazioni FYRc, FYRag, FN.

Allo sbocco lato sud si prevede la realizzazione del pozzo piezometrico posizionato vicino alla strada di servizio. Dal pozzo si diparte la condotta forzata lunga 850 m, di cui 420 m in galleria,

con pendenza media pari a 8,7%. Per la presenza di un creep diffuso nell'ambito dei depositi sabbiosi del FN, le cartografie della pericolosità da frana redatte dall'ADB considerano le aree interessate dall'imbocco galleria lato sud, dal tracciato della condotta forzata e degli impianti di valle, ad alta e media pericolosità per dissesti. Si tratta di creep diffuso su frane quiescenti che non hanno ancora raggiunto l'equilibrio con l'ambiente, e che tenuto conto delle forti acclività presenti con eventi pluviometrici eccezionali potrebbero riattivarsi.

Successivamente il tracciato, dal km 8,8 fino al punto comune tra le soluzioni, corre lungo il fondovalle del T. Reventa in riva destra del corso d'acqua. Lungo questo percorso le condotte in uscita dall'area impianti poggeranno su cumuli di frane quiescenti a media e media alta attenzione (valutazione ADB), di ampia estensione, che si sono formati nell'ambito dei terreni appartenenti alla litofacies pelitica del F. Rosso (FYRag).

Si sottolinea che, in corrispondenza degli impluvi tributari in destra del torrente, si registrano incisioni ed erosioni dei terreni costituenti i cumuli di frana, creando locali condizioni di instabilità. Analoghe condizioni si verificano in corrispondenza di anse del corso d'acqua dove si generano locali scalzamenti al piede dei cumuli con conseguente richiami verso il torrente. L'ultimo tratto fino al raccordo con la condotta di Ponte non presenta problemi di stabilità, anche se per alcuni settori si prevede l'attraversamento della formazione delle Argille varicolori.

A metà percorso della galleria è stata individuata la possibilità di realizzare una galleria ausiliaria, per la quale è stato individuato il tracciato valutando la natura dei terreni attraversati. La galleria ha una lunghezza di circa 0,650 Km e, partendo da q. 390 m slm, si spinge fino a q. 340 m slm. Lo scavo della galleria dovrebbe interessare le marne ed i calcari della formazione CP; tuttavia, non si esclude che nella parte terminale, in corrispondenza della galleria principale, si possa verificare il cambio di formazione con le Argille Varicolori. Le condizioni geologiche sono analoghe alla galleria ausiliaria della Soluzione 1 in quanto le due gallerie principali (Soluzione 1 e Soluzione 2) sono molto ravvicinate.

5.1.1.3 Soluzione 3

Come per le soluzioni precedenti, il primo tratto del tracciato parte dal pozzo di presa della diga, passa sul lato est del centro urbano del Comune di Campolattaro e subito devia verso est. La soluzione si differenzia dalle altre due per la lunghezza, pari a 6,350 km, ed il tracciato che si sviluppa prevalentemente nel territorio del Comune di Fragneto, molto ad est del M.te Saucò e del M.te Mottola.

Tuttavia, per quanto riguarda gli aspetti geologici, il tratto fino a km 3,8 – km 4,0 presenta le

medesime caratteristiche stratigrafico-strutturali delle Soluzioni 1 e 2. Successivamente le AV potrebbero fare passaggio brusco ai calcari FYRc per un tratto di circa un chilometro, per poi interessare nuovamente gli scavi sempre con passaggio brusco. Intorno a Km 5,0 è molto probabile il passaggio ai terreni argilloso marnosi della litofacies FYRag. Tali terreni saranno attraversati fino all'imbocco della galleria lato sud (km 5,8), al di sotto della strada SS 88.

Il versante su cui si apre l'imbocco lato sud della galleria è impostato nella porzione medio alta della testata di un bacino in frana, in cui si riconoscono ancora i coronamenti delle singole frane, separate da piccole incisioni, disposte sul versante a ventaglio. Si tratta di colate prevalentemente in argilla, i cui cumuli vengono utilizzati per l'agricoltura. Sono dissesti che si attivano stagionalmente e che comportano distacchi di volumi di limitate dimensioni. Tuttavia, eventi pluviometrici eccezionali possono riattivare superfici più profonde e pertanto, tutta l'area dell'imbocco lato sud della galleria è da considerare prevalentemente instabile.

Anche per la Soluzione 3, a metà percorso è stata individuata la possibilità di realizzare una galleria ausiliaria per la quale è stato individuato il tracciato valutando la natura dei terreni che potranno essere attraversati.

La galleria ha una lunghezza di circa 0,950 Km e parte da q. 420 m s.l.m., spingendosi fino a q. 340 m. s.l.m. Dopo aver attraversato circa 150 m di calcari del F. Rosso, lo scavo dovrebbe interessare le argilliti e marne delle Argille Varicolori fino alla Galleria principale, dove non si esclude la possibilità di incontrare nuovamente i calcari del F. Rosso.

Il pozzo piezometrico insiste su una area ad alta intensità franosa. Per ovviare tale situazione critica è individuata un'ubicazione alternativa, rispetto al tracciato dello Studio di Fattibilità della Provincia di Benevento, limitata al tratto dell'imbocco della Galleria, che viene spostato sul versante orientale del crinale su cui scorre la superstrada Campobasso-Benevento. Con questa soluzione, sia l'imbocco che il pozzo verrebbero a trovarsi in condizioni migliori di stabilità.

Anche la condotta forzata in parte attraversa questi terreni un po' più stabili. Tuttavia, il successivo sviluppo della condotta, per circa 800 m, viene a trovarsi con pendenza media del 10% sulla porzione medio bassa del versante, dove si rinvengono accumuli di frane non completamente stabilizzati. Anche l'area prevista per la localizzazione degli impianti: centrale idroelettrica, potabilizzatore e serbatoio di accumulo necessita di lavori per il ripristino della stabilità.

Dall'Area Impianti il tracciato si sviluppa in destra del torrente Reventa. Le problematiche esistenti lungo questo tratto sono state già descritte per la Soluzione 2 a cui si rimanda per i dettagli. Come già analizzato nel tracciato n. 2, l'ultimo tratto fino al raccordo con la condotta di Ponte non presenta problemi di stabilità, anche se per alcuni tratti si prevede l'attraversamento della formazione delle Argille Varicolori.

5.1.1.4 Considerazioni conclusive

La derivazione in progetto si sviluppa dal Comune di Campolattaro a quelli di Ponte e Fragneto, attraversa un territorio le cui caratteristiche morfostrutturali possono essere sintetizzate come di seguito.

Il tracciato, partendo da Campolattaro, è caratterizzato da un assetto strutturale complesso ed articolato in cui sono presenti numerose discontinuità tettoniche, alcune delle quali ancora in fase di assestamento (alta sismicità). Inoltre, sono presenti lungo il tracciato varie criticità morfologiche dovute alla presenza di terreni strutturalmente complessi (Argille Varicolori).

A causa delle difficoltà geologiche, il progetto prevede l'attraversamento con tre tracciati alternativi (Soluzione 1, 2 e 3), per ognuno dei quali è necessaria la realizzazione di una galleria di lunghezza pari a circa 7,600 km per le Soluzioni 1 e 2, e circa 6,350 km per la Soluzione 3.

Dopo aver svolto una attenta analisi geologica del territorio e delle tre soluzioni alternative, si è giunti al convincimento, che le Soluzioni 1 e 2, sono migliori rispetto alla Soluzione n.3, sebbene, quest'ultima, presenti un tratto di galleria più corto. La Soluzione 3 presenta, infatti, numerose criticità legate alla stabilità dei versanti che dovranno essere attraversati. In particolare, le maggiori criticità morfologiche sono state individuate principalmente in corrispondenza dell'imbocco della galleria lato sud, che si apre in aree in frana. Per questo tratto, così complesso, è stata individuata una soluzione migliorativa che consente superare una parte delle problematiche di stabilità. Restano comunque alcune situazioni critiche nell'area dove sono previsti gli impianti e lungo il versante in destra del torrente Reventa, che comprende tratti di attraversamento con erosioni e dissesti.

Per quanto riguarda le Soluzioni 1 e 2, il confronto evidenzia, come descritto precedentemente, che la galleria della Soluzione 2 - nell'attraversamento del versante orientale di Toppa Infocata - incontra una complessa struttura geologica disposta con giacitura a franapoggio. Questo assetto strutturale genera in superficie numerosi dissesti, anche con piani molto profondi, coinvolgendo la strada provinciale interrotta in alcuni tratti. La franosità è presente anche nella zona dell'imbocco lato sud e nell'area ove è prevista la realizzazione del pozzo piezometrico.

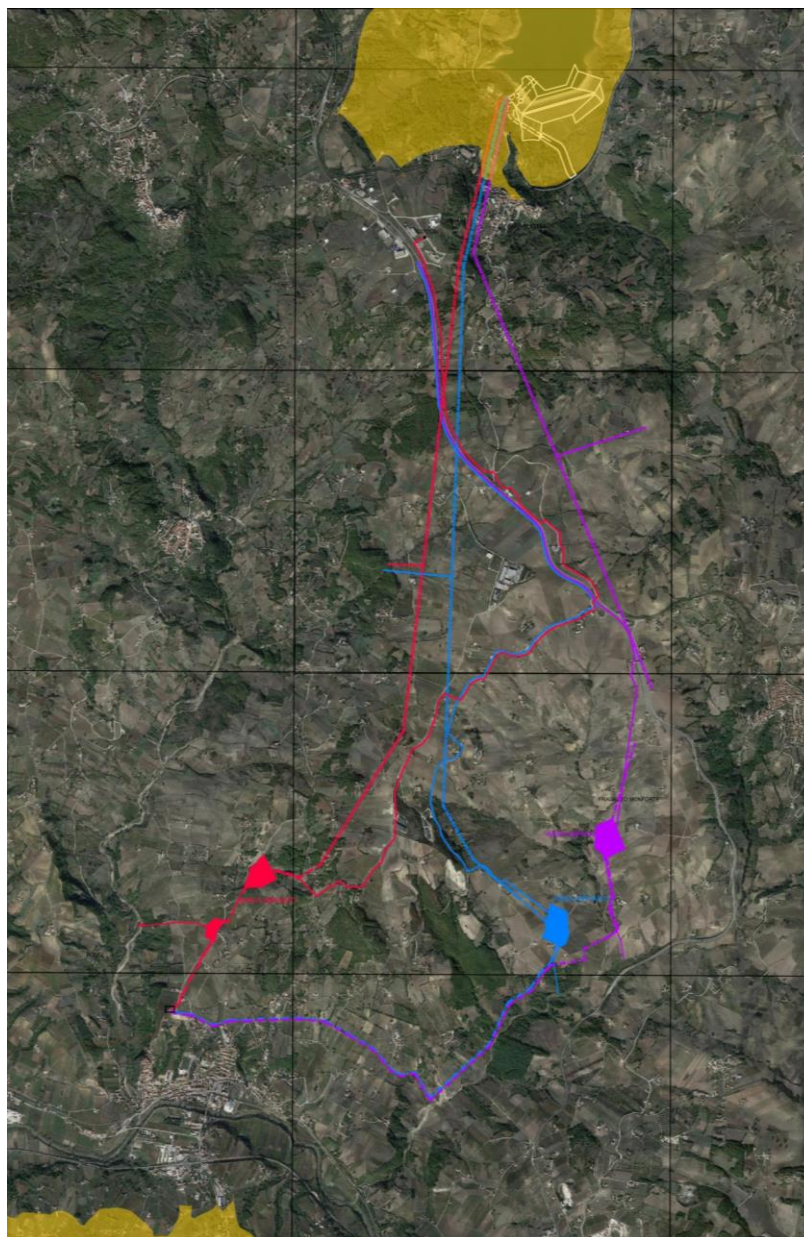
Inoltre, il percorso della Soluzione 2, dall'Area Impianti fino a Ponte, è molto più lungo della Soluzione 1, e si sviluppa in aree con numerosi dissesti.

Sulla base di queste osservazioni di carattere geologico si ritiene la soluzione 1 la più idonea per la realizzazione dell'opera.

5.1.2 Aspetti ambientali

Per le finalità del presente studio saranno di seguito descritte le caratteristiche costruttive delle soluzioni di tracciato alternative evidenziandone le differenze. In particolare, le tre alternative in esame sono rappresentate nella figura 5.3 che segue.

Fig. 5.3 - Alternative di tracciato galleria su foto satellitare



Le tre Soluzioni partono tutte dalla diga ed hanno una tratta iniziale in comune, tratta che non sarà considerata dal presente studio poiché rappresentativa di una “costante” capace di non produrre differenze di valutazioni tra le stesse alternative. Il tratto in galleria di ciascuna delle tre soluzioni verrà valutato a parte considerando gli aspetti qualitativi/quantitativi dei terreni sottostanti.

Le tre le soluzioni si sviluppano, dopo il primo tratto, su tracciati diversi, fino ad sezione di raccordo comune che coincide con l’inizio del sistema di condotte destinate al collegamento

con l'Acquedotto Campano ed alla consegna delle acque ad uso irriguo presso le vasche di Grassano del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano. Il confronto delle alternative tiene altresì conto dell'ubicazione dell'Area Impianti (sostanzialmente simile per superficie nelle tre alternative) e dei tracciati delle condotte di adduzione e di scarico nei ricettori naturali.

Di seguito si illustrano le principali caratteristiche tecniche delle soluzioni di tracciato alternative.

5.1.2.1 Soluzione 1

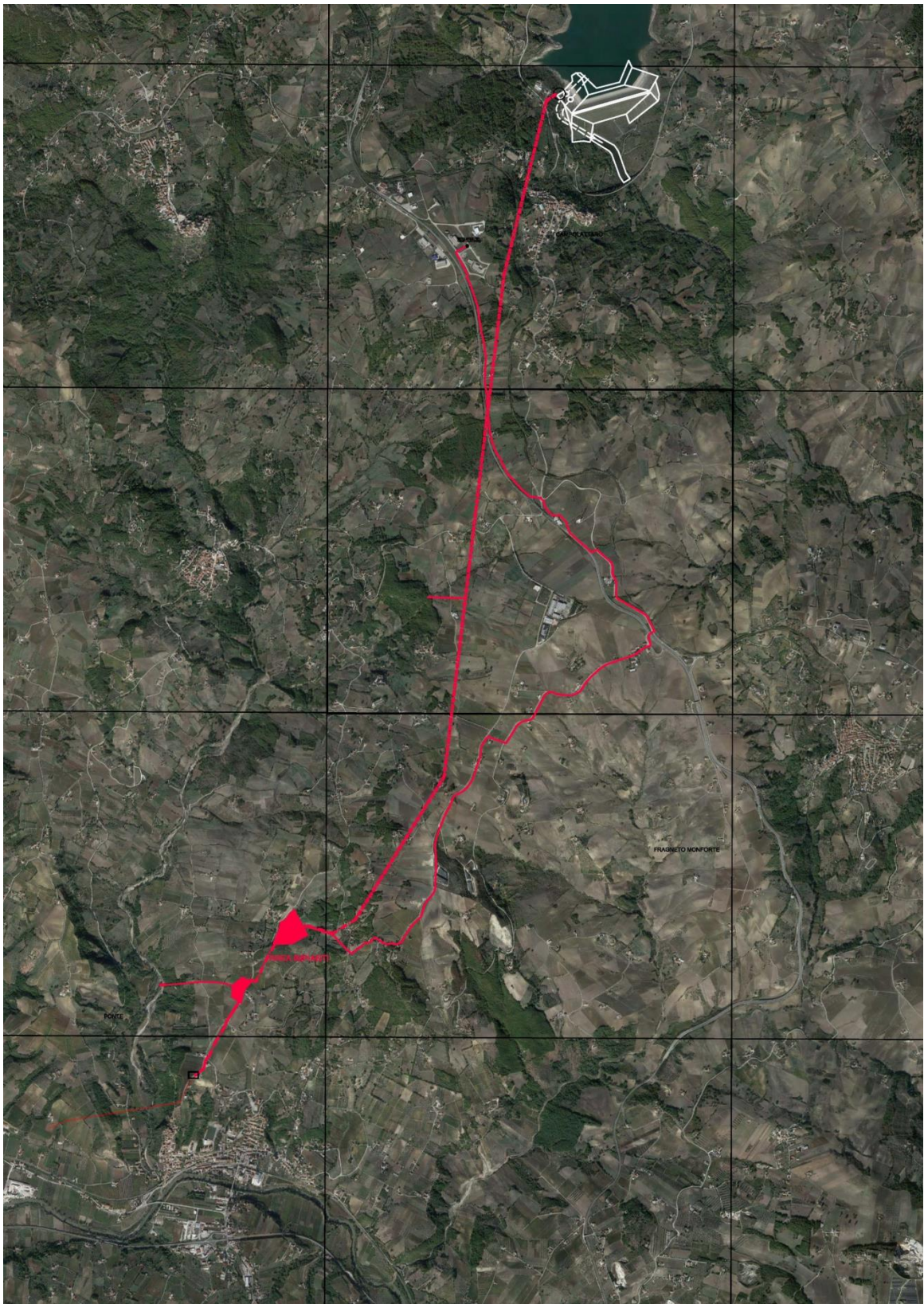
L'area indicata per gli impianti è in parte interessata da oliveti e vigneti specializzati. La sua utilizzazione avrebbe un maggior costo sia per espropri che per occupazioni temporanee. L'area per gli impianti, è accessibile dalla SP58 attraverso contrada Vado della Lota (nel Comune di Casalduni). La SP58 è collegata alla SS88 e alla SP106 (vedi fig. 5.4).

Descrizione Tecnica del tracciato

La lunghezza della galleria di derivazione è pari a 7,600 km. La lunghezza della condotta forzata è pari a 500 m. Il ricettore degli scarichi è individuato in un'ampia area golenale del Torrente Lenta ed ha una lunghezza di scarico, pari a 700 m. La lunghezza delle condotte di consegna (irrigua DN 1200 ed acquedottistica DN 1500) è pari a 1,150 km sino al punto di convergenza delle tre Soluzioni.

L'area individuata per gli impianti è di circa 4,5 ha e quella adibita al serbatoio è di circa 1,7 ha, entrambe nel Comune di Ponte. Queste sono di forma abbastanza regolare, in lieve declino, tale da non richiedere impianti di sollevamento intermedi. La loro accessibilità è garantita da: SS88; SP58; SS372. Non richiede nuova viabilità. Il PRG le classifica come aree agricole.

Fig. 5.4 - Soluzione 1 – schema di tracciato



5.1.2.2 Soluzione 2

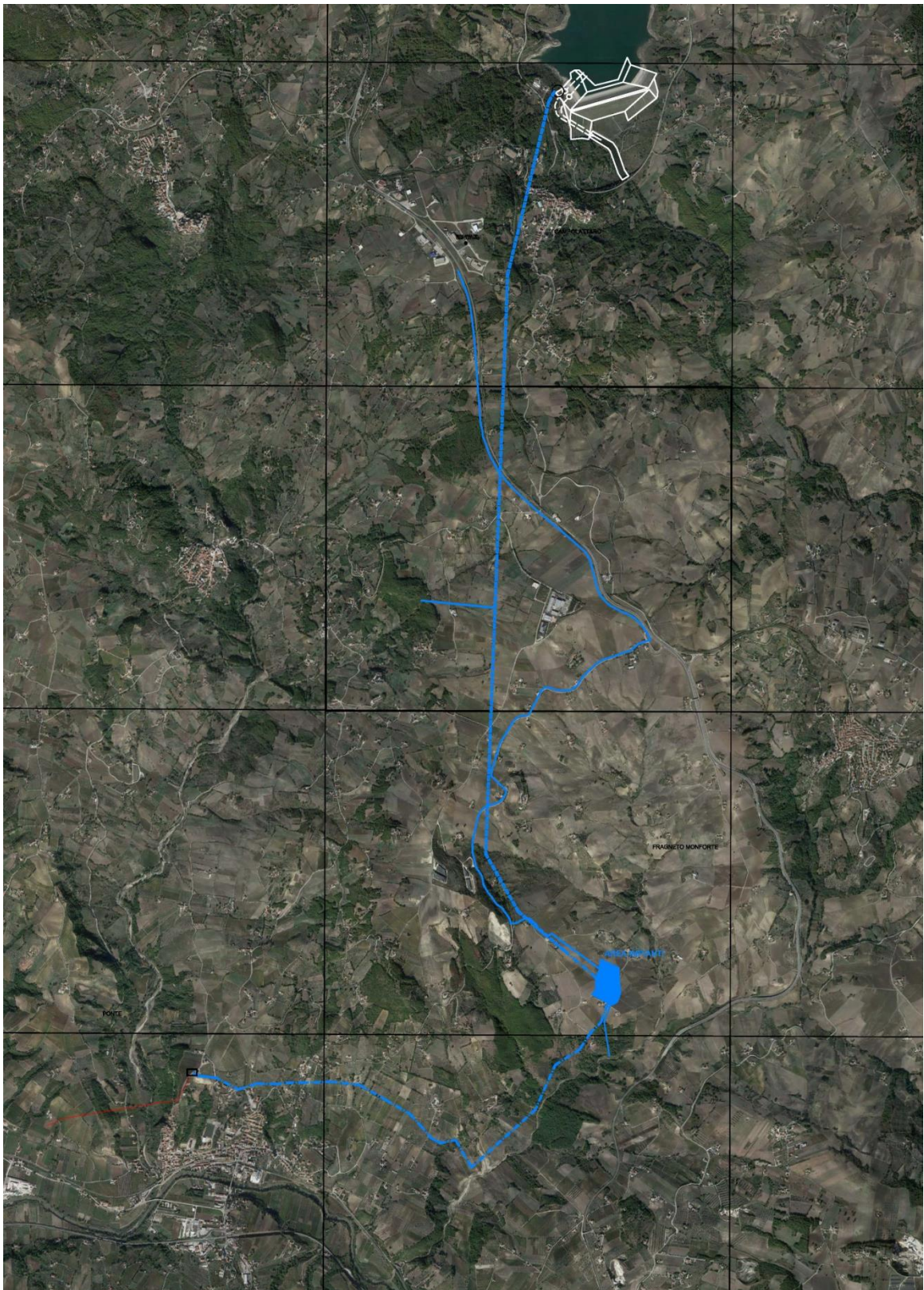
L'area indicata è agricola a seminativi, può essere precisata la sua delimitazione senza interferire con viabilità e costruzioni preesistenti. Anche questa area è servita dalla SP58, mediante una contrada di campagna. La SP58 ha gli stessi allacci alla SS88 e Sp106 come la Soluzione 1 (vedi fig. 5.5).

Descrizione Tecnica del tracciato

La lunghezza della galleria di derivazione è pari a 7,600 km. La lunghezza della condotta forzata è pari a 850 m. La lunghezza della condotta di scarico è di 450 m e il punto di consegna è ad una distanza pari a 4,650 km. Il ricettore degli scarichi è il Torrente Reventa. L'area per gli impianti è di circa 6,12 ha di forma rettangolare, ma con pendenze alquanto accentuate.

Essa è posta nel Comune di Fragneto Monforte il cui strumento urbanistico la classifica come area agricola. L'uso dell'area per realizzare gli impianti richiede lo spostamento/demolizione di piccoli manufatti rurali e lo spostamento di una viabilità interpodereale a servizio di un nucleo abitato. L'accessibilità all'area è garantita da: SS372, SS88, SP58 dalle quali però si potrà accedere con l'adeguamento di una strada locale per una lunghezza di circa 1150 m.

Fig. 5.5 - Soluzione 2 – schema di tracciato



5.1.2.3 Soluzione 3

L'area appartiene ai seminativi e non presenta interferenze con abitazioni e/o elementi naturali. La viabilità di collegamento con la SS88 è garantita da una contrada di campagna con accesso sulla SS88 abbastanza complicato e con un tratto finale di questa da realizzare per servire l'area impianti/cantiere (vedi fig. 5.6).

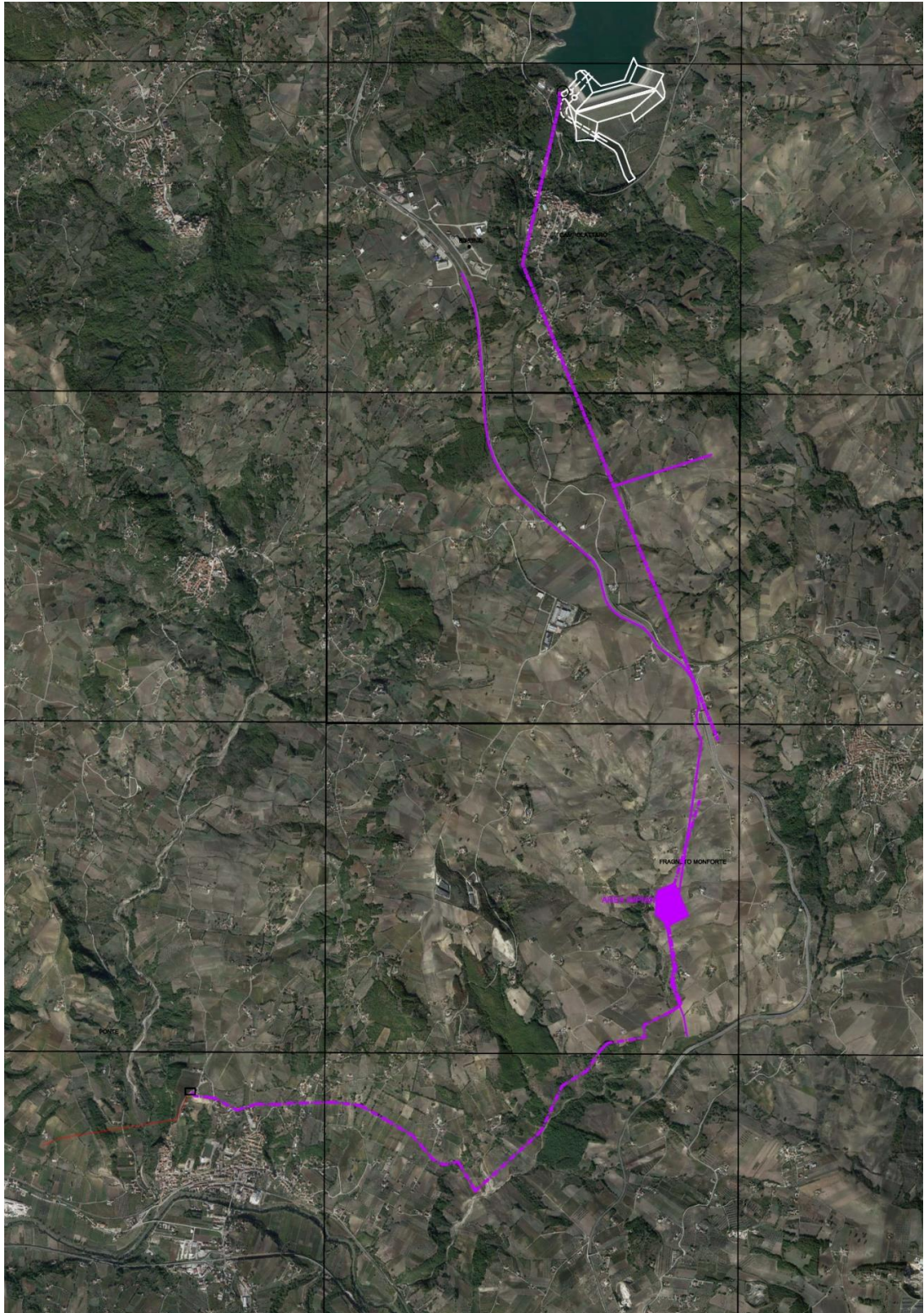
Descrizione Tecnica del tracciato

La lunghezza della galleria di derivazione è pari a 6,350 km. La lunghezza della condotta forzata è pari a 1150 m. La lunghezza della condotta di consegna è pari a 5,950 km. Il ricettore degli scarichi è individuato nel Torrente Reventa con una condotta di scarico di circa 1 km.

L'area per gli impianti è di circa 6,1 ha con pendenza alquanto accentuata. La sua accessibilità è garantita dalla SS88, ma richiede l'adeguamento di una viabilità interpodereale di circa 2,4 km.

L'area ricade nel comune di Fragneto Monforte dove lo strumento urbanistico la classifica come area agricola.

Fig. 5.6 - Soluzione 3 – schema di tracciato



5.1.2.4 Considerazioni conclusive

La valutazione delle alternative ha seguito la metodologia derivata dall'“Analisi multi criterio” e dal confronto “a coppie” individuando il tasso di sensibilità ambientale del territorio interessato dalle opere attraverso diverse componenti/matrici sulla base di informazioni note e pubbliche. Queste informazioni, tratte da studi e strumenti di pianificazione di diverso livello, prodotti da diversi enti del territorio, hanno costituito la base per la costruzione delle Carte di Sensibilità. Queste carte di sensibilità sono state assunte come espressioni comuni di riferimento per la valutazione, che, sovrapposte ai corridoi di studio dei tracciati, hanno dato origine a degli areali. Gli areali sono poi stati suddivisi con quattro gradazioni di sensibilità, indicativi dell'indice di impatto ambientale (il “carico” che l'ambiente deve sopportare).

L'inverso di questo indice rappresenta il tasso di *resistenza ambientale* che il territorio oppone all'opera prevista. Gli areali quindi, moltiplicati per tale indice, hanno dato luogo, per ogni carta tematica, a entità simboliche che, espresse in modo numerico, hanno permesso il confronto fra temi diversi e fra tracciati con caratteristiche diverse.

La metodologia utilizzata ha consentito quindi di selezionare la migliore soluzione sotto il profilo ambientale, ma anche di individuare le zone/aree che presentano più criticità all'interno di ogni soluzione.

Tra le tre alternative esaminate, quella a minor impatto ambientale è risultata la n.1.

Per maggiori approfondimenti in merito alla valutazione delle alternative di tracciato, si rimanda all'Allegato “Valutazione Ambientale delle tre alternative”.

5.1.3 Tecniche costruttive

Relativamente alla galleria di derivazione si precisa che, come diffusamente argomentato negli specifici elaborati, nel corso del presente progetto, sulla scorta dello studio geologico e geotecnico è stata individuata la tipologia di galleria di derivazione più idonea allo scopo e la relativa modalità di esecuzione.

Tale tipologia è un invariante delle tre Soluzioni e, quindi, l'unico parametro di confronto tra le alternative è la lunghezza da realizzare.

Nello specifico, con riferimento alla tipologia di galleria, gli studi geologici e geotecnici – ai quali si rimanda per gli approfondimenti - hanno evidenziato un elevato grado di sismicità connesso alle aree interessate dalla realizzazione dell'opera. La possibilità di movimenti relativi tra le sezioni della galleria ha indirizzato la scelta sulla tipologia di “galleria portatubi” - in cui alla

galleria viene demandato il solo compito di contenere la tubazione di adduzione in pressione. Tale soluzione è da preferire alla c.d. “galleria idraulica”, prevista dai precedenti Studi di Fattibilità, in cui la galleria funge da tubo in pressione (circa 40 m c.a.) e l’acqua scorre a diretto contatto con le strutture lapidee.

La scelta deriva, in estrema sintesi, dal considerare centrale il rischio che, in concomitanza di un evento sismico, la galleria idraulica possa dissesarsi con deflusso negli ammassi circostanti di ingenti quantità di acqua che, immesse nelle argille attraversate dall’opera, ne determinano il rigonfiamento con perdita totale delle strutture. Viceversa, la galleria portatubi consente: l’ispezione della tubazione di adduzione; l’allontanamento controllato e in sicurezza di eventuali perdite idriche; la riparazione di eventuali dissesti della struttura in sottoterraneo.

Evidentemente, per alloggiare la tubazione di dimensioni adeguate alla portata massima da derivare (7,6 m³/s), la sezione della galleria deve avere dimensioni ben più grandi di quella idraulica ipotizzata nei precedenti studi di fattibilità (diametro interno 2,60 m). Nell’ambito del presente progetto è stata prevista una galleria con diametro interno di 4,20 m.

Sempre lo studio geologico ha evidenziato la possibilità di incontrare, in fase di scavo della galleria, sacche di gas (grisù) con conseguente necessità di evacuazione del fronte di scavo e ventilazione forzata sino all’esaurimento del gas tossico ed esplosivo. Alla luce di tale evidenza, ed in considerazione della differenza in termini di velocità di esecuzione, si è prevista la metodologia di scavo meccanizzato che non prevede la presenza di operatori sul fronte di avanzamento, riduce i tempi di realizzazione dell’opera e garantisce la corretta esecuzione in piena sicurezza delle maestranze.

Attesa la lunghezza della galleria (7,6 km), e considerata la necessità di realizzare la medesima con un unico fronte di accesso, dalla parte dell’area impianti (l’estremità opposta si collega in sottoterraneo alle opere di presa esistenti della diga), si rende necessaria, per motivi di sicurezza, la realizzazione di una galleria di accesso intermedio all’opera principale. Per ognuna delle tre Soluzioni oggetto di raffronto si è identificata la più opportuna posizione di detta galleria laterale che, avendo sezione e tipologia costruttiva comune, differisce solo per la sua lunghezza.

Con riferimento alle condotte di adduzione verso l’Acquedotto Campano e il sistema irriguo, si è provveduto al dimensionamento delle stesse in base alle portate indicate nei precedenti Studi di Fattibilità del 2007 (si segnala che nel presente PFTE la portata della componente irrigua è stata significativamente incrementata, con conseguente adeguamento della dimensione del relativo adduttore).

Sotto queste ipotesi sono state adottate le seguenti dimensioni: DN 1500 per la condotta ad uso potabile; DN 1200 per la condotta ad uso irriguo. Le dimensioni sono comuni alle tre alternative, pertanto il parametro di raffronto risulta ancora una volta la lunghezza del tracciato.

Anche per la condotta forzata di alimentazione della Centrale idroelettrica si è provveduto a determinare il diametro ottimale per le portate indicate nello studio di fattibilità della Provincia di Benevento, che è risultato essere il DN 1600 per tutte le soluzioni; anche in questo caso il parametro di raffronto è la sola lunghezza di tracciato.

Infine, per il raffronto della condotta di mandata verso l'Alto Calore, attesa la costanza della portata da trasportare si è provveduto a dimensionare la stessa con il medesimo diametro (DN 400), individuando come parametro di raffronto l'estensione del tracciato.

5.1.4 Confronto Economico delle Alternative

Per il confronto si sono identificati gli elementi progettuali che si presentano variabili tra le alternative e quelli invariati.

Gli elementi invariati possono identificarsi come segue:

- impianto idroelettrico – invariante in quanto la portata da turbinare è la stessa ed il carico sulle turbine, per quanto non identico, risulta insignificamente differente;
- impianto di potabilizzazione – invariante in quanto destinato a trattare la stessa portata e realizzato mediante lo stesso ciclo di trattamento;
- serbatoio di accumulo delle acque trattate - invariante in virtù della stessa tipologia costruttiva (serbatoio semi-interrato) e della eguaglianza dei volumi di stoccaggio ($V=30.000\text{ m}^3$);
- pozzo piezometrico necessario alla attenuazione dei fenomeni di moto vario – avente dimensioni fisiche (diametro ed altezza) del tutto paragonabili tra le diverse soluzioni;
- centrale di sollevamento per il Sistema Alto Calore – invariante in quanto destinata a sollevare la stessa portata pari a 150 l/s, alla stessa quota di recapito (Serbatoio Area PIP di Campolattaro a quota sfioro 570 m slm), con la sola differenza, in vero percentualmente insignificante, delle perdite di carico distribuite lungo il percorso;
- condotte di adduzione dell'acqua potabile e di quella irrigua, nel tratto compreso tra la sezione del tracciato comune alle tre alternative fino ai nodi idraulici di consegna

individuati, rispettivamente, nella Camera di carico di Colle del Duca (ACAM) e nelle vasche di Grassano del Consorzio di Bonifica Sannio Alifano;

- condotta DN 400 a servizio dell'Alto Calore di collegamento tra il serbatoio Area PIP di Campolattaro ed il partitore in pressione denominato "Zingara Morta".

Alla luce di quanto sopra, gli elementi variabili oggetto di analisi comparativa risultano:

- la galleria di derivazione dalla diga fino al punto di sbocco sito in prossimità dell'Area Impianti;
- la galleria laterale di accesso intermedio alla galleria principale;
- le condotte di adduzione dell'acqua potabile e di quella irrigua dall'Area Impianti, diversa nelle tre Soluzioni, sino alla sezione del tracciato comune;
- le condotte forzate di alimentazione della centrale idroelettrica;
- le condotte di mandata dell'acqua potabile al serbatoio dell'area PIP di Campolattaro.

Una volta identificate le opere e le relative quantità, per la valutazione economica comparativa è necessario individuare i parametri di costo unitari da applicare.

Nella tabella 5.1 si riportano i risultati della stima effettuata per i cui dettagli si rimanda agli specifici elaborati progettuali:

Tabella 5.1 – Parametri di costo specifici

Opera	Parametro di confronto	Costo specifico (€/ml)
Galleria di derivazione comprensiva di condotta DN 2200	ml	19.307,15
Galleria di accesso laterale	ml	10.500,00
Condotta Forzata DN 1600	ml	1.289,74
Condotte DN 400 per Alto Calore	ml	368,15
Adduttrice per Campano DN 1500 comprensiva di opere di linea comprensiva di opere di linea	ml	1.503,80
Adduttrice Irrigua DN 1200	ml	1.085,87

Mediante l'applicazione dei costi specifici sopra esposti alle quantità caratteristiche delle tre Soluzioni si ottiene il costo complessivo delle opere variabili riportato nella tab. 5.2.

Tabella 5.2 – Costi totali di realizzazione delle componenti variabili

Galleria di derivazione comprensiva di condotta DN 2200	Parametro di confronto	Quantità ml	Costo specifico (€/ml)	Costo Complessivo €
--	-------------------------------	--------------------	-------------------------------	----------------------------

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
 UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
 E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
 PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

Soluzione 1	ml	7.600	19.307,15	146.734.340,00
Soluzione 2	ml	7.600	19.307,15	146.734.340,00
Soluzione 3	ml	6.350	19.307,15	122.600.402,50

Galleria Laterale	Parametro di confronto	Quantità ml	Costo specifico (€/ml)	Costo Complessivo €
Soluzione 1	ml	350	10.500,00	3.675.000,00
Soluzione 2	ml	650	10.500,00	6.825.000,00
Soluzione 3	ml	950	10.500,00	9.975.000,00

Condotta Forzata DN 1600	Parametro di confronto	Quantità ml	Costo specifico (€/ml)	Costo Complessivo €
Soluzione 1	ml	528	1.289,74	680.982,72
Soluzione 2	ml	850	1.289,74	1.096.279,00
Soluzione 3	ml	1.150	1.289,74	1.483.201,00

Adduttrice DN 400 Alto Calore comprensiva di opere di linea	Parametro di confronto	Quantità ml	Costo specifico (€/ml)	Costo Complessivo €
Soluzione 1	ml	9.252	368,15	3.406.123,80
Soluzione 2	ml	8.300	368,15	3.055.645,00
Soluzione 3	ml	6.050	368,15	2.227.307,50

Adduttrice per Campano DN 1500 comprensiva di opere di linea	Parametro di confronto	Quantità ml	Costo specifico (€/ml)	Costo Complessivo €
Soluzione 1	ml	1.150	1.503,80	1.729.370,00
Soluzione 2	ml	4.650	1.503,80	6.992.670,00
Soluzione 3	ml	5.950	1.503,80	8.947.610,00

Adduttrice Irrigua DN 1200 comprensiva di opere di linea	Parametro di confronto	Quantità ml	Costo specifico (€/ml)	Costo Complessivo €
Soluzione 1	ml	1.150	1.085,87	1.248.750,50
Soluzione 2	ml	4.650	1.085,87	5.049.295,50
Soluzione 3	ml	5.950	1.085,87	6.460.926,50

Riaggregando i costi delle singole opere, sia comuni (per le cui stime si rimanda agli elaborati economici di progetto) che variabili delle Soluzioni alternative si ottengono i risultati riportati nella tabella 5.3 che segue.

Tabella 5.3 – Costi totali di realizzazione delle tre Soluzioni

Descrizione	Soluzione 1	Soluzione 2	Soluzione 3
Galleria di derivazione comprensiva di condotta DN 2200	146.734.340,00	146.734.340,00	122.600.402,50
Galleria Laterale	3.675.000,00	6.825.000,00	9.975.000,00
Condotta Forzata	680.982,72	1.096.279,00	1.483.201,00
Premente DN 400 Alto Calore	3.406.123,80	3.055.645,00	2.227.307,50
Adduttrice per Campano DN 1500 propria della soluzione	1.729.370,00	6.992.670,00	8.947.610,00
Adduttrice Irrigua DN 1200 propria della soluzione	1.248.750,50	5.049.295,50	6.460.926,50
COSTI COMUNI			
Adduttrice DN 600 Curti Benevento	19.231.852,09	19.231.852,09	19.231.852,09
Torre Piezometrica	975.000,00	975.000,00	975.000,00
Impianto di produzione energetica	6.090.000,00	6.090.000,00	6.090.000,00
Impianto di potabilizzazione	50.400.000,00	50.400.000,00	50.400.000,00
Serbatoio di accumulo	9.000.000,00	9.000.000,00	9.000.000,00
Imp. sollevamento per acquedotti Alto Calore	1.120.000,00	1.120.000,00	1.120.000,00
Adduttrice per Campano DN 1500 in comune tra le soluzioni	41.716.886,91	41.716.886,91	41.716.886,91
Adduttrice Irrigua DN 1200 in comune tra le soluzioni	20.034.203,50	20.034.203,50	20.034.203,50
TOTALE	306.042.509,52	318.321.172,00	300.262.390,00

Come si evince dai dati esposti, la Soluzione 2 risulta decisamente la più onerosa dal punto di vista economico, mentre le Soluzioni 1 e 3 presentano uno scarto percentuale pari a circa il 2% rispetto alla sola componente variabile di costo.

In conclusione si può affermare che, sotto il punto di vista economico, la Soluzione 2 risulta di gran lunga la più onerosa mentre le Soluzioni 1 e 3 sono essenzialmente equivalenti.

5.1.5 Scelta dell'Alternativa di progetto

Alla luce delle valutazioni fin qui esposte, la Soluzione 1 rappresenta la migliore alternativa progettuale sia dal punto di vista geologico che dal punto di vista ambientale. Sotto il profilo economico la medesima Soluzione si presenta appena più costosa – solo del 2% -rispetto alla Soluzione 3 e più economica della Soluzione 2 di oltre il 4%.

In definitiva, la lieve maggiore onerosità della Soluzione 1 è ampiamente compensata dai vantaggi che la stessa presenta rispetto alle altre alternative progettuali in termini di impatto ambientale e di difficoltà realizzativa legata alle caratteristiche geologiche dei tracciati.

5.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

5.2.1 Galleria di Derivazione

La galleria di derivazione si inserisce nel progetto delle infrastrutture idriche a supporto dell'utilizzo delle acque dell'invaso di Campolattaro.

A seguito degli studi geologici e geotecnici effettuati, preso atto della elevata sismicità della zona, si è previsto di realizzare una galleria porta tubi. Tale configurazione, oltre ad essere più sicura, garantisce l'ispezionabilità della condotta anche durante il futuro esercizio.

Con riferimento alle modalità realizzative si è previsto lo scavo mediante utilizzo di Tunnelling Boring Machine (TBM). Tale tecnologia consente di garantire le condizioni di sicurezza per il personale sia durante la realizzazione dell'opera, sia durante le operazioni di manutenzione; inoltre, in termini di velocità di esecuzione, detta metodologia di scavo risulta decisamente preferibile rispetto alla tecnica tradizionale.

Per disporre di una sezione adeguata ad ospitare la condotta di derivazione DN 2200 e consentire l'ispezione della galleria in fase di esercizio, si è previsto un diametro interno minimo di 4,20 m (vedi fig. 5.9).

Fig. 5.7 – Tracciato galleria di derivazione

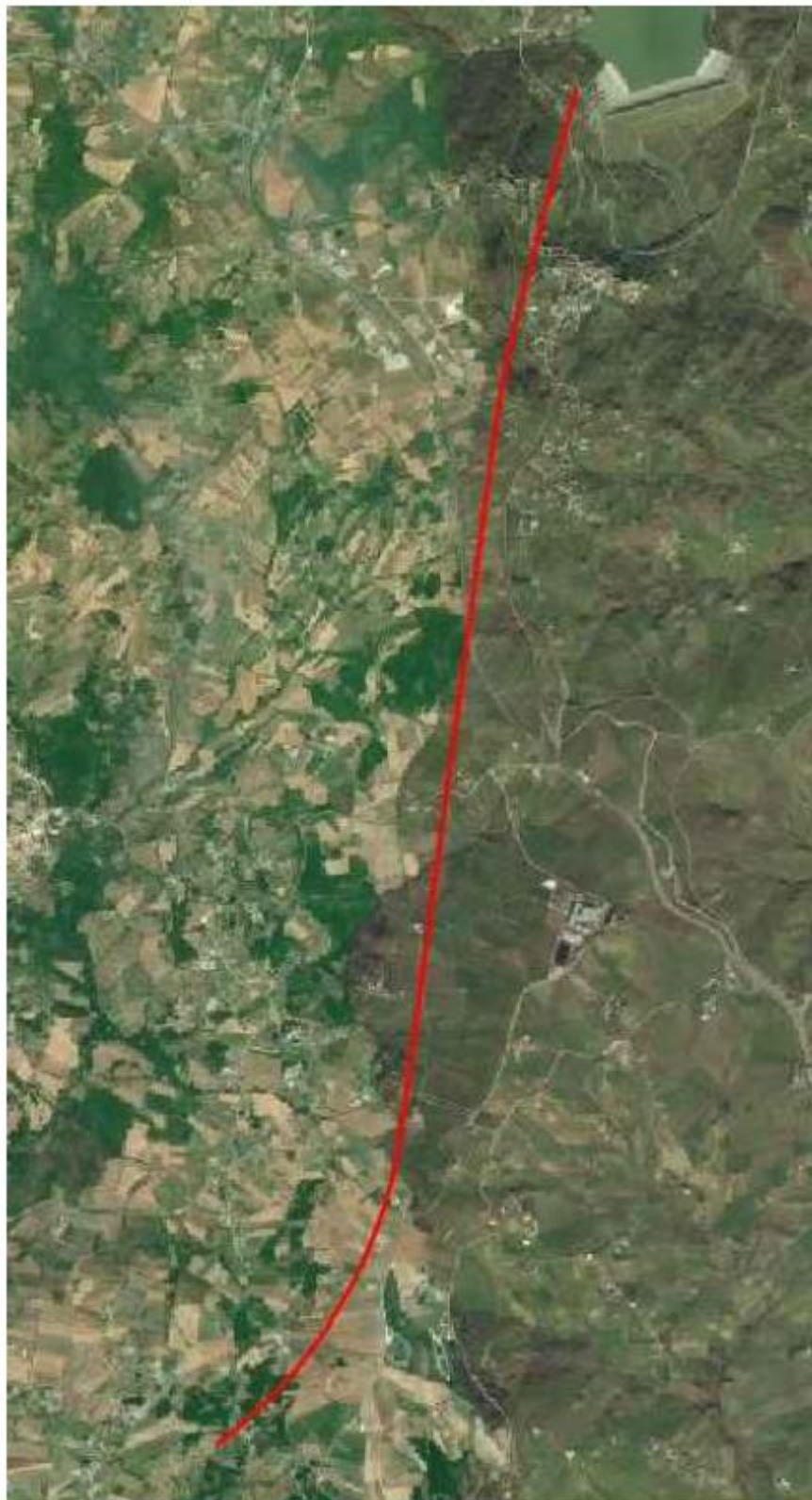


Fig. 5.8 - Profilo schematico galleria di derivazione

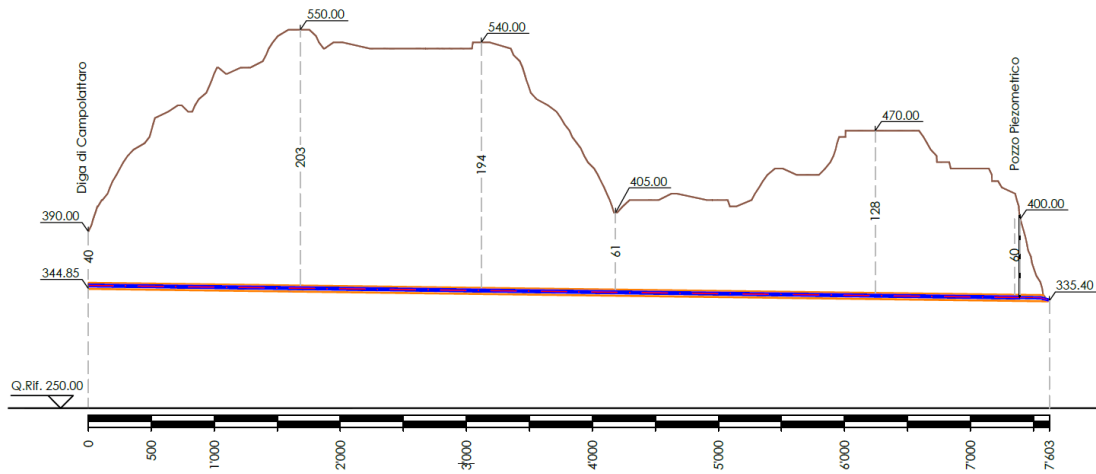
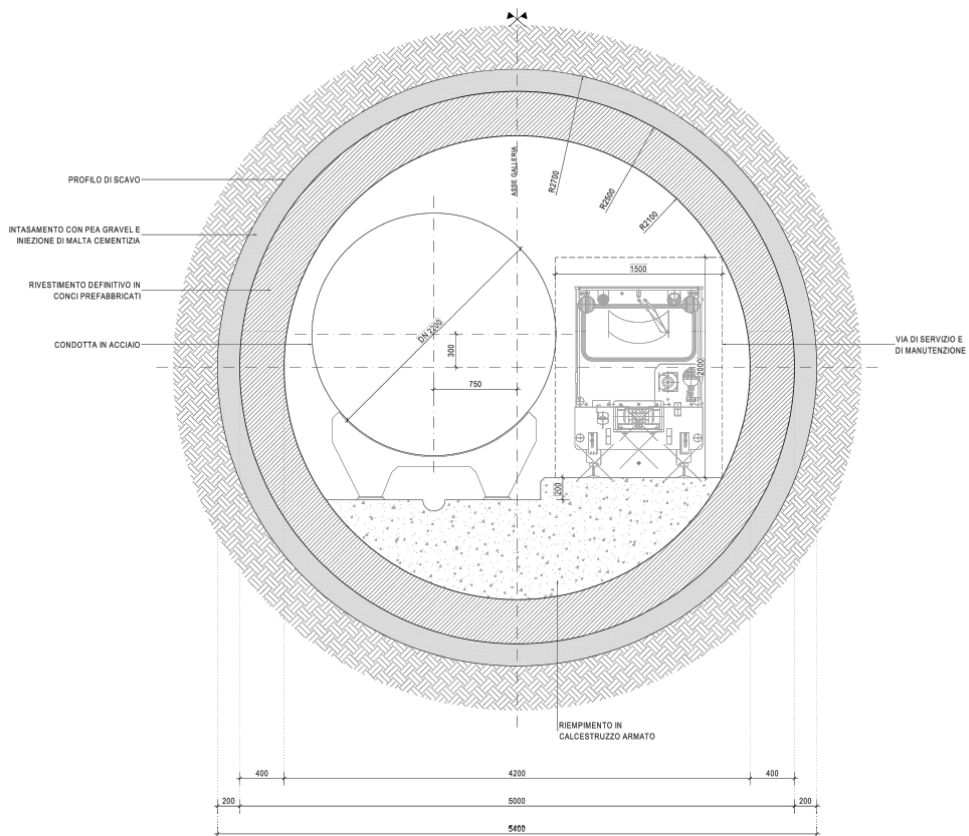


Fig. 5.9 - Sezione tipo galleria di derivazione



Complessivamente la galleria presenta uno sviluppo di 7,60 km, ed una pendenza dell'1,1‰. A circa metà del percorso è stata prevista la realizzazione di una galleria di accesso laterale. Nelle figg. 5.7 e 5.8 è riportato il tracciato della galleria e il relativo profilo schematico.

All'interno della galleria principale verrà installata una condotta in acciaio che rappresenta la vera opera idraulica di derivazione dall'invaso.

La condotta è stata dimensionata per addurre le massime portate di progetto, limitando le perdite di carico e mantenendo le velocità di flusso all'interno dei classici range ingegneristici in ogni condizione di funzionamento. Si è adottato un diametro di progetto pari a 2.200 mm (DN 2200) in grado di rispondere alle esigenze idrauliche e, allo stesso tempo, di garantire lo spazio necessario in galleria per lo svolgimento delle operazioni di manutenzione ed ispezione (vedi fig. 5.9).

La tubazione di progetto è stata verificata per la condizione più gravosa, che, come evidenziato nei paragrafi precedenti, è rappresentata dalla portata da derivare nel mese di agosto, quando la portata destinata all'uso irriguo assume il valore massimo (4,65 m³/s).

In definitiva, la condotta è stata verificata per una portata massima complessiva di 7,60 m³/s.

La condotta DN 2200 ha inizio in un nuovo manufatto di raccordo e interconnessione con le opere esistenti presso la diga e termina in corrispondenza dell'innesto del Pozzo Piezometrico.

Il nuovo manufatto di interconnessione è previsto in adiacenza all'esistente pozzo paratoie presente al termine della galleria di derivazione interna alla diga.

Nelle figure 5.11 e 5.12 è riportata la planimetria generale delle opere di presa e scarico della diga e quella di dettaglio del nuovo manufatto di interconnessione.

Quest'ultimo sarà realizzato con un pozzo, di profondità pari a circa 40 m, avente caratteristiche del tutto analoghe a quelle dell'adiacente pozzo paratoie.

Nella figura 5.12 è riportato un grafico schematico del nuovo manufatto e delle opere di raccordo con quello esistente.

Fig. 5.10 - Planimetria generale opera di presa e scarico della diga

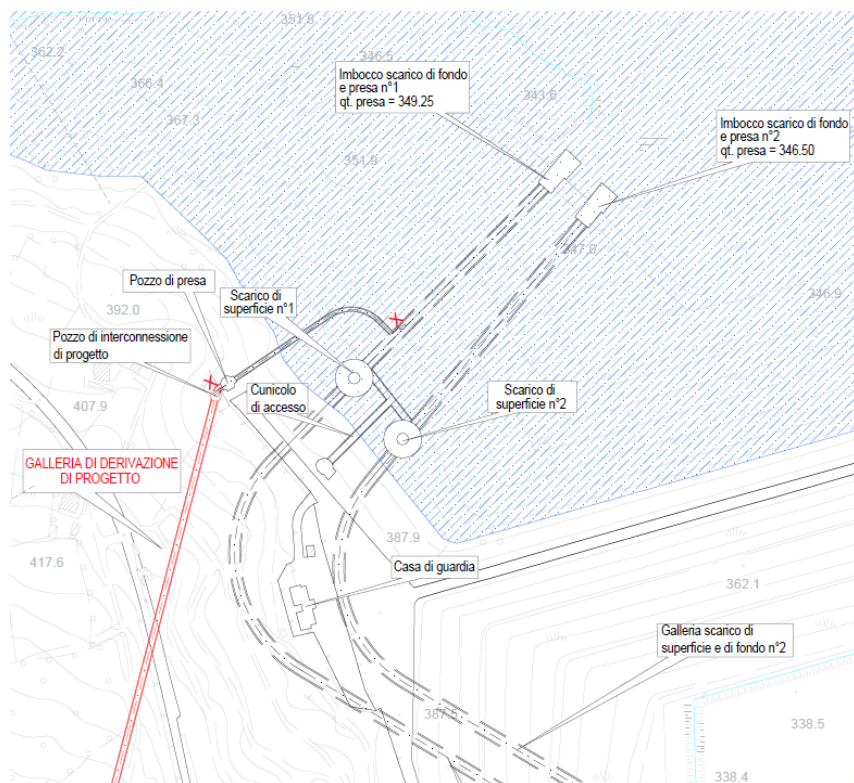


Fig. 5.11 - Planimetria di dettaglio del nuovo manufatto di interconnessione

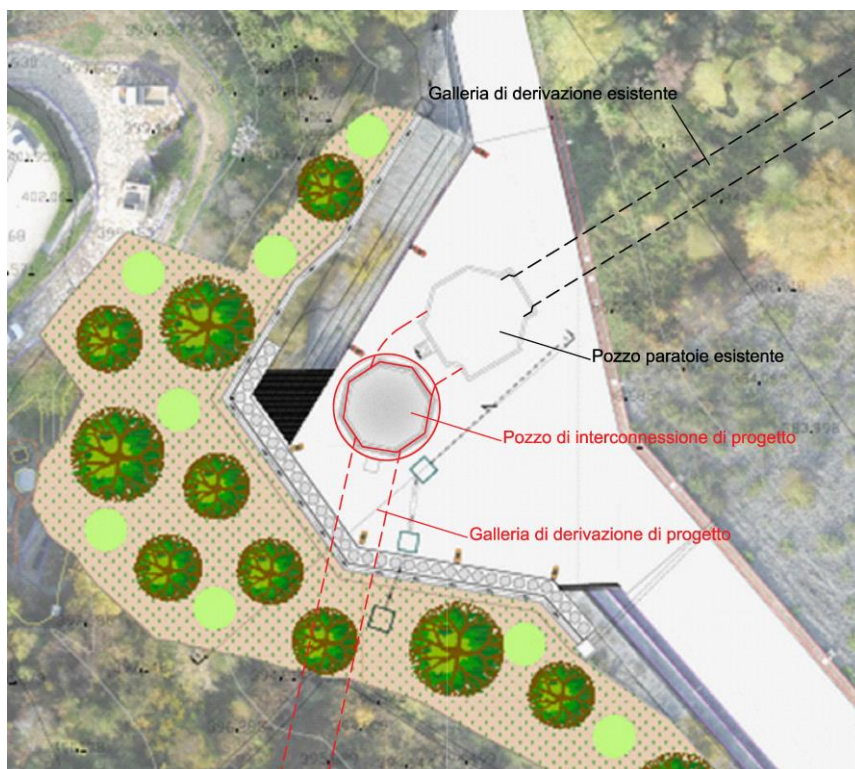
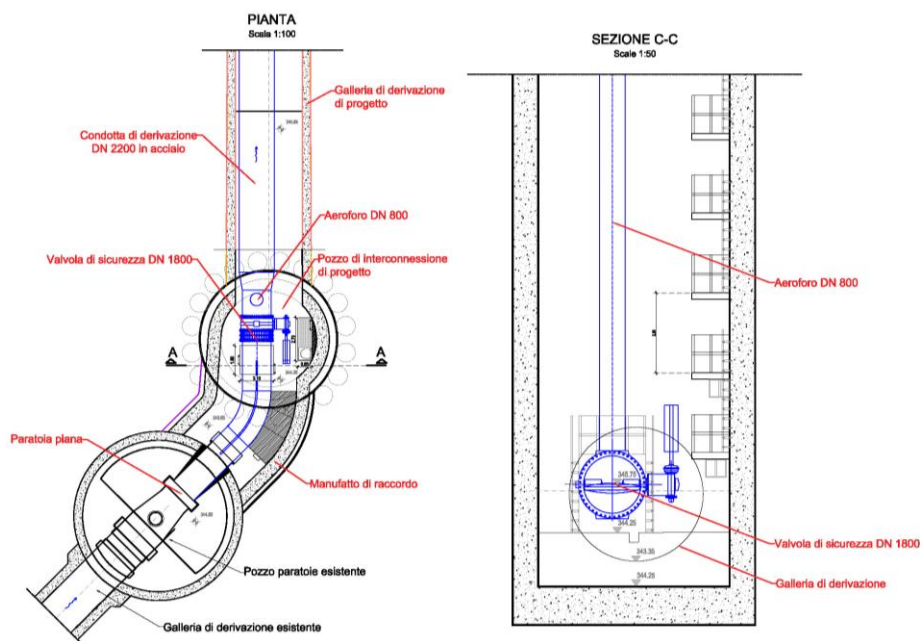


Fig. 5.12 - Manufatto di interconnessione, pianta e sezione



La nuova struttura da accesso alla sezione terminale della galleria portatubo ed agli organi idraulici di sezionamento previsti immediatamente a valle del collegamento con le opere esistenti. Nello specifico, all'interno del pozzo sarà installata una valvola di sezionamento di sicurezza DN 1800 della condotta di derivazione, dotata di contrappeso a sgancio automatico. Il sistema di sicurezza funziona in modo automatico e, al superamento della portata di set point impostata, sgancia il contrappeso e chiude la valvola; più precisamente il sistema è comandato da una palmola rilevatrice di velocità che, al superamento della velocità massima prestabilita, provvede meccanicamente alla attivazione del meccanismo di chiusura. A valle della valvola, è presente uno sfiato libero (aeroforo), realizzato una tubazione DN 800, che consente l'ingresso dell'aria in condotta scongiurando l'istaurarsi di pericolose pressioni negative nella condotta di derivazione.

La discesa nel pozzo di interconnessione è garantita da un sistema di scale alla marinara intervallate da pianerottoli di riposo. In caso di necessità, attese le dimensioni interne del manufatto, sarà possibile la discesa e la risalita di attrezzi, materiali e maestranze attraverso un cestello governato da specifico argano installato nel manufatto sommitale; il medesimo argano consentirà anche la movimentazione della valvola a farfalla di sicurezza.

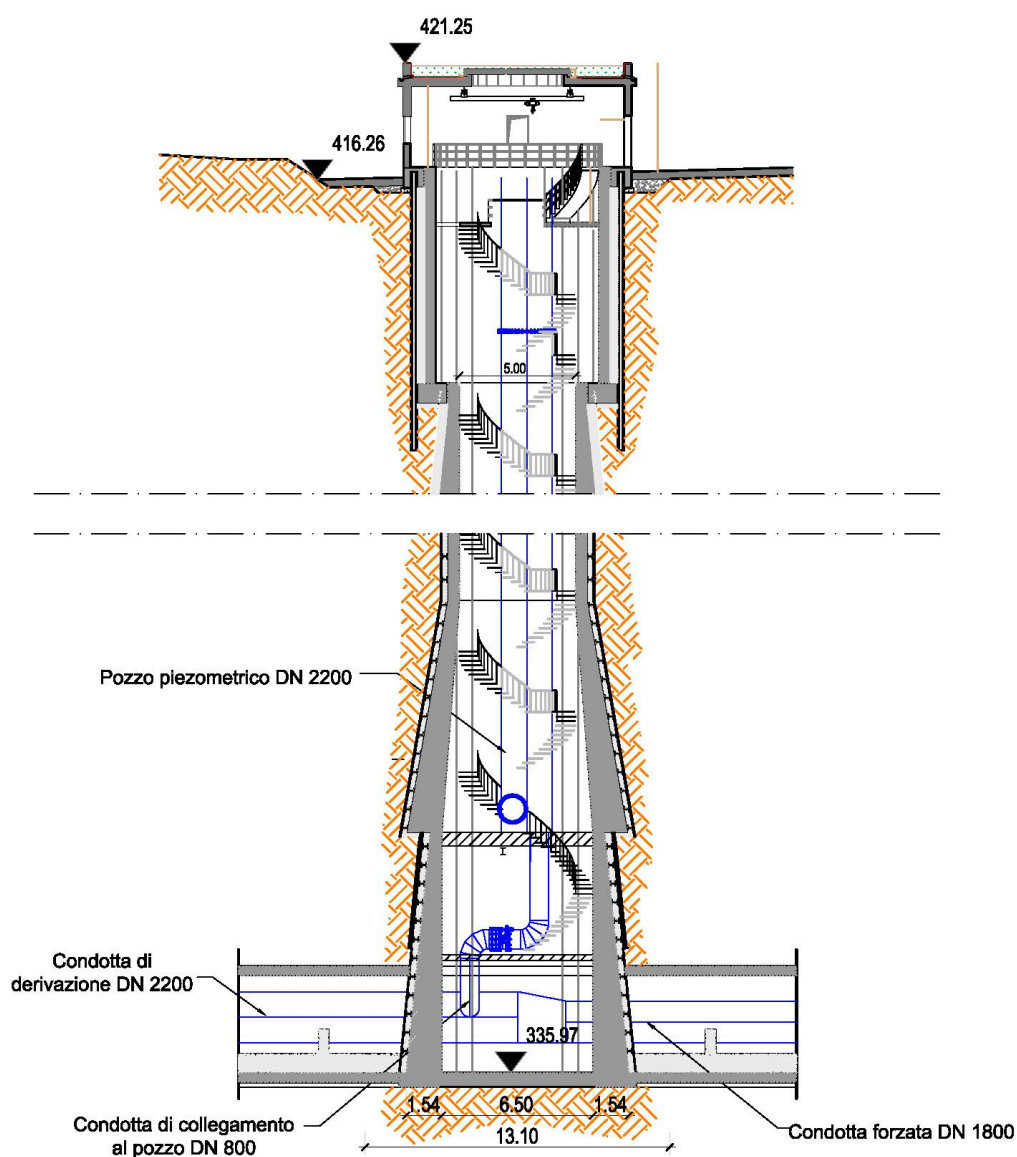
In prossimità dello sbocco della galleria, a circa 7260 m dal pozzo di interconnessione, è prevista la realizzazione di un pozzo piezometrico.

A valle del pozzo ha inizio la condotta forzata DN 1800 di alimentazione dell'impianto idroelettrico di progetto.

Il pozzo piezometrico ha la funzione di limitare gli effetti dei fenomeni di moto vario nella condotta di derivazione DN 2200 ed in quella forzata DN 1800, secondo uno degli schemi più classici della progettazione idraulica degli impianti idroelettrici.

Nello specifico, si è progettata una struttura verticale in cemento armato, di lunghezza pari a circa 80 m, destinata ad alloggiare al suo interno una tubazione in acciaio DN 2200 che rappresenta il pozzo piezometrico idraulico vero e proprio (vedi figura 5.13).

Fig. 5.13 - Pozzo piezometrico – Sezione



Le dimensioni interne della struttura di contenimento sono tali da consentire l'ispezione esterna della tubazione DN 2200 e quella interna dell'opera muraria di contenimento per l'intera altezza.

Al fine di rendere agevoli le operazioni di ispezione del pozzo piezometrico la struttura è stata dotata di una scala metallica a chiocciola, con opportuni pianerottoli di riposo, attraverso la quale il personale addetto alla gestione e manutenzione, partendo dalla sezione sommitale del pozzo piezometrico, potrà percorrere in discesa tutta la lunghezza della struttura e giungere alla base del pozzo, dalla quale, attraverso un apposito passaggio, potrà raggiungere la sottostante galleria di derivazione e, dopo un percorso di circa 300 metri, fuoriuscire sul piazzale di sbocco della galleria.

Il collegamento idraulico tra la condotta di derivazione, la condotta forzata ed il pozzo piezometrico è realizzato con una tubazione DN 800, dotata di valvola di sezionamento, con una strozzatura alla base del pozzo di diametro 600 mm. Il diametro della strozzatura e la dimensione del pozzo sono stati dimensionati in base ad un'accurata modellazione idraulica del fenomeno di moto vario redatta dal Dipartimento DICEA dell'Università Federico II di Napoli su incarico della Concessionaria Acqua Campania.

I risultati della modellazione hanno consentito di verificare che, nelle più gravose condizioni di funzionamento ipotizzabili, il massimo sovralzo è contenuto all'interno del pozzo e che il minimo livello è sempre superiore al cielo della condotta DN 2200, con adeguato franco di sicurezza, in modo da scongiurare pericolosi fenomeni di ingresso d'aria in condotta.

Il medesimo strumento di modellazione idraulica è stato utilizzato per verificare il funzionamento dell'intero sistema in condizioni estreme riconducibili alla rottura istantanea e rovinosa delle condotte DN 2200 e 1800. All'esito delle simulazioni di diversi scenari di rottura è stato progettato un apposito sistema di raccolta ed allontanamento delle acque all'uscita dalla galleria portatubo.

Più precisamente si è previsto di far spagliare liberamente le acque in uscita sul piazzale di accesso alla galleria che, in virtù della sua superficie (circa 1500 m²) svolgerà un'efficace azione di dissipazione e laminazione. La superficie del piazzale è sagomata secondo falde convergenti in una sezione a quota inferiore ove sarà realizzato un apposito sistema di ricaptazione del flusso idrico, dimensionato per raccogliere una portata di oltre 8 m³/s.

Le acque raccolte dal manufatto vengono intubate in una condotta DN 1500/1200 interrata che le convoglia nella vasca di rilascio delle turbine dell'impianto idroelettrico di valle, non prima di

aver effettuato idonea dissipazione dell'energia in eccesso.

Per gli aspetti di dettaglio delle opere descritte si rimanda alle specifiche relazioni tecniche:

ED.02.6.01 – Relazione Tecnica – Idraulica;

ED.02.6.02 – Relazione Tecnica - Idraulica – Modellazione fenomeni di moto vario;

ED.02.7 – Relazione Tecnica - Galleria di Derivazione e opere connesse.

5.2.2 Condotta forzata

La condotta forzata ha origine, all'interno della galleria di derivazione, in corrispondenza del Pozzo Piezometrico, ed ha termine all'ingresso dell'Impianto idroelettrico. La condotta è realizzata con tubazione metallica DN 1800 di lunghezza complessiva pari a 615 m.

Il suo tracciato è idealmente scomponibile in tre tronchi successivi: il tratto in galleria, il tratto di attraversamento del piazzale di sbocco della galleria ed il tratto in campagna di avvicinamento alla Centrale Idroelettrica.

Il primo tratto, con origine in corrispondenza del pozzo piezometrico e termine in corrispondenza dello sbocco della galleria portatubo, prevede la posa della condotta DN 1800 su baggioli metallici posti a passo costante pari a 6 m.

Giunti a circa 30 metri dallo sbocco della galleria portatubo, la condotta presenta una variazione altimetrica ad "S" che ne consente l'abbassamento al di sotto del piano di calpestio; la posa prosegue all'interno di un cunicolo in cemento armato avente sezione trasversale pari a 2,80 m e affondamento della generatrice superiore del tubo pari a 0,90 m rispetto al piano di calpestio. Il cunicolo è protetto superiormente con un grigliato calpestable.

La lunghezza complessiva del primo tronco di condotta forzata risulta pari a 349 m.

Il secondo tronco di condotta forzata è relativo all'attraversamento del piazzale di progetto a servizio della galleria. La condotta è posata all'interno di un cunicolo ispezionabile in cemento armato.

Il cunicolo ha una larghezza interna pari a 4,00 ed un'altezza utile interna di 3,10 m; la condotta forzata è posata al centro del cunicolo, così da lasciare sia in destra che in sinistra idraulica un corridoio di ispezione di 1,10 m, che, solo in corrispondenza dei baggioli di appoggio della condotta, si riduce a 0,70 m.

La lunghezza complessiva del tratto di condotta forzata di attraversamento del piazzale è pari a circa 36 m. Il tratto termina con il manufatto destinato all'alloggiamento di una seconda valvola

di sezionamento di sicurezza, ad attivazione automatica, del tutto analoga a quella descritta in precedenza, in grado di interrompere il flusso idrico in caso di rottura rovinosa della condotta forzata di valle (vedi fig. 5.13). Immediatamente a valle della valvola sono previste idonee apparecchiature di sfiato necessarie per garantire il rientro d'aria in condotta in caso di azionamento della valvola di sicurezza.

Fig. 5.14 - Condotta forzata e piazzale di accesso alla galleria



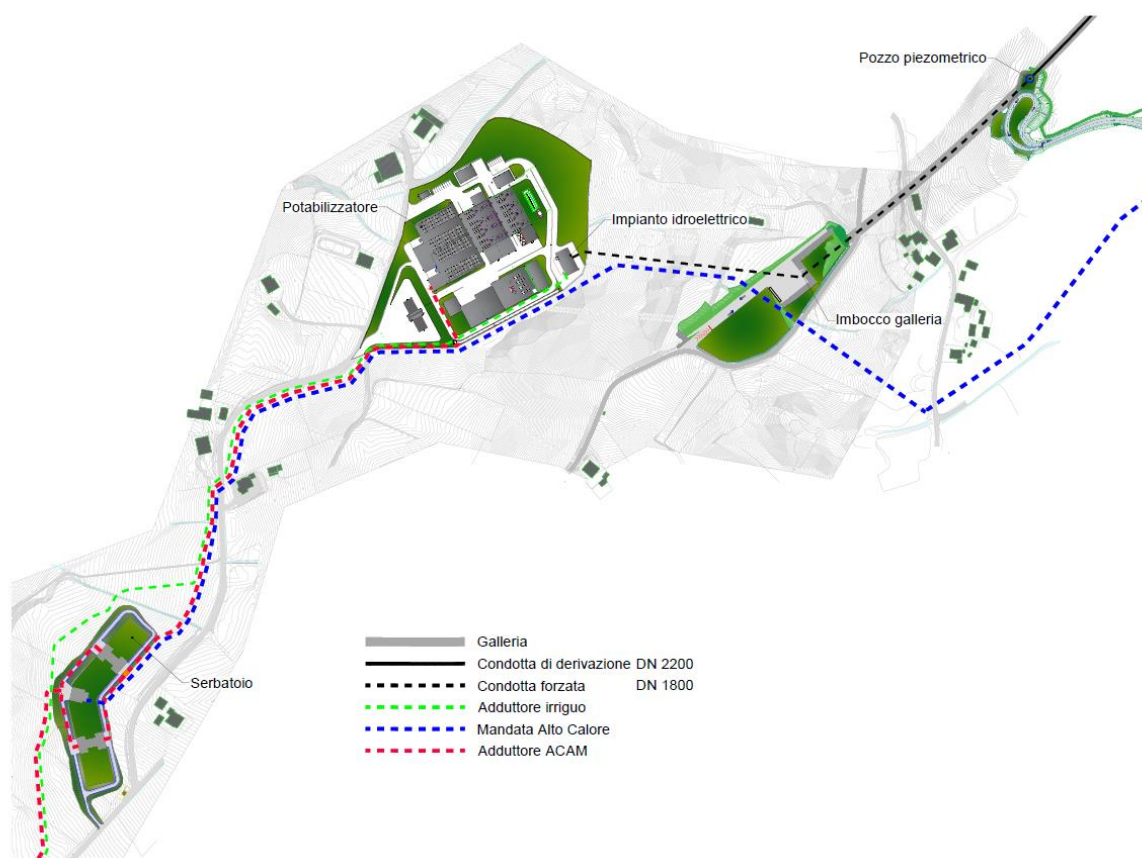
Il terzo tronco di condotta forzata congiunge il piazzale di sbocco della galleria di derivazione con l'impianto idroelettrico. La condotta è posata in un cunicolo delle stesse dimensioni di quello descritto per il tronco precedente e, quindi, in grado di garantire la completa ispezionabilità della condotta (vedi fig. 5.14). L'andamento altimetrico del tronco in parola presenta una significativa acclività, dovendo superare la differenza di quota tra il piazzale di sbocco galleria (336,50 m slm) e la quota di posa delle turbine (275,50 m slm) con uno sviluppo planimetrico di circa 230 ml.

elevati (oltre 50 m³/s) per tempi molto brevi.

5.2.3 Area Impianti

La galleria portatubo termina in località Monterone del Comune di Ponte. Poco a valle del suo piazzale di accesso è prevista la realizzazione dell'impianto idroelettrico e dell'impianto di potabilizzazione, all'interno di un unico complesso, su un'area di circa 6 ha lievemente declinante in direzione sud-ovest. Procedendo nella medesima direzione, circa 500 m più a valle, è prevista la realizzazione dei due serbatoi di accumulo dell'acqua potabilizzata (vedi fig. 5.16).

Fig. 5.16 - Area impianti

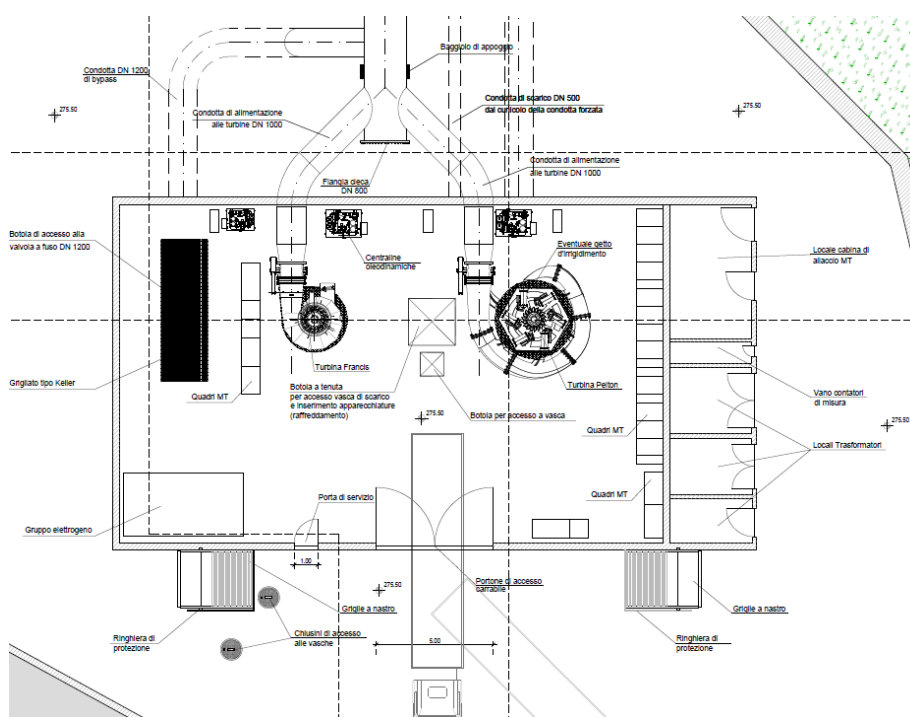


5.2.3.1 Impianto Idroelettrico

La condotta forzata DN 1800 termina nella nuova centrale idroelettrica ubicata in prossimità del margine orientale dell'area impianti, ad una quota altimetrica dominante rispetto alle sezioni di

trattamento del potabilizzatore: 275 m slm (vedi figg. 5.16 e 5.18). Immediatamente a valle del cunicolo la condotta viene a giorno sul piazzale retrostante la centrale nel quale si biforca in due condotte DN 1000 destinate ad alimentare due gruppi turbina (vedi fig. 5.17).

Fig. 5.17 - Impianto idroelettrico di Ponte



I due gruppi turbina-alternatore, progettati per lavorare con un salto idraulico medio ponderato di 94,90 m, hanno le seguenti portate massime di progetto:

- gruppo Francis: 5,20 m³/s;
- gruppo Pelton (con 6 getti, con portata di 0,4 m³/s per ogni getto: 2,4 m³/s).

Le turbine prescelte sono state selezionate e dimensionate in modo da operare con ottimi rendimenti nelle diverse condizioni di funzionamento stagionali illustrate nei paragrafi precedenti (per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato progettuale di riferimento).

Nella tabella 5.4 sono riportate le portate medie mensili turbinate da ciascuna macchina nei due regimi di funzionamento considerati dal progetto. Le corrispondenti produzioni elettriche sono riportate nella tabella 4.17

Tabella 5.4 – Portate turbinate per macchina (m³/s)

mese	giorni	Pelton	Francis	Totale	Pelton	Francis	Totale
		Scenario Transitorio clima att.			Scenario di Regime clima fut.		
gen	31	1,63		1,63	0,53		0,53
feb	28	1,63		1,63	1,27		1,27
mar	31	1,63		1,63	1,27		1,27
apr	30	1,63		1,63	1,27		1,27
mag	31	2,53		2,53	1,73		1,73
giu	30		4,95	4,95	2,40	4,71	7,11
lug	31		4,95	4,95	2,40	5,20	7,60
ago	31		4,95	4,95	2,40	5,20	7,60
set	30		4,95	4,95		3,71	3,71
ott	31	1,63		1,63	0,53		0,53
nov	30	1,63		1,63	0,53		0,53
dic	31	1,63		1,63	0,53		0,53

La tabella mostra che nello scenario di regime a clima futuro, caratterizzato da maggiore variabilità delle portate, si realizzano le seguenti condizioni di funzionamento:

- nei mesi di luglio e agosto entrambe le turbine funzionano contemporaneamente a pieno carico con una portata totale di 7,6 m³/s;
- nel mese giugno entrambe le turbine funzionano contemporaneamente con carichi medi intorno al 94%;
- nel mese di settembre funziona solo la turbina francis a circa il 71% del carico (3,71 m³/s);
- nel mese di maggio funziona solo turbina pelton a circa il 72% del carico (1,73 m³/s);
- nei mesi di febbraio, marzo e aprile funziona solo turbina pelton a circa il 53% del carico (1,27 m³/s);
- nei quattro mesi da ottobre a gennaio funziona solo turbina pelton al 22% del carico, corrispondente all'attivazione al 66% di 2 dei 6 getti disponibili (0,53 m³/s);

che garantiscono rendimenti ottimali delle macchine: portata turbinata dalla francis sempre superiore al 60% del valore di progetto (per la pelton tale limitazione non sussiste in quanto garantisce rendimenti elevati e stabili in un range variazione delle portate molto più ampio della francis).

Nella scelta delle macchine si è, inoltre, tenuto conto della opportunità di garantire il funzionamento in isola dell'impianto di potabilizzazione in caso di indisponibilità della fornitura elettrica esterna. A tal fine il gruppo pelton è stato dimensionato in modo da soddisfare l'intero

fabbisogno energetico del potabilizzatore nel periodo estivo, pari a circa 1430 kW, a fronte dei 1500 kW prodotti dalla turbina.

Lo scarico delle due turbine si realizza all'interno di una sottostante vasca interrata dalla quale hanno origine la condotta di alimentazione del potabilizzatore e l'adduttore irriguo DN 1800. La vasca ha una volumetria adeguata a garantire la regolazione delle macchine in funzione delle portate in uscita. All'interno della vasca pervengono anche la condotta di by pass delle turbine, nonché gli scarichi della galleria e del cunicolo della condotta forzata descritti in precedenza.

Sul lato sud ovest della vasca è presente uno scarico di emergenza, realizzato mediante uno stramazzo di lunghezza adeguata, che consente di bypassare tanto l'impianto di potabilizzazione, quanto la consegna irrigua, scaricando le acque all'interno di un apposito canale a cielo aperto previsto in fregio al margine sud orientale del potabilizzatore. Fuoriuscito dall'area dell'impianto il canale prosegue fino ad immettersi in un fosso di scolo esistente che recapita direttamente nel torrente Lenta. Il canale di scarico ed il fosso sono stati dimensionati per smaltire una portata di oltre 8 m³/s.

5.2.3.2 Impianto di Potabilizzazione

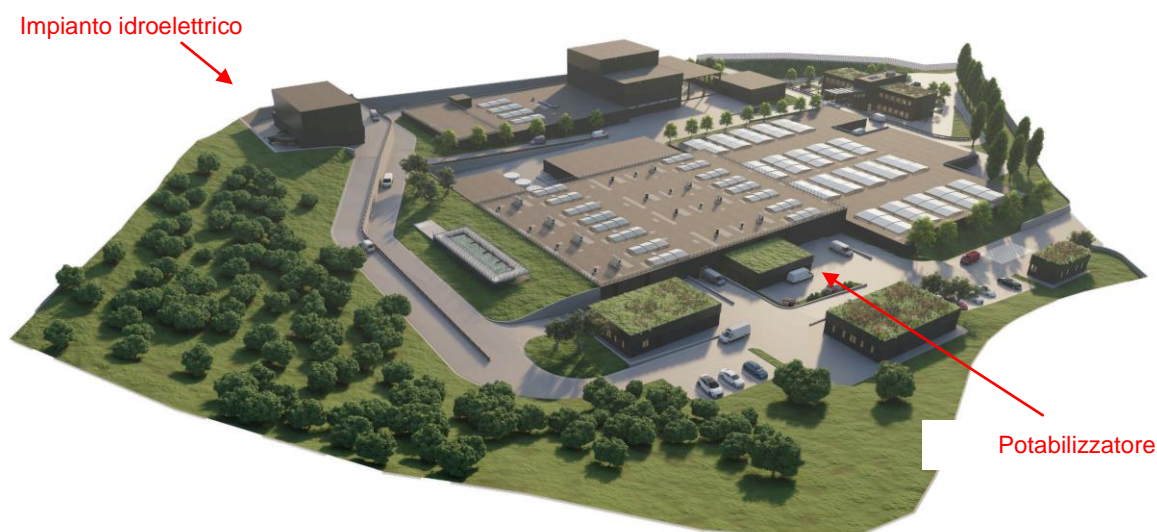
A valle dell'impianto idroelettrico è presente l'impianto di potabilizzazione delle acque destinate all'Acquedotto Campano ed ai sistemi di acquedotti dell'Area Beneventana (vedi fig. 5.18).

L'impianto prevede uno schema di trattamento basato sui seguenti stadi:

1. chiariflocculazione accelerata;
2. adsorbimento mediante dosaggio di PAC (Carbone Attivo in Povere) e suo recupero mediante chiariflocculazione accelerata;
3. filtrazione su sabbia e carbone (Dual Media Filters - DMF);
4. disinfezione finale con sistema misto UV e dosaggio di Biossido di Cloro.

La filiera di trattamento si articola su due linee in parallelo indipendenti, a loro volta composte da due semilinee tra loro interdipendenti solo per alcune utenze comuni.

Fig. 5.18 - Potabilizzatore



La portata nominale di acqua prodotta è pari a $2,8 \text{ m}^3/\text{s}$, quella massima a $3,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Ciascuna delle 4 semi-linee è dimensionata per una capacità massima di trattamento di acqua grezza di $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$, per tener conto delle perdite di processo dell'impianto, localizzate nella linea fanghi. La quantità di tali flussi dipende essenzialmente dal grado di inquinamento dell'acqua da trattare. Nel caso di specie, sulla base dei risultati delle analisi effettuate sulle acque dell'invaso, si è previsto che le perdite di processo non superino il 4-5% del valore in ingresso.

Il loro contenimento è stato ottenuto grazie ad appositi ricircoli interni di recupero che minimizzano lo spreco di risorsa idrica. L'aliquota non recuperabile viene scaricata in corpo idrico superficiale (torrente Lenta), previo opportuno trattamento a termini di legge.

La configurazione di trattamento così articolata offre una grande flessibilità in termini sia quantitativi sia qualitativi; è infatti possibile, da un lato, produrre acqua potabile anche a portate molto inferiori alla potenzialità nominale, fino al 15%, senza alcuna difficoltà operativa e, dall'altro, affrontare eventuali picchi inquinanti particolarmente gravosi, continuando a produrre acqua potabile in conformità alle norme vigenti.

Nella disposizione plano-planimetrica delle sezioni di impianto si è tenuto conto del profilo idraulico e dell'orografia del sito prescelto per la sua costruzione. Si è così progettato il sistema in modo da evitare qualsiasi rilancio intermedio dell'acqua tra i vari stadi di trattamento, che saranno alimentati tutti a gravità.

L'impianto è altresì dotato di una linea fanghi per il trattamento dei solidi rimossi dalle acque, composta da:

- a) condizionamento e ispessimento a pacchi lamellari;
- b) disidratazione meccanica mediante filtro-pressatura;
- c) trattamento acque reflue.

La linea fanghi, organizzata su due linee parallele indipendenti, è stata attrezzata in modo da ottenere non solo un prodotto solido con il minor tenore di acqua possibile, ma anche un refluo liquido che, dopo trattamento dedicato, sia scaricabile in corpo idrico superficiale nel rispetto dei limiti prescritti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

In conclusione si sottolinea l'attenzione posta nella progettazione architettonica dell'opera, finalizzata al suo migliore inserimento nell'ambiente preesistente. L'area prescelta per il sito di impianto presenta, infatti, una vocazione prevalentemente agricola, con radi segni di antropizzazione urbana.

In questo contesto, la superficie occupata dall'impianto, in uno alle dimensioni delle unità di trattamento e dei relativi edifici pertinenziali, rappresentano fattori predisponenti per un rilevante impatto paesaggistico.

Ciò non di meno, grazie ad un accurato studio planivolumetrico, alla scelta delle soluzioni architettoniche più appropriate e ad un attento studio delle sistemazioni a verde interne e di ricucitura con il tessuto circostante, è stato raggiunto un risultato ottimale in termini di inserimento paesaggistico della nuova opera (vedi fig. 5.19). Per maggiori dettagli si rimanda ai render e ai fotoinserti che corredano il progetto.

fig. 5.19 - Potabilizzatore



5.2.3.3 Serbatoio di Accumulo

Dall'impianto di potabilizzazione ha origine una tubazione DN 1500 che recapita le acque potabili a un serbatoio di accumulo, posto più a valle, in un'area a quota 240/245 m slm.

Fig. 5.20 - Serbatoio di accumulo



Il serbatoio consta di due strutture separate; ciascuna struttura si compone di due vasche di accumulo collegate ad un'unica camera di manovra.

Le vasche presentano, geometricamente, le medesime caratteristiche:

- Lunghezza: 42,50 m;
- Larghezza: 30 m;
- Tirante idraulico: 6,00 m.

Il volume di ogni vasca, al lordo degli sfridi, risulta pari a circa 7.300 m³. Il volume totale di accumulo è valutato in 14.600 m³ complessivi.

Considerando lo spessore della platea di fondazione, il franco di sicurezza al di sopra della quota di massimo invaso e la soletta di copertura, ogni vasca presenta un'altezza complessiva di circa 8.00 m.

Le camere di manovra hanno, invece, le seguenti dimensioni:

- Lunghezza: 30 m;
- Larghezza: 8 m;
- Altezza: circa 13,60 m.

Considerando l'intero serbatoio, e cioè il complesso delle due strutture, il volume massimo immagazzinabile sarà pari a quello delle quattro vasche: 29.200 m³

Le vasche sono caratterizzate da una quota fondo pari a 239 m slm ed una quota sfioro di 245 m slm, mentre le camere di manovra avranno quota fondo di un metro e mezzo inferiore, pari quindi a 237,50 m slm, al fine di garantire un adeguato alloggiamento delle apparecchiature idrauliche ivi installate.

Entrambe i serbatoi sono realizzati a mezza costa, a breve distanza dal margine stradale, sul pendio che declina dolcemente verso la valle del torrente Lenta. L'opera finita sarà ricoperta con uno strato di terreno vegetato avente funzione di coibentazione e mascheramento (vedi fig. 5.20). Fanno eccezione tre piccoli manufatti emergenti, che danno accesso alla struttura ipogea, per i quali gli accorgimenti architettonici adottati garantiranno il miglior inserimento paesaggistico nell'ambiente circostante.

5.2.3.4 Sollevamento per Acquedotti Alto Calore

In adiacenza ai serbatoi di accumulo è prevista la stazione di sollevamento a servizio del sistema "Alto Calore" e la partenza della relativa condotta di mandata DN 600. La stazione appartiene

strutturalmente al complesso dei serbatoi di accumulo, di cui occupa il corpo centrale.

Essa è alimentata tramite una condotta dedicata in uscita dai serbatoi dimensionata per derivare una portata massima di 500 l/s.

I gruppi di pompaggio sono stati progettati per sollevare la portata di 500 l/s fino alla quota sfioro del nuovo serbatoio di arrivo nell'area PIP di Campolattaro, pari a 570 m slm; la quota di aspirazione delle pompe è fissata a 239 m slm (fondo serbatoi): pertanto la differenza di quota geodetica è pari a 331 m.

La camera di manovra è realizzata su due livelli.

Il piano a quota campagna 243,25 m ha le seguenti dimensioni:

- Lunghezza: 18,50 m
- Larghezza: 13,50 m
- Altezza: 7,10 m

Il piano inferiore invece, a quota 238,40 m slm, ha dimensioni:

- Lunghezza: 13,50 m
- Larghezza: 13,50 m
- Altezza: 5,45 m

Complessivamente la struttura presenta un'altezza pari a 12,55 m.

Il piano superiore è destinato ad alloggiare i quadri elettrici; quello inferiore ospita il sistema di pompaggio.

L'impianto di sollevamento è stato progettato per garantire la massima flessibilità di funzionamento in termini di regolazione della portata; sono state previste n° 4 pompe centrifughe ad asse orizzontale (più 1 di riserva) aventi, ciascuna, le seguenti caratteristiche:

- Portata: 125 l/s
- Prevalenza: 380 m
- Potenza: 670 kW.

5.2.4 Acquedotti

La risorsa proveniente dall'invaso di Campolattaro è destinata a due utilizzi: potabile; irriguo.

Per raggiungere le rispettive utenze è prevista la realizzazione di acquedotti dedicati rispettivamente al trasporto dell'acqua irrigua e di quella potabile.

Dappiù, al fine di garantire un livello di servizio adeguato ai comuni dell'area beneventana, incluso il capoluogo, si è progettato un nuovo acquedotto in derivazione dall'ACAM per l'alimentazione di Benevento e dei comuni della Valle Telesina, in parziale sostituzione dell'attuale adduttore DN 500, tecnicamente insufficiente a convogliare le portate previste dallo Strumento Direttore.

5.2.4.1 Acquedotto di Integrazione dell'ACAM

Le acque provenienti dal trattamento di potabilizzazione saranno accumulate nel serbatoio di progetto, da cui ha origine la condotta di trasporto verso la dorsale principale dell'Acquedotto Campano.

La portata massima di progetto è valutata in 3,00 m³/s, la tubazione prevista è il DN 1500 in acciaio.

Come detto, l'adduttrice ha origine dal serbatoio di progetto avente quota fondo pari a 239 m slm e quota sfioro pari a 245,00 m slm.

Il recapito è rappresentato dalla vasca di carico di Torre del Duca, in cui la galleria idraulica a pelo libero immette le acque nella doppia sifonata di attraversamento del Fiume Volturno. La quota sfioro della camera di Torre del Duca è pari a 195 m slm.

Il tracciato del nuovo acquedotto è stato studiato in maniera da non interferire con due interventi di grande rilievo, già programmati o in fase realizzativa, che interessano l'area in esame: il primo è il raddoppio della Strada Statale Telesina (SS 372), il secondo è la futura realizzazione della linea ferroviaria Alta Capacità Napoli – Bari.

Nello specifico, il tracciato segue, per circa 900 m, il tracciato della strada comunale esistente, per poi sdoppiarsi ed entrare nelle due camere di manovra delle n.4 vasche componenti il serbatoio di accumulo di progetto. Quindi, più nel dettaglio:

- La condotta ACAM ha origine in corrispondenza dell'impianto di potabilizzazione. Da qui parte una condotta DN 1500 che, in un primo tratto lungo circa 380 m, è posata in affiancamento alla condotta irrigua DN 1800 e alla condotta di mandata all'Alto Calore DN 600. In questa prima posa il fascio tubiero vedrà da sinistra a destra idraulica: DN600 – DN1500 - DN1800. In prossimità dei serbatoi d'accumulo la condotta ACAM si distacca dagli altri due tubi fino a raggiungere un pozzetto di ripartizione. Tale pozzetto ha la funzione di suddividere la portata in due condotte dal diametro minore – DN 1000 – che

entrano nelle due camere di manovra dei serbatoi, per poi ricongiungersi, in uscita dai serbatoi, nuovamente in un DN 1500, posato in affiancamento all'adduttore irriguo.

- All'altezza dell'incrocio tra via Monte e la SP.58, in prossimità della Chiesa Madonnelle della Madonna di Pompei il tracciato delle due condotte parallele (potabile ed irrigua) devia in destra idraulica, in direzione del Torrente Lenta, percorrendo un tratto rettilineo di circa 700 metri. L'attraversamento del Torrente è previsto mediante la tecnica dello spingitubo.
- Per ca. 800 m il fascio tubiero costeggia l'alveo del Lenta, in destra idraulica, fino ad incontrare la condotta (sempre di progetto) DN 700 proveniente da Curti e diretta a Benevento. Da questo punto i tre tubi – irriguo, potabile e Curti-Benevento saranno in posa affiancata per ca. 20 km.
- Dopo aver attraversato la SP. 8, la condotta devia verso sud ovest in direzione della Strada Provinciale 106 rispetto alla quale mantiene una posa pressoché parallela. Dall'incrocio con la SP. 8 la posa della condotta segue l'andamento della SP. 106 per circa 10 km. In questo tratto la condotta attraversa due volte l'attuale strada provinciale: una prima volta subito prima dell'incrocio con via Toppo La Paglia ed una seconda volta in corrispondenza della intersezione con la Strada Provinciale 102.
- Il tratto in esame sarà oggetto interferenza con la realizzazione della linea ferroviaria Alta Capacità Napoli – Bari, del cui tracciato si è tenuto conto nell'ambito della progettazione. Il fascio tubiero intersecherà la linea Alta Capacità in due punti e gli attraversamenti sono previsti mediante specifiche opere d'arte di sottopasso della futura sede ferroviaria. Gli attraversamenti corrispondono a quelli precedentemente indicati con l'incrocio di via Toppo La Paglia e quello della strada provinciale SP.102.
- Nel Comune di San Lorenzo Maggiore, il tracciato della condotta, oltre a seguire la strada provinciale 106, sarà parallelo all'attuale linea ferroviaria fino al secondo attraversamento della SP.106 e intersecherà la Strada Provinciale SP.44 in Località Santa Maria La Strada.
- Superata la SP.106 ed attraversata la SP. 102 (vale a dire superata l'interferenza con l'Alta Capacità Napoli-Bari), immediatamente prima del suo ingresso nel Comune di Castelvenere, la condotta DN 1500 sarà posata interamente in campagna.
- In prossimità del Ponte Seneta, il fascio tubiero devia verso nord attraversando la SS. 87 per poi affiancarsi alla SP.15 e proseguire, quindi, in campagna per circa altri 2 km. Infine, si affianca a via Pugliano nel tratto in cui quest'ultima risulta parallela alla Strada Statale SS.372.

- Proseguendo, per circa 4 km la condotta segue il tracciato della SS.372 distaccandosene solo in prossimità degli svincoli con la SP.70 e di quelli in prossimità della SP. 122. In un percorso che altimetricamente prevede una massima quota di 103,75 m e una minima pari a 64,75 m, la condotta taglia diversi assi viari: la SP.46, via Tuono, via San Vincenzo, via Conte Nocera, la SS.372, la strada comunale Puglianello, la SP.69.
- Anche nei successivi 4,9 km la condotta segue il tracciato della SS.372 distaccandosene in prossimità degli svincoli con la Strada Comunale Puglianello. Le interferenze lungo il tracciato sono quelle con la Strada Comunale Marafi e soprattutto con il Fiume Titerno (attraversato con tecnica dello spingitubo) e con il Vallone Possente, affluente del Volturno. La quota geodetica massima è di 90,14 m, quella più bassa di 54,04 m. L'ultimo picchetto del tratto in esame (E47, TAV. M.02.05) rappresenta anche l'ultima sezione in cui la Condotta DN 1500 ACAM e l'adduttrice DN 700 da Curti a Benevento sono posate in parallelo. Alla luce di quanto sopra, onde evitare inutili ripetizioni, nel successivo capitolo relativo alla citata condotta DN 700 si provvederà ad illustrare la sola parte di tracciato non in parallelo al 1500.
- Infine, nell'ultimo tratto, di quasi 2,5 km, la condotta segue ancora la SS.372, pur con le necessarie deviazioni, per poi piegare in destra idraulica per raggiungere, dopo una decisa risalita, la camera di carico di Torre del Duca che rappresenta la sezione posta a quota massima del tratto (pari a 190,75 m). La minima è, invece, pari a 57,75 m.

Il tracciato della condotta, complessivamente, avrà un'estensione pari a circa 31 km.

5.2.4.2 Acquedotti a servizio dell'Area Beneventana

Come già accennato, in corrispondenza dei serbatoi di accumulo è prevista la realizzazione di un impianto di sollevamento in grado di trasferire la portata di 500 l/s al Nuovo Serbatoio Area PIP di Campolattaro. La mandata di tale sollevamento è in acciaio del diametro DN 600.

Il tracciato della mandata è lungo circa 8,3 km e attraversa i comuni di Ponte, Fragneto Monforte, Pontelandolfo e Campolattaro. La posa avviene con scavo tradizionale in campagna o lungo strade sterrate, quindi in parallelo alla SP.58 e alla SS.87.

Nel dettaglio:

- La tubazione di mandata DN 600 parte dalla stazione di sollevamento deviando subito sulla sinistra idraulica seguendo il perimetro dei serbatoi.

- Nel tratto successivo, la condotta si affianca alle condotte DN 1500 ACAM e DN 1800 irriguo con posa in campagna parallela alla strada comunale. Più avanti il fascio tubiero attraversa la sede stradale.
- Costeggiando la strada comunale, il DN 600 entra nell'area del potabilizzatore. Di qui segue il margine perimetrale di sud-est, con posa in parallelo al canale di scarico dell'impianto idroelettrico. Una volta superata la centrale idroelettrica, la posa risulta parallela a quella della condotta forzata nel suo tratto in campagna.
- Per circa 180 m la tubazione sarà affiancata alla condotta forzata interrata, quindi - sempre con posa in campagna - devierà verso la destra idraulica (ancora sud-est) intersecando via Monte per raggiungere via Castelluccia nel Comune di Ponte, e proseguire parallela a essa per ca. 150 m;
- Da via Castelluccia la posa procede verso nord-est, in piena campagna, costeggiando due grandi pale eoliche, per ca. 1.200 m fino a ricongiungersi con il prolungamento verso nord di via Castelluccia ancora nel Comune di Ponte;
- Da questo punto, e per ca. 1.800 m, la posa sarà parallela alla strada, quindi proseguirà dopo l'attraversamento della stessa (da destra a sinistra idraulica) per altri 600 m, attraversando il territorio comunale di Fragneto Monforte;
- La posa della condotta prosegue in aperta campagna, attraversando i campi per ca. 480 m fino a raggiungere la prossimità della Strada Statale SS.88 nel Comune di Pontelandolfo;
- Proseguendo, la condotta è posata in parallelo alla SS.88 che sarà attraversata subito prima dello svincolo con la Strada Provinciale SP.129, passando dalla sinistra alla destra idraulica. Siamo ormai nel Comune di Campolattaro;
- La posa in parallelo alla SS.88, superato lo svincolo, procede per ulteriori 2.000 m sfruttando sia la posa in campagna sia quella in corrispondenza di tratturi e strade sterrate.
- Infine, la condotta taglia verso destra per ancora 400 m per raggiungere il serbatoio di testata di progetto, ubicato all'interno della area PIP in Comune di Campolattaro.

Il Nuovo Serbatoio, del volume complessivo di 4.000 m³, sito nell'Area PIP del Comune di Campolattaro, ha una quota sfioro pari a 570 m slm, tale da garantire l'alimentazione dei principali schemi acquedottistici della Provincia di Benevento.

Dal citato Serbatoio di progetto ha origine una condotta DN 600 di alimentazione del Nuovo Partitore in località Zingara Morta, vero e proprio punto di snodo del sistema distributivo di

progetto. La condotta dal Nuovo Serbatoio PIP a Zingara Morta vede, per la quasi totalità della sua lunghezza, il proprio tracciato parallelo alla condotta di mandata dell'impianto di sollevamento. La lunghezza complessiva è pari a 2,9 km. La posa avviene lungo strade sterrate o in prossimità del piede del rilevato in parallelo alla SS. 88.

Di seguito una sintetica descrizione del tracciato:

- Per circa 2.500 m la condotta segue il tracciato della SS. 88 (Comune di Pontelandolfo) in affiancamento al tratto conclusivo della condotta di mandata.
- Per circa 120 m sarà posata lungo la SS.87; tale tratto include l'attraversamento della rotatoria in cui confluiscono la SS.87 e la SP. 129.
- Per circa 300 m, infine, la condotta è posata in affiancamento alla SS.88 dal lato della carreggiata opposto a quello della condotta di mandata fino al raggiungimento del partitore di recapito.

Una volta giunta al partitore di progetto di Zingara Morta, la nuova risorsa integrativa viene smistata verso due distinti rami:

- Ramo Orientale: destinato alla alimentazione dei Comuni dell'Alto Fortore e di quelli del Ramo Orientale dell'Acquedotto della Normalizzazione;
- Ramo Occidentale: di interconnessione con il partitore in pressione di Guardia Sanframondi; l'adduttore consentirà di alimentare a gravità, tramite il sistema distributivo esistente, i Comuni ad oggi serviti dall'Acquedotto del Titerno ovvero quelli serviti dallo schema Solopaca Fizzo e dalla nuova diramazione ACAM per Benevento.

Nei successivi paragrafi si propone una sintetica descrizione di tutti gli adduttori di progetto costituenti il nuovo sistema di alimentazione dell'Area Beneventana.

Acquedotto di alimentazione del Nuovo Partitore e Sollevamento di Pesco Sannita

Come già accennato, dal Nuovo Partitore in pressione di Zingara Morta – posto ad una quota di 516 m s.l.m. - ha origine un sistema di adduzione denominato Ramo Orientale che, nel suo primo tratto, prevede la posa di una condotta DN 500, di lunghezza pari a circa 8 km, destinata a convogliare una portata massima $Q_{max} = 218,4$ l/s verso il nuovo nodo idraulico di Pesco Sannita, da realizzarsi in prossimità dell'omonimo partitore esistente.

Di seguito la descrizione del tracciato:

- dal Partitore di Zingara Morta la condotta DN 500 segue per circa 1.000 m la SS. 88 con posa alla destra della strada secondo il verso idraulico;
- quindi, all'altezza del sottopasso della SP.58, sfrutta il passaggio per portarsi dall'altro lato della SS. 88, passando in sinistra idraulica rispetto alla strada;
- in questa posizione la condotta continua la sua posa in parallelo alla strada statale per circa 500 m, quindi continua in parallelo sulla strada comunale per altri 700 m fino al sottopasso ferroviario tra via Cupa e Contrada Celone;
- per circa 1100 m la condotta continua la sua posa in Contrada Celone affiancandosi alla principale strada comunale, subito a nord del Comune di Fragneto Monforte, fino al Partitore di Fragneto;
- a valle del citato partitore, il tracciato procede ancora seguendo l'andamento delle strade comunali, tranne un breve tratto - in aperta campagna - per una lunghezza di posa totale di circa 4 km. In questo tratto la condotta supererà diverse interferenze tra le quali si segnalano quelle con: Via Tratturo del Molise, la SS212 Var, la SS.212;
- nell'ultimo tratto la condotta punta verso sud, con posa ancora affiancata alle strade comunali o in aperta campagna, attraversando la SP.36, la SS.112 e raggiungendo, infine, il Partitore di Pesco Sannita in via Veschetti. L'ultimo tratto ha una lunghezza di circa 800 m.

Il nuovo nodo di Pesco Sannita ha il compito di distribuire la risorsa idrica in arrivo suddividendola in tre aliquote: alimentazione a gravità di alcune utenze dell'Alto Calore; alimentazione, tramite sollevamento in linea, verso l'Alto Fortore; alimentazione, ancora una volta tramite sollevamento in linea, verso il Ramo Orientale dell'acquedotto della Normalizzazione.

Come accennato, quindi, il manufatto in parola alloggia due distinti gruppi di sollevamento, le cui caratteristiche sono di seguito descritte:

Sollevamento in linea verso Alto Fortore

Il sollevamento verso lo schema dell'Alto Fortore prevede l'invio della risorsa verso il Serbatoio con Sollevamento di San Marco dei Cavoti, altra opera di progetto. Tecnicamente, si è optato, al fine di non dissipare il carico idraulico residuo, per l'installazione di pompe tipo booster, in grado di conferire la sola energia necessaria al raggiungimento del recapito finale rappresentato, come detto, dal Nuovo Serbatoio San Marco dei Cavoti.

Di seguito i dati sintetici del sollevamento in parola:

- portata massima = 122 l/s
- prevalenza totale = 235 m

- n. 2 + 1 R elettropompe da 62 l/s cad.

Sollevamento in linea verso acquedotto della Normalizzazione

Al fine di trasferire risorsa verso l'acquedotto della Normalizzazione è necessario provvedere ad un aumento della pressione così da poter superare un punto alto del tracciato dell'acquedotto esistente. Anche nel caso in esame, si è prevista l'installazione di gruppo di sollevamento tipo booster.

Di seguito i dati sintetici del pompaggio in parola:

- portata massima = 62 l/s
- prevalenza totale = 41 m

- n. 2 + 1 R elettropompe da 31 l/s cad.

Condotta di mandata al Serbatoio di San Marco dei Cavoti

Dal Nuovo Nodo di Pesco Sannita ha origine la condotta di mandata DN 400, lunga 11,6 km, destinata a raggiungere il Serbatoio con sollevamento di San Marco dei Cavoti, la cui realizzazione è parte della presente progettazione.

Come già introdotto nei paragrafi precedenti, il sollevamento di Pesco Sannita pompa verso il Serbatoio di San Marco una portata massima di 122 l/s destinata a garantire l'alimentazione dei comuni di San Marco dei Cavoti, San Giorgio La Molara e Molinara ed il Sistema Alto Fortore (Molisano Destro).

Difatti, all'interno del serbatoio di progetto avviene una partizione della portata in ingresso: l'aliquota destinata ai comuni di San Marco dei Cavoti, San Giorgio La Molara e Molinara viene distribuita a gravità; la portata destinata all'Alto Fortore (Molisano Destro) viene nuovamente sollevata per essere addotta al Serbatoio esistente Sella Canala.

Di seguito si descrive il tracciato della condotta di mandata:

- dal Nodo di Pesco Sannita la condotta di mandata segue via Vischetti, supera la rotonda portandosi su via Seconda Vischetti e, superando l'interferenza con via Prima Santangelo, gira in sinistra idraulica verso Nord seguendo la Strada Statale 212 per un totale di ca. 600 m;

- a questo punto la condotta taglia la SS.212 girando verso Est e, da qui, la sua posa continua in aperta campagna per ca. 1.400 m. Lungo il tracciato la condotta sottopassa il Fiume Tammaro e prosegue fino all'intersezione, ancora una volta, con la SS.212;
- superato l'incrocio con la SS.212, la condotta si affianca a strade comunali, percorrendo, in particolare, un lungo rettilineo di quasi 3,5 km. L'intero tratto in esame, fino alla rotonda della SS.212 var. è lungo 6.500 m ca.;
- la posa prosegue con un breve tratto parallelo alla SS.212 var, con l'attraversamento della Statale per poi continuare in affiancamento alla strada comunale. Procedendo verso nord, la condotta taglia in destra idraulica, attraversando la campagna, fino a raggiungere il Serbatoio con Sollevamento di San Marco dei Cavoti. Quest'ultimo tratto ha una lunghezza di ca. 3.000 m.

Condotta di mandata al Serbatoio di Sella Canala

Come introdotto in precedenza, la portata proveniente da Pesco Sannita giunge al serbatoio di progetto di San Marco dei Cavoti. Detto serbatoio è composto da una vasca di accumulo del volume complessivo di 360 m³ avente pianta di dimensione 10 x 12 m e tirante idrico massimo pari a 3,00 m, e da una camera di manovra destinata ad alloggiare anche i gruppi di sollevamento per l'adduzione al serbatoio di Sella Canala.

La quota sfioro del serbatoio è posta pari a 725 m slm così da poter alimentare a gravità le utenze dello schema Molisano Destro attualmente servite dall'esistente serbatoio.

Il sollevamento consta di n. 2 elettropompe (oltre ad una unità in riserva) aventi le caratteristiche di seguito riportate:

- portata massima = 45 l/s
- prevalenza totale = 140 m

La condotta di mandata verso Sella Canala, del diametro DN 400, ha una lunghezza complessiva di circa 11,6 km.

Di seguito una sintetica descrizione del tracciato.

- dal Nuovo Sollevamento di San Marco dei Cavoti la condotta segue una posa in affiancamento a strade comunali o procedendo in aperta campagna per un tratto lungo ca. 10 km;
- raggiunta la Strada Statale 112, la posa avviene in parallelo a quest'ultima per un tratto di circa 1.200 m. La posa prosegue con una deviazione planimetrica in sinistra idraulica per

l'ultimo tratto di posa in campagna che conduce fino all'esistente Serbatoio di Sella Canala.

Condotta dal Partitore Zingara Morta al Partitore Guardia Sanframondi

Dal Nuovo partitore in pressione di Zingara Morta, come già descritto, ha origine anche una condotta destinata a realizzare il collegamento con l'esistente partitore in pressione di Guardia Sanframondi. Detto ultimo partitore è un nodo idraulico del complesso sistema di adduttori facente capo alle risorse del campo pozzi di Solopaca (acquedotti del Fizzo e di Solopaca), in grado di alimentare anche le utenze dell'Acquedotto del Titerno. Con la connessione di progetto le risorse provenienti dall'invaso di Campolattaro potranno essere immesse negli acquedotti allo scopo interconnessi.

Nello specifico, si è progettata un'adduttrice DN 500 della lunghezza di circa 11 km destinata a convogliare una portata pari a 281 l/s.

Il tracciato di progetto è di seguito descritto:

- Dal partitore di Zingara Morta la condotta punta verso Ovest attraversando, in tre punti ravvicinati, la Strada Provinciale 129; in particolare, dopo 1.266, 1.856 e 2.098 m (picchetti A22, A31 e A35 della TAV. CAB.03.3.1);
- Successivamente l'adduttore devia in direzione Nord-Ovest seguendo una posa in campagna che comporta l'attraversamento di alcune strade comunali (picchetti A42, A59, A63 della TAV. CAB.03.3.1);
- Dal picchetto A66 (TAV. CAB.03.3.2), in Comune di Casalduni, la condotta prosegue la sua posa in campagna costeggiando la Strada Statale 87 in direzione Sud-Ovest. Dopo circa 670 m la condotta attraversa un corso d'acqua con fondo alveo a quota 420,76 m slm (picchetto B15 della TAV. CAB.03.3.2), quindi percorre le contrade Zingolella e Crocelle;
- Dopo circa 4 km la condotta, costeggiando il limite dell'abitato di San Lupo, giunge in agro del Comune di San Lorenzo Maggiore, dove attraversa la SP.9 e la SS.87 (picchetti C39 e C40 della TAV. CAB.03.3.3);
- Infine, la posa interessa il Comune di Guardia Sanframondi dove, in parallelismo con la SS.87, l'adduttore di progetto raggiunge l'esistente partitore di Guardia Sanframondi.

5.2.4.3 Derivazione ACAM per Benevento

L'attuale schema idrico dell'Acquedotto Campano (ACAM) prevede che il vettore principale proveniente dalle sorgenti del Biferno adduca le acque nell'Acquedotto Campano sino ai

serbatoi di San Clemente.

Da tale vettore, in tenimento della frazione di Curti (Comune di Gioia Sannitica), all'altezza della vasca di carico delle condotte forzate, si dirama una condotta in acciaio DN 800/600/500 che, dopo aver servito lungo linea i comuni della piana Telesina, arriva sino a Benevento, alimentando i serbatoi di distribuzione cittadina tra cui il serbatoio "Gesuiti" (quota sfioro di 287 m slm) ed il serbatoio "S. Vitale" (quota sfioro di 260 m slm).

La condotta DN 800/600/500 risulta provata dalla vetustà della sua realizzazione, inoltre, alla luce dell'incremento dei fabbisogni previsti dallo Strumento Direttore, non è in grado di garantire il soddisfacimento delle utenze servite, soprattutto nei periodi di maggiore consumo estivo. Di conseguenza, il presente progetto prevede la posa di una nuova condotta DN 700 di alimentazione per il sistema in esame.

Come accennato in precedenza, la condotta di progetto alimenterà le medesime utenze già servite da quella esistente.

Nello specifico, il tracciato seguirà, a partire dalla camera di carico di Cusano Mutri ("Curti"), il tracciato delle condotte esistenti, per un primo tratto di circa 11,50 km.

Una volta giunta in tenimento del Comune di Puglianello, dopo aver attraversato Gioia Sannitica e Faicchio, il tracciato della procede parallelamente a quello dell'altra condotta di progetto DN 1500 ACAM e, in prossimità del Comune di S. Salvatore Telesino, a esse si affiancherà anche l'adduttore irriguo di diametro variabile lungo il percorso dal DN 1800 al DN 1200.

Le tre condotte procedono per circa 20 km, attraversando i territori comunali di Castelvenere, Guardia Sanframondi e San Lorenzo Maggiore, fino a giungere nel Comune di Ponte, in corrispondenza del quale la condotta in oggetto si distacca dal tracciato delle altre due.

Lungo il tracciato si segnalano due attraversamenti della costruenda linea ferroviaria Alta Capacità Napoli – Bari e l'attraversamento inferiore – con tecnica dello spingitubo – del Torrente Titerno in comune di Faicchio.

A partire dal comune di Ponte, la condotta di progetto si interconnette all'esistente DN 500, che alimenta il serbatoio "Gesuiti" e il serbatoio "S. Vitale", ubicati in prossimità del nucleo cittadino di Benevento.

Lo sviluppo complessivo della nuova condotta risulta pari a circa 32 km.

5.2.4.4 Acquedotto Irriguo

Le acque derivate dall'invaso, giunte nella vasca di restituzione delle turbine dell'impianto idroelettrico, vengono separate in due flussi: potabile ed irriguo. Per quest'ultimo la portata massima prevista nel presente Progetto di Fattibilità è pari a 4,65 m³/s.

La condotta ha origine nella vasca dell'impianto idroelettrico e termina in un secondo impianto idroelettrico, dedicato esclusivamente all'uso irriguo, ubicato in prossimità della esistente Centrale di Sollevamento di Grassano, in tenimento del Comune di S. Salvatore Telesino.

Il tracciato, in uscita dall'area impianti, procede verso i Serbatoi di Accumulo dell'acqua potabile affiancandosi per circa 450 m alla strada comunale esistente; giunti in corrispondenza dei serbatoi, la condotta li supera, per procedere attraversando i territori comunali di Ponte, S. Lorenzo Maggiore, Guardia Sanframondi, Castelvenere, S. Salvatore Telesino.

Lungo il tracciato del nuovo adduttore sono previsti in totale 5 punti di derivazione, uno per ciascun distretto in cui il Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano ha suddiviso il territorio da irrigare. Per tale motivo, la portata in transito nella condotta irrigua si riduce progressivamente lungo il percorso. La variabilità della portata ha determinato il dimensionamento delle condotte con diametro decrescente dal DN 1800 dei primi due tratti, al DN 1700 due successivi due, fino al DN 1200 dell'ultimo tratto. Nella tabella 5.2 è sono riportate le caratteristiche dimensionali dei singoli tratti.

Tabella 5.5 – Caratteristiche della condotta irrigua

Tratto	Lunghezza m	DN mm
1	631,19	1800
2	2635,33	1800
3	7066,32	1700
4	4514,62	1700
5	6653,14	1200

Di seguito una sintetica descrizione del tracciato dell'adduttore irriguo.

- Il primo tratto DN 1800 ha inizio nella vasca di rilascio delle turbine, con quota asse pari a 269,50 m slm, e termina in corrispondenza dei serbatoi d'accumulo. Questo tratto è posato al di sotto di una strada interna del Potabilizzatore; in uscita dal potabilizzatore, il DN 1800 si affianca alla tubazione DN1500 potabile ed alla condotta di mandata DN 600

che risale dall'area serbatoi in direzione del Nuovo Serbatoio in Area PIP Campolattaro. In questo tratto del tracciato, seguendo il senso dell'acqua, l'ordine di posa sarà da sinistra a destra: DN 600 - DN 1500 - DN 1800. Il tratto termina con il primo dei punti di consegna al Consorzio di Bonifica cui corrisponde anche la minima quota del tratto, pari a 241,70 m slm.

- Giunti all'area dei Serbatoi, il DN 1800 abbandona il fascio tubiero per costeggiare l'area dei serbatoi medesimi nel lato di valle. Qui, dopo un tratto in posa solitaria, viene nuovamente affiancato dal DN1500 ACAM che, dopo un incrocio tra le condotte, è posato in destra idraulica rispetto al DN 1800.
- All'altezza dell'incrocio tra via Monte e la SP.58, in prossimità della Chiesa Madonnelle della Madonna di Pompei (Comune di Ponte), il tracciato delle due condotte devia in destra idraulica, percorrendo un tratto rettilineo di circa 700 m in direzione del Torrente Lenta. L'attraversamento del Torrente è previsto per entrambe le condotte mediante la tecnica dello spingitubo.
- Per ca. 800 m il fascio tubiero costeggia, quindi, l'alveo (in dx idraulica del corso d'acqua) fino a incontrare la condotta DN 700 proveniente da Curti e diretta a Benevento. Da questo punto in poi, i tre tubi – irriguo, potabile e Curti-Benevento - saranno in posa affiancata per ca. 20 km.
- Dopo aver attraversato la SP. 8, la condotta devia in direzione sud ovest, verso la Strada Provinciale 106, proseguendo, con posa in campagna, parallelamente alla stessa. Dopo circa 240 m dall'inizio della posa congiunta alla condotta Curti-Benevento, è ubicato il secondo punto di consegna al Consorzio di Bonifica, a quota 134 m slm. Tale punto segna anche il cambiamento del diametro nominale della condotta dal DN1800 al DN1700. La posa della condotta segue, pur non in maniera strettamente parallela, l'andamento della SP. 106 per circa 10 km. In questo tratto attraversa per due volte la strada provinciale: una prima volta all'inizio, subito prima dell'incrocio con via Toppo La Paglia, quindi in corrispondenza della intersezione tra la SP 106 e la Strada Provinciale 102. Il tratto in discussione è interessato dalla costruenda linea dell'Alta Capacità Napoli di cui si è già riferito in precedenza. Le modalità di risoluzione dell'interferenza sono del tutto analoghe a quelle della condotta DN 1500 ACAM. Nel medesimo tratto, compreso tra i due attraversamenti ferroviari, è previsto il terzo punto di consegna al Consorzio di Bonifica, a una distanza di circa 7 km dalla consegna precedente, in corrispondenza dell'ansa del fiume Volturno, all'altezza del km 14 della SP.106. Le quote terreno nell'area in esame

sono piuttosto omogenee con un massimo di 79 m slm e un punto più depresso posto a 52 m slm.

- Superata la SP.106 e attraversata la SP. 102 (vale a dire superata l'interferenza con l'Alta Capacità Napoli-Bari), immediatamente prima del suo ingresso nel Comune di Castelvenere, la condotta DN 1700 sarà posata interamente in campagna. Nel tratto finale avviene l'ultimo cambio di diametro e la condotta irrigua passa dal DN 1700 a DN 1200 in corrispondenza del quarto punto di consegna al Consorzio di Bonifica.
- In prossimità del Ponte Seneta il fascio tubiero devia, attraversando la SS. 87 per poi affiancarsi alla SP.15 e proseguire, quindi, in campagna per altri 2 km circa. Infine si affianca a via Pugliano nel tratto in cui quest'ultima risulta parallela alla Strada Statale SS.372. È un tratto altimetricamente poco lineare con il punto più depresso a ca. 62 m slm e quello più elevato a quota 115 m slm.
- Da qui, infine, in prossimità del centro del Comune di San Salvatore Telesino, il DN 1200 abbandona il fascio tubiero principale per proseguire la sua posa singola in campagna in direzione Sud, attraversando prima la SS. 372, quindi la SP.46 fino alla nuova Centrale Idroelettrica ad uso irriguo, oggetto della presente progettazione, nelle immediate vicinanze dell'impianto di Sollevamento esistente del Consorzio irriguo.

Lo sviluppo complessivo dell'adduttore irriguo è pari a circa 21,5 km.

5.2.4.5 Impianto idroelettrico di San Salvatore Telesino

L'impianto è previsto a monte delle due vasche irrigue di Grassano del Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano che presentano quote sfioro sensibilmente inferiori rispetto a quella piezometrica dell'adduttore nel punto di consegna.

Più precisamente, nelle diverse condizioni di funzionamento la quota piezometrica nel punto di consegna oscilla tra un massimo di 273 m slm ad un minimo di 255 m slm, a fronte della quota sfioro delle vasche di 127 m slm (Vasca Bassa) e 147 m slm (Vasca Alta). Nello "Scenario Transitorio" il salto motore aumenta ulteriormente in quanto, per lunghi periodi dell'anno, le portate derivate dall'invaso verranno restituite al deflusso superficiale nel canale Portella, con una quota di rilascio a 57 m slm.

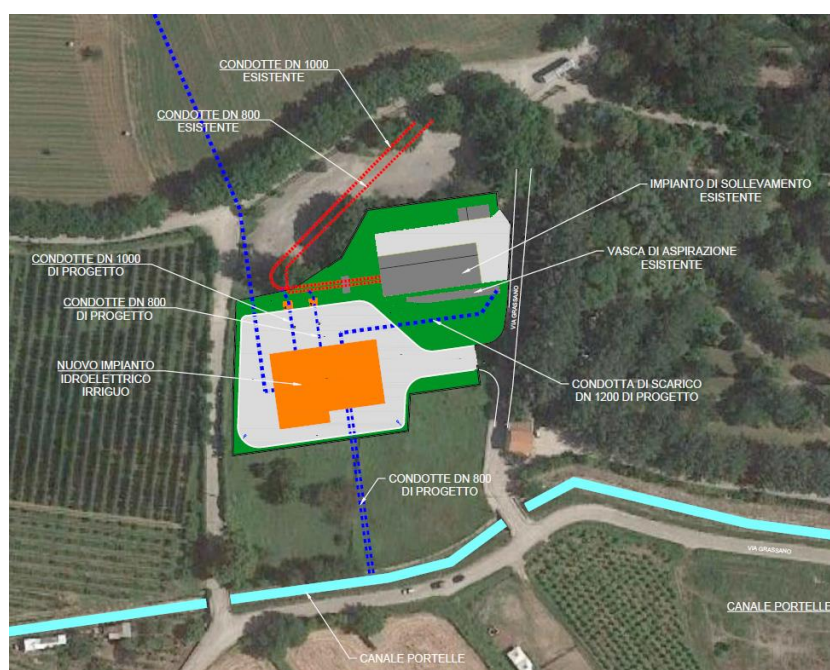
Il nuovo impianto sarà realizzato in adiacenza all'esistente stazione di pompaggio del medesimo Consorzio di Bonifica del Sannio Alifano destinato a sollevare le acque del torrente Grassano nelle su citate Vasche Alta e Bassa.

Tale soluzione, oltre all'evidente convenienza tecnica, ambientale/paesaggistica e gestionale derivante dalla centralizzazione in un unico sito dei due impianti, consentirà di utilizzare le attuali condotte di mandata DN 1000 e DN 800 dell'impianto di pompaggio per convogliare le acque dell'invaso nelle due vasche. Inoltre, la vicinanza del canale Portella al sito di impianto rende estremamente agevole lo scarico delle portate turbinate in eccesso rispetto al fabbisogno irriguo.

Nella fig. 5.21 è riportata una planimetria generale del nuovo impianto con il suo inserimento nel contesto preesistente.

L'immagine mostra che, ad intervento ultimato, impianto di pompaggio e la nuova centrale formeranno un unico complesso che, con omogeneità delle forme architettoniche ed adeguata sistemazione delle aree a verde comuni e perimetrali, consentirà di mitigare fortemente l'impatto paesaggistico dell'intervento in un'area caratterizzata dal pregio naturalistico del "parco del Grassano" ubicato nelle immediate vicinanze.

Fig. 5.21 - Impianto idroelettrico di Grassano (San Salvatore Telesino) planimetria generale



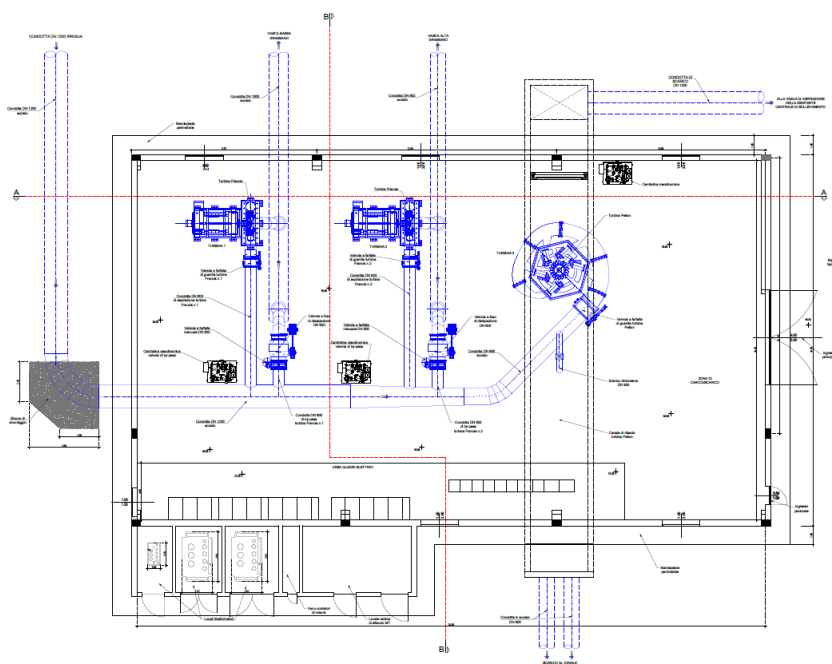
Il progetto lay-out impiantistico della centrale è stato sviluppato tenendo conto che la durata dello "Scenario Transitorio" si protrarrà verosimilmente per molti anni. Pertanto, la scelta delle macchine è stata effettuata in modo da garantire la massima resa energetica dell'impianto in questa condizione.

In tal senso sono previsti tre gruppi distinti turbina-alternatore con le caratteristiche e le destinazioni di seguito indicate:

- un gruppo Francis in contropressione di alimentazione della Vasca Bassa, con salto lordo di circa 150 m e portata massima di progetto di $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$;
- un gruppo Francis in contropressione di alimentazione della Vasca Alta, con salto lordo di circa 130 m e portata massima di progetto di $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$;
- un gruppo Pelton a 5 getti, con salto lordo di circa 220 m e con portata massima di progetto di $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$ suddivisa nei 5 getti da 400 l/s cadauno, con scarico libero in atmosfera.

Nella fig. 5.22 è riportata la pianta del lay-out impiantistico della centrale con il posizionamento dei tre gruppi.

Fig. 5.22 - Lay-out Impianto idroelettrico di Grassano



Nella tabella 5.6 sono riportate, mese per mese, le portate turbinate da ogni singolo gruppo nei due scenari di riferimento: *Scenario Transitorio*; *Scenario di Regime*.

Nella tabella 4.18 del precedente cap. 4 è riportata la corrispondente produzione di energia dell'impianto nei medesimi scenari.

Le tabelle 5.6 e 4.18 danno evidenza quantitativa di quanto anticipato in precedenza, ovvero

che nello *Scenario Transitorio* la portata turbinata dal gruppo pelton è particolarmente elevata e consentirà un rapido ammortamento dei costi di realizzazione dell'impianto.

Nello *Scenario di Regime* (clima futuro), con un'accurata gestione delle risorse, sarà comunque possibile azzerare i costi del sollevamento di Grassano, con un surplus di circa 3.000 MWh/a che contribuirà alla copertura dei costi energetici degli altri impianti di pompaggio del Consorzio.

Infatti, in base alle simulazioni illustrate al cap. 4, nei mesi di luglio e agosto il pompaggio di Grassano dovrebbe essere attivato per integrare la fornitura dall'invaso con una portata media di circa 0,62 m³/s. In questo scenario, il volume non derivato dall'invaso nei due mesi di punta sarà recuperato nei successivi mesi di febbraio, marzo e aprile, per essere turbinato con il gruppo Pelton e scaricato nel torrente Portella.

Tabella 5.6 – Portate turbinate per macchina (m³/s)

mese	giorni								
		TOTALE	Pelton	Francis V. Alta	Francis V. Bassa	TOTALE	Pelton	Francis V. Alta	Francis V. Bassa
		<i>Scenario Transitorio clima att.</i>				<i>Scenario di Regime clima fut.</i>			
gen	31	1,10	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
feb	28	1,10	1,10	0,00	0,00	0,74	0,74	0,00	0,00
mar	31	1,10	1,10	0,00	0,00	0,74	0,74	0,00	0,00
apr	30	1,10	1,10	0,00	0,00	0,74	0,74	0,00	0,00
mag	31	2,00	1,87	0,03	0,09	0,29	0,00	0,07	0,22
giu	30	2,00	1,61	0,11	0,28	0,83	0,00	0,22	0,61
lug	31	2,00	1,07	0,24	0,69	0,95	0,00	0,00	0,95
ago	31	2,00	0,84	0,30	0,86	0,40	0,00	0,40	0,00
set	30	2,00	1,63	0,09	0,28	0,18	0,00	0,05	0,14
ott	31	1,10	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
nov	30	1,10	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
dic	31	1,10	1,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Media</i>		1,47	1,23	0,06	0,18	0,41	0,18	0,06	0,16

6. QUADRO ECONOMICO DEL PROGETTO

Nel prospetto che segue è riportato il quadro economico generale del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica per l' *“Utilizzo idropotabile delle acque dell'invaso di Campolattaro e potenziamento dell'alimentazione potabile per l'area beneventana”*.

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

QUADRO ECONOMICO GENERALE

A - LAVORI		IMPORTO
A1 - Galleria di derivazione		
A1.1	Galleria di derivazione comprensiva di opere di imbocco e sbocco	131.021.610,30 €
A1.2	Galleria di accesso laterale	2.782.500,00 €
A1.3	Torre piezometrica	2.481.296,00 €
A1.4	Tubazione in galleria DN 2200	15.038.576,00 €
A1.5	Condotta forzata DN 1800 comprensiva di cunicolo	1.941.821,00 €
A1.6	Impianto Idroelettrico Principale	10.080.000,00 €
A1.7	Scarico al Torrente Lenta	1.715.282,50 €
A1.8	Valvole di sicurezza (iper velocità)	250.000,00 €
Sub totale A1		165.311.085,80 €
A2 - Impianto di Potabilizzazione e adduttore ACAM		
A2.1	Impianto di potabilizzazione	54.000.000,00 €
A2.2	Serbatoio di accumulo	9.000.000,00 €
A2.3	Impianto di sollevamento per acquedotti Alto Calore	3.780.000,00 €
A2.4	Opere di scavo, sostegno e rimodellazione morfologica area impianti	3.300.272,63 €
A2.5	Adduttrice per ACAM DN 1500	43.112.550,24 €
A2.6	Adduttrice per ACAM DN 1500 - maggiorazione per opere di linea (10%)	4.311.255,02 €
Sub totale A2		117.504.077,89 €
A3 - Potenziamento e integrazione acquedotti area beneventana		
A3.1	Diramazione ACAM DN 700 Curti Benevento	22.683.277,35 €
A3.2	DN 700 Curti Benevento - maggiorazione per opere di linea (10%)	2.268.327,74 €
A3.3	DN 600 mandata Serbatoio Area PIP Campolattaro	4.962.256,47 €
A3.4	DN 600 mandata maggiorazione per opere di linea (10%)	496.225,65 €
A3.5	DN 600 per partitore Zingara Morta	1.203.322,91 €
A3.6	DN 600 per Zingara Morta maggiorazione per opere di linea (10%)	120.332,29 €
A3.7	Novo partitore Zingara Morta	400.000,00 €
A3.8	Nuovo Serbatoio area PIP Campolattaro	1.200.000,00 €
A3.9	Nodo Pesco Sannita - partitore e sollevamento	630.000,00 €
A3.10	Impianto di sollevamento San Marco dei Cavoti	350.000,00 €
A3.11	Serbatoio San Marco dei Cavoti	108.000,00 €
A3.12	DN 500 da partitore Zingara Morta a nodo Pesco Sannita	3.126.579,49 €
A3.13	DN 500 da Z. Morta a P. Sannita - maggiorazione per opere di linea (10%)	312.657,95 €
A3.14	DN 500 da Zingara Morta a partitore Guardia Sanframondi	4.389.692,64 €
A3.15	DN 500 a partitore G. Sanframondi - maggiorazione per opere di linea (10%)	438.969,26 €
A3.16	DN 400 da nodo Pesco Sannita a sollevamento San Marco dei Cavoti	3.470.656,88 €
A3.17	DN 400 a sollevamento San Marco - maggiorazione per opere di linea (10%)	347.065,69 €
A3.18	DN 400 da sollevamento San Marco a Serbatoio Sella Canala	4.050.283,60 €
A3.19	DN 400 a serbatoio Sella Canala - maggiorazione per opere di linea (10%)	405.028,36 €
A3.20	Nuovo Partitore Guardia Sanframondi	250.000,00 €
Sub totale A3		51.212.676,27 €
A4 - Opere Irrigue		
A4.1	Adduttrice Irrigua DN 1800-1700-1200	31.957.542,01 €
A4.2	Adduttrice Irrigua 1800-1700-1200 - maggiorazione per opere di linea (10%)	3.195.754,20 €
A4.3	Impianto Idroelettrico Grassano	8.960.000,00 €
Sub totale A4		44.113.296,21 €

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

A5 - Altre attività

A5.1	Ricerca Ordigni Bellici	2.632.896,51 €
A5.2	Protezione Catodica Condotte	1.785.000,00 €
A5.3	Monitoraggio strutturale della galleria	1.000.000,00 €
A5.4	Sistema di telecontrollo	500.000,00 €

Sub totale A5 **5.917.896,51 €**

TOTALE A **384.059.032,69 €**

di cui oneri di sicurezza non soggetti a ribasso (1,5 % di A - A1.1) 3.795.561,34 €

di cui oneri di sicurezza non soggetti a ribasso su A1.1 10.818.330,18 €

B - SOMME A DISPOSIZIONE

B.1 Spese Tecniche:

B1	Oneri di Concessione (max 12% di A+B2) comprensivi delle spese per la progettazione di fattibilità, definitiva ed esecutiva, verifica preventiva della progettazione, Direzione dei Lavori, CSE, Collaudo	47.227.083,92 €
	<i>di cui Incentivo ex art. 113 D.Lvo 50/2016</i>	3.974.334,33 €

Totale B1 **47.227.083,92 €**

B.2 Altre Spese:

B.2	Indennità di esproprio	9.500.000,00 €
B.3	Interventi per normalizzazione acquedotti Alto Tammaro	7.167.500,00 €
B.4	imprevisti e misure di compensazione e di mitigazione (3% di A)	11.521.770,98 €
B.5	oneri di discarica	1.500.000,00 €
B.6	accantonamento ai sensi dell'art.205 D L.vo n°50/2016 (1,5% di A)	5.760.885,49 €
B.7	accantonamento ai sensi dell'art.106 D L.vo n°50/2016 (1,0% di A)	3.840.590,33 €
B.8	allacciamenti e spostamenti sottoservizi a carico di Enti terzi	1.600.000,00 €
B.9	indagini per la verifica preventiva di interesse archeologico	500.000,00 €
B.10	monitoraggio ambientale	900.000,00 €

Totale B2 **42.290.746,80 €**

TOTALE B **89.517.830,72 €**

TOTALE A + B **473.576.863,41 €**

C - IVA

C.1	IVA su A, B3 e B.4(10%)	40.274.830,37 €
C.2	IVA su B1 (al netto dell'incentivo ex art. 113 D.Lvo 50/2016), B5, B7 e B8	11.042.534,78 €

TOTALE C **51.317.365,15 €**

TOTALE GENERALE A + B + C **524.894.228,56 €**

APPENDICE: Normativa di riferimento

INDICE

A.	Premessa.....	2
B.	Normativa generale.....	3
C.	Normativa specifica progettazione idraulica.....	5
D.	Normativa specifica progettazione strutturale.....	9
E.	Normativa specifica progettazione impianti.....	14
F.	Normativa specifica progettazione strade.....	26
G.	Normativa specifica progettazione ventilazione.....	27
H.	Normativa specifica progettazione monitoraggio opere in sotterraneo.....	28

A. Premessa

La presente Appendice contiene il quadro normativo, generale e specifico, in cui si inseriscono le opere che compongono il sistema per lo sfruttamento a uso irriguo, potabile ed energetico dell'invaso di Campolattaro e della nuova condotta di alimentazione a servizio dell'area beneventana.

Nella redazione del progetto e nell'espletamento delle attività amministrative che porteranno all'esecuzione dell'opera, dovranno essere assunte a riferimento le seguenti norme di legge.

B. Normativa generale

Norme Nazionali:

- D.L. n.76 convertito in legge 120/2020, noto come Decreto Semplificazioni;
- D.L. n.77/21 convertito in legge 108/21, noto come Decreto Semplificazioni bis. L'opera è inserita tra le opere del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR);
- Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 Codice dei contratti pubblici;
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163", recante per la parte applicabile a seguito del D. Lgs. 50/2016;
- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale;
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, N. 81 "Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro";
- Decreto Del Presidente Della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120: Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.

Norme Regionali:

- Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania;
- Piano d'Ambito Regione Campania.

Strumenti Urbanistici:

- - Piano Territoriale Regionale (PTR) - Regione Campania;
- - Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia Benevento;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia Caserta;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) – Provincia Napoli;
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Campolattaro
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Casalduni
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Castelpagano
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Castelvenere
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Colle Sannita
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Faicchio
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Fragneto Monforte
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Gioia Sannitica
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Guardia Sanframondi

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Ponte
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Pontelandolfo
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Puglianello
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Ruviano
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di San Lorenzo Maggiore
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di San Salvatore Telesino
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di San Lupo
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Reino
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Pesco Sannita
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di San Marco dei Cavoti
- P.R.G. - P.U.C. - Comune di Fragneto L'Abate
- P.P.R. - Ambiti di paesaggio
- P.P.R. - Tavola dei vincoli
- PRGA - ATO1 - Sistemi Acquedottistici - Stato di fatto
- PRGA - ATO1 - Sistemi Acquedottistici - Interventi di Pianow

C. Normativa specifica progettazione idraulica

- Decreto Ministero LL.PP. del 12.12.1985: Norme tecniche relative alle tubazioni;
- Circolare Min. LL.PP. n. 27291 del 20 marzo 1986, "Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni (Decreto Min. LL.PP. 12 dicembre 85)";
- UNI EN 10224: 2006 Tubi e raccordi di acciaio non legato per il convogliamento di acqua e di altri liquidi acquosi - Condizioni tecniche di fornitura;
- UNI 9099/89: Tubi di acciaio impiegati per tubazioni interrate o sommerse. Rivestimento esterno di polietilene applicato per estrusione;
- UNI EN 805: Approvvigionamento di acqua - Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici" rispettando le condizioni di progetto;
- Circolare Ministero LL.PP. n.11633 del 07.01.1974: Istruzioni per la progettazione delle fognature degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto;
- Delibera Ministero LL.PP. del 04.02.1977: Norme tecniche generali per la regolamentazione dell'installazione e dell'esercizio degli impianti di fognatura e depurazione;
- Circolare Ministero LL.PP. n.27291 del 20.02.1986: Istruzioni relative alla normativa per le tubazioni;
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n. 258 "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128";
- AWWA (American Water Works Association) - Manuals of Water Supply Practices and Installation;
- DECRETO 6 aprile 2004, n. 174: 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;
- UNI EN 12560:2003: Flange e loro giunzioni - Guarnizioni per flange designate mediante classe - Guarnizioni metalliche anulari per utilizzo con flange di acciaio;
- UNI EN 1514:1998: Flange e loro giunzioni
- UNI EN ISO 2560:2020: Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura ad arco manuale di acciai non legati e a grana fine – Classificazione;
- UNI EN ISO 15609:2020: Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici;
- UNI EN ISO 17637:2017: Controllo non distruttivo delle saldature;
- UNI EN ISO 17638:2016: Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo con particelle magnetiche;

- UNI EN ISO 17640:2019: Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni - Tecniche, livelli di prova e di valutazione;
- UNI EN 10020:2001: Definizione e classificazione dei tipi di acciaio;
- UNI EN 10088-1:2014: Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;
- UNI EN 1092-1:2018: lanche e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Parte 1: Flange di acciaio;
- UNI 6761:1992: Attrezzi di manovra. Spazio minimo per la manovra di viti e dadi esagonali;
- UNI EN 681-1:2006: Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata;
- UNI EN 1074-1:2001: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Requisiti generali;
- UNI EN 1074-2:2004: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Parte 2: Valvole di intercettazione;
- UNI EN 1074-3:2001: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove di verifica idonee - Valvole di ritegno;
- UNI EN 1074-4:2002: Valvole per la fornitura di acqua - Requisiti di attitudine all'impiego e prove idonee di verifica - Sfiati d'aria;
- UNI EN 12266-1:2012: Valvole industriali - Prove di valvole metalliche - Prove in pressione, procedimenti di prova e criteri di accettazione - Requisiti obbligatori;
- UNI EN 12266-2:2012: Valvole industriali - Prove delle valvole metalliche - Parte 2: Prove, procedimenti di prova e criteri di accettazione - Requisiti supplementari;
- UNI EN 124/95 Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità;
- UNI EN 476/99 Requisiti generali per componenti utilizzati nelle tubazioni di scarico, nelle connessioni di scarico e nei collettori di fognatura per sistemi di scarico a gravità;
- UNI EN 752/2008 Connessioni di scarico e collettori di fognatura all'esterno degli edifici;
- UNI EN 12666-1:2006 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) - Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi e il sistema
- UNI EN 1401-1:1998 Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Policloruro di vinile non plastificato (PVC-U) - Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema; UNI EN 1916/2004 Tubi e raccordi

di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali;

- UNI EN 1917/2004 Pozzetti e camere di ispezione di calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali;
- UNI EN 12201-1:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Generalità;
- UNI EN 12201-2:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Tubi;
- UNI EN 12201-3:2004 Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua - Polietilene (PE) – Raccordi;
- UNI EN 14364:2013: Sistemi di tubazioni di materia plastica per fognature e scarichi con o senza pressione - Materie plastiche termoindurenti rinforzate con fibre di vetro (PRFV) a base di resina poliestere insatura (UP) - Specifiche per tubi, raccordi e giunzioni;
- UNI EN 12560-5:2003: Flange e loro giunzioni - Guarnizioni per flange designate mediante classe - Guarnizioni metalliche anulari per utilizzo con flange di acciaio;
- UNI EN 1514-4:1998: Flange e loro giunzioni - Dimensioni delle guarnizioni per flange designate mediante PN - Guarnizioni metalliche ondulate, piatte o striate e guarnizioni metalloplastiche per flange di acciaio;
- UNI EN 1514-1:1998: Flange e loro giunzioni - Dimensioni delle guarnizioni per flange designate mediante PN - Guarnizioni piatte non metalliche con o senza inserti;
- UNI EN 1514-3:1998: Flange e loro giunzioni - Dimensioni delle guarnizioni per flange designate mediante PN - Guarnizioni non metalliche con involucro di PTFE;
- UNI EN 1515-1:2002: Flange e loro giunzioni - Bulloneria - Selezione della bulloneria;
- UNI EN 12560-1:2003: Flange e loro giunzioni - Guarnizioni per flange designate mediante classe - Guarnizioni piatte non metalliche con o senza inserti;
- UNI EN 12560-4:2003: Flange e loro giunzioni - Guarnizioni per flange designate mediante classe - Guarnizioni metalliche ondulate, piatte o striate e guarnizioni metalloplastiche per flange di acciaio;
- UNI EN 1092-1:2018: Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e accessori designate mediante PN - Parte 1: Flange di acciaio;
- UNI EN 681-1:2006: Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle tubazioni utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Parte 1: Gomma vulcanizzata;
- UNI 6761:1992: Attrezzi di manovra. Spazio minimo per la manovra di viti e dadi esagonali;

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

- UNI EN 12266-1:2012: Valvole industriali - Prove di valvole metalliche - Prove in pressione, procedimenti di prova e criteri di accettazione - Requisiti obbligatori;
- UNI EN 12266-2:2012: Valvole industriali - Prove delle valvole metalliche - Parte 2: Prove, procedimenti di prova e criteri di accettazione - Requisiti supplementari;

D. Normativa specifica progettazione strutturale

- Legge 5/11/71 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica;
- D.M. 9 Gennaio 96: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- Circolare 15/10/1996 N.252: Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche» di cui al D.M. 9/01/1996;
- Decreto Ministeriale Infrastrutture 14 gennaio 2008 “Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Decreto Ministeriale Infrastrutture 17 gennaio 2018 “Aggiornamento delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”;
- Circolare del 21.01.2019 n.7/C.S.LL.PP. “Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M.17.01.2018”;
- D.M. 16 Gennaio 96: Norme tecniche relative ai “Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”;
- Circolare 4/7/1996 N.156: Istruzioni per l'applicazione delle «Norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi» di cui al D.M. 16/01/1996;
- Circolare Min. LL.PP. 10/04/97 n° 65 AA.GG.: Istruzioni per l'applicazione delle “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche” di cui al decreto ministeriale 16 gennaio 1996;
- D.M. 3.6.1968 che approva le “Nuove norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi” (G.U. n. 180 del 17.7.1968);
- D.M. 20.11.1984 “Modificazione al D.M. 3.6.1968 recante norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei cementi” (G.U. n. 353 del 27.12.1984);
- D.I. 9.3.1988 n. 126 “Regolamento del servizio di controllo e certificazione di qualità dei cementi”;
- D.M. 31.8.1972 che approva le “Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova degli agglomerati cementizi e delle calci idrauliche” (G.U. n. 287 del 6.11.1972);
- Norme per l'accettazione delle calci aeree, R.D. 16 novembre 1939, n. 2231 ed alle “Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico”, R.D. 16 novembre 1939, n. 2230;
- Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali” del C.N.R. (Fascicolo n. 4Ed. 1953);

- Tabella U.N.I. 2710 Ed. giugno 1945: requisiti ghiaia e ghiaietti per pavimentazioni;
- Norme per l'accettazione di cubetti di pietra per pavimentazioni stradali” C.N.R. - Ed. 1954 e nella “Tabella U.N.I. 2719 -Ed. 1945;
- R.D. 16 novembre 1939, n. 2233 “Norme per l'accettazione dei materiali laterizi” ed altre Norme UNI: 1607; 5628-65; 5629-65; 5630-65; 5631-65; 5632-65; 5633-65;
- Norme Tecniche emanate con D.M. 14 febbraio 1992 in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086: Requisiti Acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica;
- Norme Tecniche emanate con D.M. 14 febbraio 1992 in applicazione dell'art. 21 della Legge 5 novembre 1971, n. 1086: requisiti acciaio per apparecchi di appoggio e cerniere;
- D.M. 30 ottobre 1912: Norme e condizioni per l'accettazione dei legnami;
- Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali -Caratteristiche per l'accettazione”, Ed. maggio 1978;
- Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali”, Fascicolo n. 3, Ed. 1958;
- Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali (Campionatura dei bitumi)”, Ed. 1980;
- Norme per l'accettazione dei bitumi liquidi per usi stradali”, Fascicolo n. 7 -Ed. 1957 del C.N.R.;
- UNI 2332-1:1979: Vagli di controllo. Stacci di controllo e relativi fondi e coperchi. Dimensioni e tolleranze;
- Norme C.N.R. pubblicate sul B.U. n. 110 del 23.12.1985 e sul B.U. n. 111 del 24.12.1985: prove di laboratorio da effettuare per la determinazione del peso e dello spesso del geotessile;
- D.M.LL.PP.11-03-1988 Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione. Istruzioni per l'applicazione;
- Legge 10/5/1976 n. 319 e successivi aggiornamenti ed integrazioni;
- UNI EN 13242:2008: Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade;
- UNI EN ISO 14688-1:2018: Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 1: Identificazione e descrizione;
- UNI EN ISO 14688-2:2018: Indagini e prove geotecniche - Identificazione e classificazione dei terreni - Parte 2: Principi per una classificazione;

- UNI EN ISO 14689:2018: Indagini e prove geotecniche - Identificazione, descrizione e classificazione delle rocce;
- UNI EN 13285:2018: Miscele non legate – Specifiche;
- UNI EN 10204:2005: Prodotti metallici - Tipi di documenti di controllo;
- UNI EN 206:2021: Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità;
- UNI 11104:2016: Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206;
- UNI EN 197-1:2011: Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni;
- UNI 9156:2015: Cementi resistenti ai solfati - Classificazione e composizione;
- UNI EN ISO 9606-1:2017: Prove di qualificazione dei saldatori - Saldatura per fusione - Parte 1: Acciai;
- UNI EN 12620:2008: Aggregati per calcestruzzo;
- UNI EN 450-1:2012: Ceneri volanti per calcestruzzo - Parte 1: Definizione, specificazioni e criteri di conformità;
- UNI 8520-2:2016: Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 2: Requisiti;
- UNI EN 13670:2010: Esecuzione di strutture di calcestruzzo;
- DPR n. 380/2001: Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia;
- Decreto Ministeriale 09/01/1996: Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche;
- UNI EN ISO 17892-12:2021: Indagini e prove geotecniche - Prove di laboratorio sui terreni - Parte 12: Determinazione dei limiti liquidi e plastici;
- CNR Fasc. 4 – 1953: Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per le costruzioni stradali;
- UNI EN 10025-1:2005: Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura;
- UNI EN 10025-2:2005: Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali;
- UNI EN 10025-3:2005: Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato;

- UNI EN 10025-4:2005: Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termo meccanica;
- UNI EN 10025-5:2019: Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 5: Condizioni tecniche di fornitura di acciai con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica per impieghi strutturali;
- DECRETO 6 aprile 2004, n. 174: 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;
- UNI EN ISO 2560:2020: Materiali di apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti per saldatura ad arco manuale di acciai non legati e a grana fine – Classificazione;
- UNI EN ISO 15609-1:2020: Specificazione e qualificazione delle procedure di saldatura per materiali metallici - Specificazione della procedura di saldatura - Parte 1: Saldatura ad arco;
- UNI EN ISO 17637:2017: Controllo non distruttivo delle saldature - Esame visivo dei giunti saldati per fusione;
- UNI EN ISO 17638:2016: Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo con particelle magnetiche;
- UNI EN ISO 17640:2019: Controllo non distruttivo delle saldature - Controllo mediante ultrasuoni - Tecniche, livelli di prova e di valutazione;
- UNI EN 10020:2001: Definizione e classificazione dei tipi di acciaio;
- U Norme tecniche per le costruzioni, Approvate con Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018
- Ordinanza PCM 3274 del 20/03/2003 e documenti correlati – Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- EN 1990 Eurocodice 0: Criteri generali di progettazione strutturale;
- EN 1991 Eurocodice 1: Azioni sulle strutture;
- EN 1992 Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo;
- EN 1993 Eurocodice 3: Progettazione delle strutture in acciaio;
- EN 1994 Eurocodice 4: Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo;
- EN 1997 Eurocodice 7: Progettazione geotecnica;
- EN 1998 Eurocodice 8: Progettazione delle strutture per la resistenza sismica;
- UNI EN 206-1 "Calcestruzzo - Parte I: specificazione, prestazione e conformità;
- Raccomandazioni ITA (International Tunneling and Underground Space Association);
- AFTES Recommendation - GT32R2F1 [2012]: "Characterization of geological, hydrogeological and geotechnical uncertainties and risks";

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

- AFTES Recommendation - GT4R3F1 [2000]: "Choice of mechanized excavation techniques";
- DAUB recommendation, [2010]. "Recommendations for selecting and evaluating tunnel boring machines";
- International Tunneling Association (ITA), 2004. "Guidelines for tunneling risk management: International Tunneling Association, Working Group No. 2";
- NI EN 10088-1:2014: Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili;

E. Normativa specifica progettazione impianti

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari dovranno essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge 186/68 ed al D.M. 37/08; dovranno essere osservate tutte le normative citate nella presente specifica.

Il rispetto delle Norme è inteso nel senso più restrittivo, cioè non solo la realizzazione dell'impianto sarà rispondente alle Norme, ma altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Dovranno pure essere rispettate le prescrizioni esposte nella presente specifica anche se sono previsti dei dimensionamenti eccedenti i limiti minimi imposti dalle Norme.

I materiali e le apparecchiature dovranno essere corredate del marchio di certificazione europea CE ed essere corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL; dove possibile, è da prediligersi l'impiego di componenti dotati di certificazione di qualità IMQ.

Si dovrà tenere conto delle normative e disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- DM 37/08 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- L 168/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.
- DPR 462/2001 Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
- Direttiva 2006/95/CE concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 0-16 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 0-21 Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI 2-3 (CEI EN 60034-1) Macchine elettriche rotanti Parte 1: Caratteristiche nominali e di funzionamento.
- CEI 3-14 Segni grafici per schemi Elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi ed altri segni di uso generale.
- CEI 3-15 Segni grafici per schemi. Conduttori e dispositivi di connessione.
- CEI 3-16 Segni grafici per schemi. Componenti passivi.

- CEI 3-17 Segni grafici per schemi. Semiconduttori e tubi elettronici.
- CEI 3-18 Segni grafici per schemi. Produzione e conversione dell'energia elettrica.
- CEI 3-19 Segni grafici per schemi. Apparecchiature e dispositivi di comando e protezione.
- CEI 3-20 Segni grafici per schemi. Strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione.
- CEI 3-23 Segni grafici per schemi. Schemi e piani d'installazione architettonici e topografici.
- CEI 7-6 Norme per il controllo della zincatura a caldo per immersione su elementi di materiale ferroso destinati a linee e impianti elettrici.
- CEI 8-6 Tensioni nominali dei sistemi elettrici di distribuzione pubblica a bassa tensione.
- CEI 8-9 (CEI EN 50160) Caratteristiche della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica.
- CEI 11-4 Norme tecniche per la costruzione di linee elettriche aeree esterne.
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo.
- CEI 11-20 Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria.
- CEI 11-25 (CEI EN 60909-0) Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata Parte 0: Calcolo delle correnti.
- CEI 11-26 (CEI EN 60865-1) Correnti di cortocircuito – Calcolo degli effetti Parte 1: Definizioni e metodi di calcolo.
- CEI 11-28 Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione.
- CEI 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV.
- CEI 11-63 Cabine Primarie
- CEI 14-4/1 (CEI EN 60076-1) Trasformatori di potenza Parte 1: Generalità.
- CEI 14-4/8 Trasformatori di potenza. Guida di applicazione.
- CEI 14-32 (CEI EN 60076-11) Trasformatori di potenza Parte 11: Trasformatori di tipo a secco.
- CEI 14-44 Trasformatori trifase di distribuzione di tipo a secco a 50 Hz, da 100 kVA a 3150 kVA e con una tensione massima per il componente non superiore a 36 kV. Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50588-1 Direttiva progettazione ecocompatibile

- CEI 17-5 (CEI EN 60947-2) Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici.
- CEI 17-6 (CEI EN 62271-200) Apparecchiatura ad alta tensione Parte 200: Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV.
- CEI 17-11 (CEI EN 60947-3) Apparecchiatura a bassa tensione Parte 3: Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili.
- CEI 17-44 (CEI EN 60947-1) Apparecchiature a bassa tensione Parte 1: Regole generali.
- CEI 17-50 (CEI EN 60947-4-1) Apparecchiature a bassa tensione Parte 4-1: Contattori e avviatori - Contattori e avviatori elettromeccanici.
- CEI 17-51 (CEI EN 60947-6-2) Apparecchiature a bassa tensione Parte 6-2: Apparecchiatura a funzioni multiple - Apparecchi integrati di manovra e protezione (ACP).
- CEI 17-43 Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).
- CEI 17-70 Guida all'applicazione delle norme dei quadri di bassa tensione
- CEI 17-113 (CEI EN 61439-1) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
- CEI 17-114 (CEI EN 61439-2) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza.
- CEI 17-130 (CEI EN 60265-1) Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per alta tensione Parte 1: Interruttori di manovra e interruttori di manovra-sezionatori per tensioni nominali superiori a 1 kV e inferiori a 52 kV.
- CEI 20-13 Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 kV a 30 kV.
- CEI 20-20/4 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa.
- CEI 20-20/5 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 5: Cavi flessibili.
- CEI 20-20/5;V1 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 5: Cavi flessibili.
- CEI 20-20/5;V2 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 5: Cavi flessibili.
- CEI 20-20/8 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 8: Cavi unipolari senza guaina per catene decorative.

- CEI 20-20/9 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura.
- CEI 20-20/9;V1 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V. Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura
- CEI 20-21 Cavi elettrici - Calcolo della portata di corrente.
- CEI 20-22 Prove d'incendio su cavi elettrici.
- CEI 20-27 Cavi per energia e per segnalamento Sistema di designazione.
- CEI 20-35 Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio
- CEI 20-37 Metodi di prova comuni per cavi in condizione di incendio - Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi
- CEI 20-38 Cavi senza alogeni isolati in gomma, non propaganti l'incendio, per tensioni nominali U₀/U non superiori a 0,6/1 kV.
- CEI 20-40 Guida per l'uso di cavi armonizzati a bassa tensione
- CEI 20-65 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico, termoplastico e isolante minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Metodi di verifica termica (portata) per cavi raggruppati in fascio contenente conduttori di sezione differente.
- CEI 20-67 Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV.
- CEI 22-17 (CEI EN 61800-2) Azionamenti elettrici a velocità variabile Parte 2: Prescrizioni generali e specifiche nominali per azionamenti a bassa tensione con motori in corrente alternata.
- CEI 23-12/1: Spine e prese per uso industriale. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 23-12/2: Spine e prese per uso industriale. Parte 2: Prescrizioni per intercambiabilità dimensionale per apparecchi con spinotti ad alveoli cilindrici.
- CEI 23-12/4: Spine e prese per uso industriale. Parte 4: Prese fisse e mobili con interruttore, con e senza dispositivo d'interblocco.
- CEI 23-48: (CEI EN 60670-1) Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari.
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
- CEI 23-76 (CEI EN 61537) Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini.
- CEI 23-80 (CEI EN 61386-1) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali

- CEI 23-81 (CEI EN 61386-21) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
- CEI 23-82 (CEI EN 61386-22) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.
- CEI 23-83 (CEI EN 61386-23) Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.
- CEI 23-116 (CEI EN 61386-24) Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche. Parte 24: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati. Parte 24: Prescrizioni particolari - Sistemi di tubi interrati.
- CEI 31-33 (CEI EN 60079-14) Atmosfere esplosive Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici.
- CEI 31-34 (CEI EN 60079-17) Atmosfere esplosive Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI 31-35 Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87).
- CEI 31-87 (CEI EN 60079-10-1) Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- CEI 33-9 (CEI EN 60831-1) Condensatori statici di rifasamento di tipo autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V Parte 1: Generalità - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza - guida per l'installazione e l'esercizio.
- CEI 34-17 (CEI EN 60570) Sistemi di alimentazione a binario elettrificato per apparecchi di illuminazione.
- CEI 34-21 (CEI EN 60598-1) Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
- CEI 34-22 (CEI EN 60598-2-22) Apparecchi di illuminazione Parte 2-22: Prescrizioni particolari - Apparecchi di emergenza.
- CEI 34-23 (CEI EN 60598-2-1) Apparecchi di illuminazione Parte II: Prescrizioni particolari Apparecchi fissi per uso generale.
- CEI 34-111 (CEI EN 50172) Sistemi di illuminazione di emergenza.
- CEI 37-8 (CEI EN 61643-11) Limitatori di sovratensioni di bassa tensione Parte 11: Limitatori di sovratensioni connessi a sistemi di bassa tensione - Prescrizioni e prove.
- CEI 38-11(CEI EN 61869-1) Trasformatori di misura. Parte 1: Prescrizioni Generali.
- CEI 38-14 (CEI EN 61869-2) Trasformatori di misura. Parte 2: Trasformatori di corrente.

- CEI 38-12 (CEI EN 61869-3) Trasformatori di misura. Parte 3: Prescrizioni aggiuntive per trasformatori di tensione induttivi.
- CEI 44-5 (CEI EN 60204-1) Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine. Parte 1: Regole generali.
- CEI 44-8 (CEI EN 61310-1) Sicurezza del macchinario - Indicazione, marcatura e manovra Parte 1: Prescrizioni per segnali visivi, acustici e tattili.
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 70-1 (CEI EN 60529) Gradi di protezione degli involucri (Codice IP).
- CEI 70-4 (CEI EN 62262) Gradi di protezione degli involucri per apparecchiature elettriche contro impatti meccanici esterni (Codice IK).
- CEI 81-10/1 (CEI EN 62305-1) Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali
- CEI 81-10/2 (CEI EN 62305-2) Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio
- CEI 81-10/3 (CEI EN 62305-3) Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
- CEI 81-10/4 (CEI EN 62305-4) Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
- CEI 81-10 V1 Protezione contro i fulmini.
- CEI 81-30 (CEI EN 62305-2) Protezione contro i fulmini - Reti di localizzazione fulmini (LLS) - Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng
- CEI 94-4 (CEI EN 61810-1) Relè elementari elettromeccanici. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 95-21 (CEI EN 60255-1) Relè di misura e dispositivi di protezione. Parte 1: Prescrizioni generali.
- CEI 99-1 (CEI EN 61936-1) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni.
- CEI 99-2: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 99-3 (CEI EN 50522 2011-03): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 106-12 Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche.

- CEI 110-27 (CEI EN 61000-2-4) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 2-4: Ambiente - Livelli di compatibilità per disturbi condotti in bassa frequenza negli impianti industriali.
- CEI 110-31 (CEI EN 61000-3-2) - Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase).
- CEI 210-79 (CEI CLC/TR 50422) Guida all'applicazione della Norma Europea EN 50160.
- CEI 210-81 (CEI EN 61000-3-12) Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3-12: Limiti - Limiti per le correnti armoniche prodotte da apparecchiature collegate alla rete pubblica a bassa tensione aventi correnti di ingresso > 16 A e ≤ 75 A per fase.
- CEI 211-4 Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee e da stazioni elettriche.
- UNI EN 12954 Protezione catodica di strutture metalliche interrate o immerse. Principi generali e applicazione per condotte.
- UNI 11094 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Criteri generali per l'attuazione, le verifiche e i controlli ad integrazione della UNI EN 12954 anche in presenza di correnti disperse.
- UNI 9782 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Criteri generali per la misurazione, la progettazione e l'attuazione.
- UNI 9783 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Interferenze elettriche tra strutture metalliche interrate.
- UNI 10166 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Posti di misura.
- UNI 10167 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Custodie per dispositivi e posti di misura.
- UNI 10265 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Segni grafici.
- UNI 10362 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Verifiche e controlli.
- UNI 10405 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Localizzazione del tracciato, di falle di rivestimento e di contatti con strutture estranee.
- UNI 10428 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Impianti di drenaggio unidirezionale.
- UNI EN 13509 Tecniche di misurazione per la protezione catodica.
- UNI-CEI 5 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Misure di corrente.
- UNI-CEI 6 Protezione catodica di strutture metalliche interrate. Misure di potenziale.

- UNI-CEI 7 Protezione catodica di strutture metalliche interrato. Misure di resistenza.
- UNI-CEI 8 Dispositivi di protezione catodica. Alimentatori di protezione catodica
- UNI 10819: Impianti d'illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI 11248: Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201: Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201: Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201: Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI EN 13201: Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche;
- UNI-EN-40: Pali per illuminazione - Parte 6 "Ipotesi di carico"; Parte 7 "Verifica del sostegno";
- Legge Regionale n. 12 /2002: Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici.

ed altre importanti norme nazionali o internazionali e standard, anche se non espressamente indicate

- Raccomandazioni IEC (quando non coperte da CEI)
- D.lgs 81/2008 - Sicurezza Lavoro
- Direttiva bassa tensione 2006/95/CE
- Direttiva compatibilità elettromagnetica EMC 2004/108/CE
- Direttiva macchine 2006/42/CE
- DPR 462/01 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi."
- Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici".
- Norme CEI-EN relative ai materiali ed ai componenti;
- EU Regolamento 548/2014;
- Regolamento CPR (UE 305/2011).

ed altre importanti norme nazionali o internazionali e standard, anche se non espressamente indicate; tutti i componenti, nonché le apparecchiature preassemblate da

altri costruttori, dovranno essere dotate della marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

Ove esistenti, dovranno essere impiegati materiali dotati del Marchio Italiano di Qualità e/o conformi alle tabelle di unificazione CEI-UNEL e UNI.

Norme Generali Videosorveglianza

- Norma CEI 79-10 CEI EN 50132-7 Edizione 2000 - “Impianti di allarme. Impianti di sorveglianza TVCC da utilizzare nelle applicazioni di sicurezza. Parte 7: Guide di applicazione”.
- Norma CEI 79-11 Edizione 1999 - “Centralizzazione delle informazioni di sicurezza. Requisiti di sistema”.
- Norma CEI 79-14 CEI-EN 50133-1 Edizione 1997 - “Sistemi d’allarme. Sistemi di controllo d’accesso per l’impiego in applicazioni di sicurezza. Parte 1: Requisiti dei sistemi”.
- Norma It. CEI EN 50132-5 - Class. CEI 79-38 - Anno 2003 - Edizione Prima Sistemi di allarme - Sistemi di sorveglianza CCTV Parte 5: Trasmissione video
- TT 465 Norme Tecniche generali per la fornitura di cavi per telecomunicazioni
- TT 528 Specifica tecnica di fornitura di cavi in fibra ottica per telecomunicazioni
- ITU-T E.135 Human factors aspects of public telecommunication terminals for people with disabilities
- CEI EN-60950 Apparecchiature per la tecnologia dell’informazione comprese le apparecchiature elettriche per ufficio - Sicurezza.
- CEI EN-60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI EN-41003 Requisiti particolari di sicurezza per apparecchiature da collegare a reti di telecomunicazioni
- CEI EN 60447 Interfaccia uomo macchina – Principi di manovra
- CEI EN 55013: Sound and television broadcast receivers and associated equipment. Radio disturbance characteristics. Limits and methods of measurement
- CEI EN 55020: Sound and television broadcast receivers and associated equipment. Immunity characteristics. Limits and methods of measurement
- CEI EN 62149-4 - Class. CEI 86-1070 - Anno 2005 “Componenti e dispositivi attivi a fibra ottica” - Norme prestazionali Parte 4: Ricetrasmittitore a fibra ottica a 1300 nm per applicazioni di Gigabit Ethernet
- TT 465- Norme Tecniche generali per la fornitura di cavi per telecomunicazioni
- TT 528- Specifica tecnica di fornitura di cavi in fibra ottica per telecomunicazioni
- EN 50173 Tecnologia dell’informazione - Sistemi di cablaggio generico - Parte 1: Requisiti generali e uffici (06/2003).

- CEI EN 50174 (maggio 2001) parte 2a - Tecnologia dell'informazione – pianificazione e criterio di installazione all'interno degli edifici
- IEEE. 802.1 – Anno 2006, Virtual Bridged Local Area Networks; “architettura delle reti Ethernet”

Norme Generali Telecontrollo

- Norme ISPESL, Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro.
- Delibera di Giunta Regionale n. 637 del 19-05-2006, sulla sicurezza fisica dei viaggiatori

Normativa Sistemi di trasmissione e cablaggio strutturato

- Normativa Ministero PP.TT. su servizi radio, compreso interferenze
- CEI EN 60870-6-601 - Class. CEI 57-28 - Anno 1997- Edizione Prima Inglese Sistemi e apparecchiature di telecontrollo Parte 6: Protocolli di telecontrollo compatibili con le norme ISO e le raccomandazioni ITU-T Sezione 601: Profilo funzionale per fornire il servizio di trasporto in modalità connessione in un sistema terminale collegato tramite un accesso permanente ad una rete dati a commutazione di pacchetto.
- CEI EN 62439-1 - Class. CEI 65-221 - Anno 2011 Inglese Reti di comunicazione industriale: Reti per l'automazione ad alta disponibilità Parte 1: Concetti generali e metodi di calcolo (incluso RSTP)
- CEI EN 62149-4 - Class. CEI 86-1070 - Anno 2005 Inglese Componenti e dispositivi attivi a fibra ottica - Norme prestazionali Parte 4: Ricetrasmittitore a fibra ottica a 1300 nm per applicazioni di Gigabit Ethernet
- CEI EN 61784-2 - Class. CEI 65-148 - Anno 2009 - Edizione Prima Inglese Reti di comunicazione industriali – Profili Parte 2: Profili aggiuntivi di bus di campo per reti di comunicazione basate sulla ISO/IEC 8802-3 per applicazioni in tempo reale
- TT 465- Norme Tecniche generali per la fornitura di cavi per telecomunicazioni
- TT 528- Specifica tecnica di fornitura di cavi in fibra ottica per telecomunicazioni
- Norme ANSVEIA-455, CEI-EN 61131-1, CEI-EN 61158-2, CEI-EN 61158-2/A1, CEI-EN 611582/A2, CEI-EN 61069-5, CEI-EN 61131-3, CEI-EN 61298-1, CEI-EN 61298-2: prove di verifica sui sistemi di trasmissione a fibra ottica.
- Norma It. CEI EN 50290-1-1 - Class. CEI 46-110 - Anno 2002 edizione Prima “Cavi per sistemi di comunicazione” Parte 1-1: Generalità
- CEI EN-55022: Apparat per la tecnologia dell'informazione – Caratteristiche di radiodistubi
- EIA RS-232C, Standard per interfaccia seriale;
- EIA RS-422, Standard per interfaccia seriale.
- IEEE 802.3, Standard per le reti Ethernet

- TCP/IP, Protocollo di comunicazione per oggetti di informazione con interfaccia Web.
- CEI EN 50121-4: Applicazioni ferroviarie, tranviarie, filoviarie e metropolitane – Compatibilità elettromagnetica – Parte 4: Emissione ed immunità delle apparecchiature di segnalamento e telecomunicazioni (2001-05)
- CEI EN 61000-6-1: Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-1: Norme generiche – Immunità per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera (2002-10)
- CEI EN 61000-6-2: Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-2: Norme generiche – Immunità per gli ambienti industriali (2002-10)
- CEI EN 61000-6-3: Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-3: Norme generiche - Emissione per gli ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera (2002-10)
- CEI EN 61000-6-4: Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 6-4: Norme generiche - Emissione per gli ambienti industriali (2002-10)
- CEI EN-60950 Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione comprese le apparecchiature elettriche per ufficio - Sicurezza.
- CEI EN-60529 Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
- CEI EN-41003 Requisiti particolari di sicurezza per apparecchiature da collegare a reti di telecomunicazioni
- CEI EN-55022: Apparat per la tecnologia dell'informazione – Caratteristiche di radiodistubi
- Norma It. CEI EN 50290-1-1 - Class. CEI 46-110 - Anno 2002 edizione Prima "Cavi per sistemi di comunicazione" Parte 1-1: Generalità
- CEI 20-17-Cavi antifiamma ed antifumo per cablaggi interni ed esterni alle apparecchiature
- CEI 20-22-Prove d'incendio su cavi elettrici
- CEI 20-37-Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e dei materiali dei cavi
- EN 50173 Tecnologia dell'informazione - Sistemi di cablaggio generico - Parte 1: Requisiti generali e uffici (06/2003).
- CEI EN 50174 (maggio 2001) parte 2a - Tecnologia dell'informazione – pianificazione e criterio di installazione all'interno degli edifici
- IEEE. 802.1 – Anno 2006, Virtual Bridged Local Area Networks; "architettura delle reti Ethernet"
- Norma It. CEI EN 50290-1-1 - Class. CEI 46-110 - Anno 2002 edizione Prima "Cavi per sistemi di comunicazione" Parte 1-1: Generalità

Regione Campania – Acqua Campania S.p.a.
*UTILIZZO IDROPOTABILE DELLE ACQUE DELL'INVASO DI CAMPOLATTARO
E POTENZIAMENTO DELL'ALIMENTAZIONE POTABILE PER L'AREA BENEVENTANA
PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA*

- CEI EN-55022: Apparati per la tecnologia dell'informazione – Caratteristiche di radiodistubi
- EIA RS-232C, Standard per interfaccia seriale;
- EIA RS-422, Standard per interfaccia seriale.
- IEEE 802.3, Standard per le reti Ethernet
- TCP/IP, Protocollo di comunicazione per oggetti di informazione con interfaccia Web.

F. Normativa specifica progettazione strade

- D. L.vo 30/04/1992 n. 285: “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”; D.M. 05/11/2001: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 18/02/1992: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l’installazione e la manutenzione”;
- Manuale di progettazione Parte II Sezione 4 Gallerie (Strade per l’accesso alle uscite/accessi laterali e/o verticali).

G. Normativa specifica progettazione ventilazione

- D. Lgs. n. 81 del 9/04/2008 “Attuazione dell’articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” – noto come “Testo unico della sicurezza” e s.m.i.;
- Legge n° 186 del 1/3/68 riguardante la produzione di apparecchi elettrici, macchine ed installazioni elettriche;
- Legge n° 791 del 18/10/77 riguardante la sicurezza degli apparecchi elettrici;
- Prescrizioni dei Vigili del Fuoco, degli Enti preposti a vigilare sulla sicurezza e delle Autorità;
- UNI EN ISO 13351:2010 “Ventilatori - Dimensioni”;
- UNI EN ISO 5802:2009 “Ventilatori industriali – Prove prestazionali in sito”;
- UNI 10339:1995 “Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta, l’ordine e la fornitura”;
- Raccomandazioni SIA n° 196 “Ventilation des chantiers souterrains” riguardante la concezione, lo studio, il montaggio e la manutenzione di sistemi di ventilazione, assicurando la distribuzione dell’aria fresca attraverso la costruzione d’opere sotterranee.

H. Normativa specifica progettazione monitoraggio opere in sotterraneo

- Raccomandazione AFTES GT19R2F1: « Méthodes d'auscultation des ouvrages souterrains ».