

AMPLIAMENTO E MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLE STRUTTURE DEPURATIVE E DELLA RETE FOGNARIA ESISTENTE

Relazione di verifica alla luce delle deduzioni del progettista sulla prima *check list*

1. Considerazioni preliminari

Il processo di validazione di un progetto interviene nelle varie fasi dello stesso: preliminare, definitivo ed esecutivo.

In questa fase si procede all'esame del progetto definitivo in quanto è l'ultima fase progettuale disponibile.

La verifica sul definitivo assume valenza fondamentale nel caso in cui la Comunità di Costa Paradiso intenda procedere all'esecuzione delle opere attraverso l'istituto dell'appalto integrato individuando lotti funzionali strettamente connessi alle procedure autorizzative della provincia Olbia Tempio.

Tale verifica è infatti finalizzata ad accertare la sussistenza, nel progetto a base di gara, dei requisiti minimi di appaltabilità, nonché la conformità dello stesso alla normativa vigente; oltre a tutte le ulteriori verifiche atte ad accertare la qualità del progetto, la correttezza delle soluzioni prescelte dal progettista e la rispondenza del progetto stesso alle esigenze funzionali ed economiche del soggetto aggiudicatore.

Sono accertati i seguenti elementi:

- a) la completezza della progettazione;
- b) la coerenza e completezza del quadro economico in tutti i suoi aspetti;
- c) i presupposti per la qualità dell'opera nel tempo;
- d) la minimizzazione dei rischi di introduzione di varianti e di contenzioso;
- e) la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti.

Il controllo attiene a:

- a) completezza della documentazione progettuale;
- b) contenuto degli elaborati;
- c) congruenza fra tavole grafiche e relazioni tecniche;
- d) controllo incrociato tra gli elaborati;
- e) affidabilità e funzionalità tecnica dell'intervento.

a) Completezza della documentazione progettuale

b) Controllo del contenuto degli elaborati.

Controllo relativo alla completezza, adeguatezza e chiarezza degli elaborati progettuali, grafici, descrittivi e tecnico economici anche in relazione alla documentazione di riferimento al fine di raggiungere un'univoca e puntuale computazione dei manufatti e delle opere oggetto delle rappresentazioni grafiche e delle descrizioni contenute nelle relazioni tecniche (geometria delle opere, tipo, caratteristiche, qualità e quantità dei materiali);

c) Congruenza fra tavole grafiche e relazioni tecniche.

Univoca definizione dell'opera negli elaborati grafici, nelle relazioni tecniche, nei capitolati e nelle quantità riportate nei computi metrici, per quanto riguarda la corrispondenza tra elaborati progettuali e computi metrici estimativi; congruenza tra i risultati delle verifiche interne eseguite, sopra descritte, e le prescrizioni contenute nello schema di contratto;

d) Controllo incrociato fra elaborati.

- Verifica dell'assenza di discordanze fra elaborati riguardanti la medesima opera ed afferenti a tematiche progettuali e/o discipline distinte;

- verifica dell'assenza di eventuali incongruenze all'interno della singola opera caratterizzata da processi costruttivi successivi e/o diversi tra di loro;

e) Affidabilità e funzionalità tecnica dell'intervento.

- Accertamento del grado di approfondimento delle indagini, delle ricerche, degli studi e delle analisi eseguite a supporto della progettazione;

- rispondenza dei criteri di scelta e dimensionamento delle soluzioni progettuali alle indagini eseguite, alle prescrizioni e alle indicazioni fornite nella documentazione di riferimento e nelle specifiche fornite dal committente;

- attuabilità delle soluzioni proposte per quanto riguarda la cantierizzazione e le fasi degli interventi in relazione alle funzionalità dell'opera, comparando il progetto con altri simili già realizzati e sperimentati;

- verifica dell'attendibilità delle relazioni di calcolo delle strutture e degli impianti con particolare riguardo ai procedimenti di calcolo e ai livelli di sicurezza per l'analisi del comportamento delle opere provvisorie e definitive;

- verifica del livello di dettaglio dei calcoli in rapporto alle indagini eseguite, alle descrizioni delle relazioni tecniche e alle illustrazioni degli elaborati grafici delle diverse parti delle opere;

- rispondenza delle scelte progettuali alle esigenze di manutenzione e gestione;

- verifica di ottemperanza alle prescrizioni degli organismi preposti alla tutela ambientale e paesaggistica, nonché di eventuali altri organismi e controllo del rispetto dei parametri fissati da norme italiane e/o internazionali;

- rispondenza dell'intervento a quanto previsto dal decreto legislativo 14 agosto 1990, n. 494 e dal decreto legislativo 19 novembre 1999, n. 520, in materia di piani di sicurezza, ivi comprese le computazioni analitiche dei relativi costi della sicurezza;

- rispondenza dei tempi di risoluzione delle interferenze con l'avvio dei lavori principali o, nel caso di sovrapposizione dei tempi con i lavori principali, esistenza di specifiche norme nel capitolato speciale d'appalto.

Si è proceduto preliminarmente ad una verifica incrociata fra elaborati progettuali e loro contenuti, con quanto nel merito previsto dalla normativa vigente.

Su convocazione del dirigente dell'Ufficio tecnico del comune di Trinità d'Agultu, si è tenuto un primo incontro fra lo scrivente, il progettista, il collaudatore e il dirigente stesso, incontro volto alla disanima delle eventuali criticità del progetto di che trattasi anche alla luce delle prescrizioni del SAVI.

A seguito di tale incontro è stata predisposta una *check list* di verifica che condensava alcuni degli aspetti progettuali per i quali si rendeva necessaria un chiarimento da parte del professionista incaricato.

Tale documento fu notificato al progettista e, in data 12/11/2014, presso la sede della Comunità di Costa Paradiso, alla presenza del presidente della stessa, fu tenuto un primo incontro, ancorchè informale, fra lo scrivente ed l'ing. Savi.

In tale sede fu consegnato dal progettista una prima risposta ai rilievi della succitata *check list* e fu concertato che il documento finale fosse prodotto entro il 19/12/2014 come puntualmente è stato fatto, con le precisazioni e/o integrazioni reputate necessarie.

Le note seguenti esamineranno nel merito, ma soprattutto in relazione alla normativa vigente in materia quanto prodotto e/o integrato al fine di concludere la verifica del progetto.

Per semplicità espositiva, nei successivi paragrafi, verranno esaminati i singoli punti oggetto delle osservazioni, le risposte e verrà quindi formalizzato il parere finale.

2. La verifica

La normativa di riferimento per i lavori pubblici, chiarisce che il progetto definitivo, tra l'altro, sviluppa gli elaborati grafici e descrittivi, nonché i calcoli ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano apprezzabili differenze tecniche e di costo, pertanto i contenuti progettuali nell'ambito delle specifiche competenze, debbono contenere tutti gli elementi funzionali a definire in maniera univoca la scelta progettuale e i relativi costi, elementi che potranno subire solo lievi modifiche in fase esecutiva.

Tale concetto riveste particolare valenza nel caso in cui la Comunità di Costa Paradiso intenda procedere all'esecuzione delle opere attraverso l'istituto dell'appalto integrato.

2.1 Criteri progettuali – analisi dimensionale – analisi costi/benefici

In questo paragrafo vengono raggruppati per esigenza di sintesi i primi tre punti della succitata *check list* ed in particolare:

- ✚ Rispetto del prescritto livello qualitativo;
- ✚ Costi e benefici attesi;
- ✚ Criteri utilizzati per le scelte progettuali.

In relazione a quanto richiesto il progettista esprime:

Le scelte progettuali sono state determinate dall'orografia del territorio in esame, il dislivello massimo (65 m) ha di fatto determinato la scelta dei diametri e della potenza delle pompe, quindi sono state previste apparecchiature elettromeccaniche finalizzate alla eliminazione del colpo d'ariete sia in avvio che in fermata delle pompe;

Nel merito dei parametri dimensionali del sistema fognario/depurativo, il progettista giustifica i valori assunti per la popolazione servita (16.000 abitanti) in relazione a diversi ordini di considerazioni:

- ✚ Normativi: il P.R.R.A. prevede una popolazione insediabile a Costa Paradiso con orizzonte temporale 2031, pari 19 515 abitanti equivalenti;
- ✚ Stima: *In base all'esperienza acquisita in loco ed alle informazioni fornite dall'Ufficio Tecnico della Comunità Territoriale di Costa Paradiso, per la determinazione degli Abitanti Equivalenti, unità di misura standardizzata nell'ambito della depurazione e della progettazione di reti fognarie, si sono adottati i seguenti valori di riferimento:*
 - ⊕ 162 mc (edificati o edificabili) per ogni unità immobiliare
 - ⊕ 4 Abitanti Equivalenti per ogni unità immobiliare

Questi valori sono da ritenersi "convenzionali", in quanto le cubature edificabili sui Lotti esistenti non distinguono ovviamente tra un insediamento ad alta densità (appartamenti) e le ville, a ben minore sfruttamento di cubatura.....

- ✚ A dimostrazione della correttezza della scelta richiama sia i pareri di approvazione del progetto da parte della RAS Ass.to D.A. sia del Rapporto di Valutazione di Impatto Ambientale da parte del SAVI seppur con prescrizione.

2.2 nel merito la verifica sul dimensionamento

L'inquadramento urbanistico

Il comprensorio di che trattasi è identificato nel P.U.C. in adeguamento al Piano Paesaggistico Regionale, giusta delibera C.C. n° 30 del 10/12/2010, come zona "F" turistica oggetto di P.d.L. con in seguenti Parametri Urbanistici¹:

✳ St (P.d.F.)	2.775.000,00 mq
✳ St (P.U.C.)	3.336.164,00 mq
✳ It	0.20 mc/mq (P.d.F.)
✳ Potenzialità Volumetrica	647.500,00 mc
✳ Abitanti insediabili	10.792,00 ab (Utilizzato parametro dimensionale di 60 mc/ab come da normativa vigente e confermato dal P.U.C. vigente)
✳ Abitanti insediati al 2010	9.542,00 ab

Il potenziale insediativo del comprensorio non può essere variato nel tempo in quanto lo stesso discende da criteri dimensioni del piano urbanistico generale, criteri connessi allo sviluppo costiero del comune di Trinità d'Agultu e Vignola, e dalle caratteristiche morfometriche del litorale.

Riferimenti tecnico/normativi delle zone 'F'

La verifica del potenziale volumetrico delle zone 'F' turistiche, riportata nel P.U.C., viene effettuata secondo quanto previsto dall'art.6 della L.R. 8/2004 come integrata dalla relativa Circolare esplicativa, nonché dell'art. 4 del D.A. 2266/U/83

Tale verifica si articolata nelle seguenti fasi:

- 1 - dimensionamento dei posti letto turistici secondo i criteri indicati dal D.A. n.2266/83, ridotti del 50%, e calcolo dei corrispondenti volumi adottando il parametro di 60 mc/ab;
- 2 - computo dei volumi totali esistenti nelle zone "F" costiere, compresi quelli realizzati nei piani attuativi vigenti che, pur non essendo ancora completati, si trovano in condizioni tali da aver determinato il "mutamento consistente ed irreversibile dello stato dei luoghi" di cui al comma 2 dell'art.4;
- 3 - calcolo dei volumi residuali ammissibili nelle zone "F", detratti quelli di cui al punto 2.

L'art. 4 per il dimensionamento dei posti letto:

Per le zone F costiere la capacità insediativa massima, salvo diversa dimostrazione in sede di strumento urbanistico comunale, calcolata sulla fruibilità ottimale del litorale determinata secondo i seguenti parametri:

- 2 posti-bagnante/ml per costa sabbiosa la cui fascia abbia una larghezza superiore a 50 mt.;
- 1,5 posti-bagnante/ml per costa sabbiosa la cui fascia abbia una larghezza compresa tra 50 e 30 mt.;
- 1 posto-bagnante/ml per costa sabbiosa la cui fascia abbia una larghezza inferiore a 30 mt.;
- 0,5 posti bagnante/ml per costa rocciosa.

¹ Cfr Tav. 1.1.1 Relazione tecnica illustrativa allegata al P.U.C. in adeguamento al P.P.R.

Da quanto su esposto risulta come il potenziale volumetrico della zona in esame, come verificato alla luce della procedura testè illustrata, costituisca valore massimo non ulteriormente modificabile alla luce dell'impalcato normativo vigente.

In sintesi il parametro dimensionale di 10.792 abitanti equivalenti insediabili nel comprensorio di Costa Paradiso discende da un preciso disposto normativo aggiornato al 2010 e reso vigente con la pubblicazione del P.U.C. in adeguamento al P.P.R. sul B.U.R.A.S. nel 2014.

Pertanto il dimensionamento dell'intero sistema fognario depurativo dovrà essere coerente con tale dato.

Del resto la funzionalità del sistema deve essere carata sul reale fabbisogno e non già su ipotesi che seppur valide al momento della redazione, allo stato attuale sono superate da subentrate leggi e norme.

Si precisa comunque che il SAVI in fase di approvazione dello studio di V.I.A., ha richiesto delucidazione sulle dotazioni e consumi idrici, in risposta a tale richiesta furono prodotte una serie di studi che alla base avevano la reale popolazione insediabile nei vari scenari progettuali.

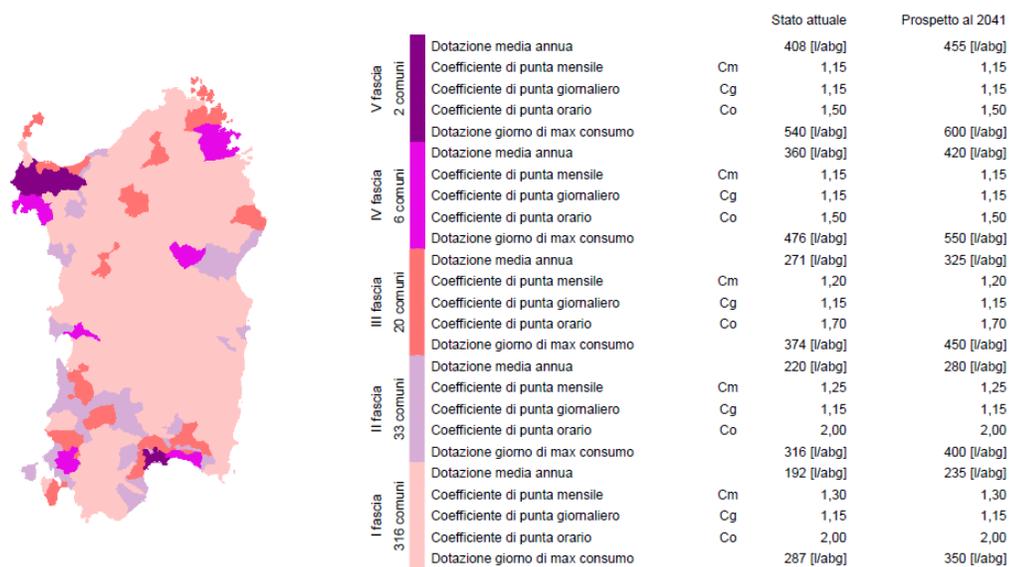
2.3 nel merito la verifica sulla funzionalità degli impianti e l'economicità di gestione

Atteso che la dotazione idrica unitaria di 460 lt/abgg, è in linea con le prescrizioni della normativa sarda, necessita fare alcune considerazioni principalmente sul riparto temporale dei consumi nell'arco dell'anno solare.

Il Fabbisogno allo stato attuale

Abitanti insediati² 9.542,00 abitanti
 Dotazione idrica 460,00 l/ab/gg³ per insediamenti turistici

Distribuzione territoriale dei fabbisogni idropotabili



Dalla tabella su riportata, fonte piano regionale acquedotti della Sardegna, si evince che per l'ambito in esame (I fascia) si ha:

☀	Coefficiente di punta mensile	attuale 1,30	al 2041 1,30
☀	Coefficiente di punta giornaliero	attuale 1,15	al 2041 1,15
☀	Coefficiente di punta orario	attuale 2,00	al 2041 2,00

Fabbisogni allo stato attuale:

$9.542 \times 0.460 \times 1,15 = 5.047,72$ mc/gg nel mese di punta (agosto)

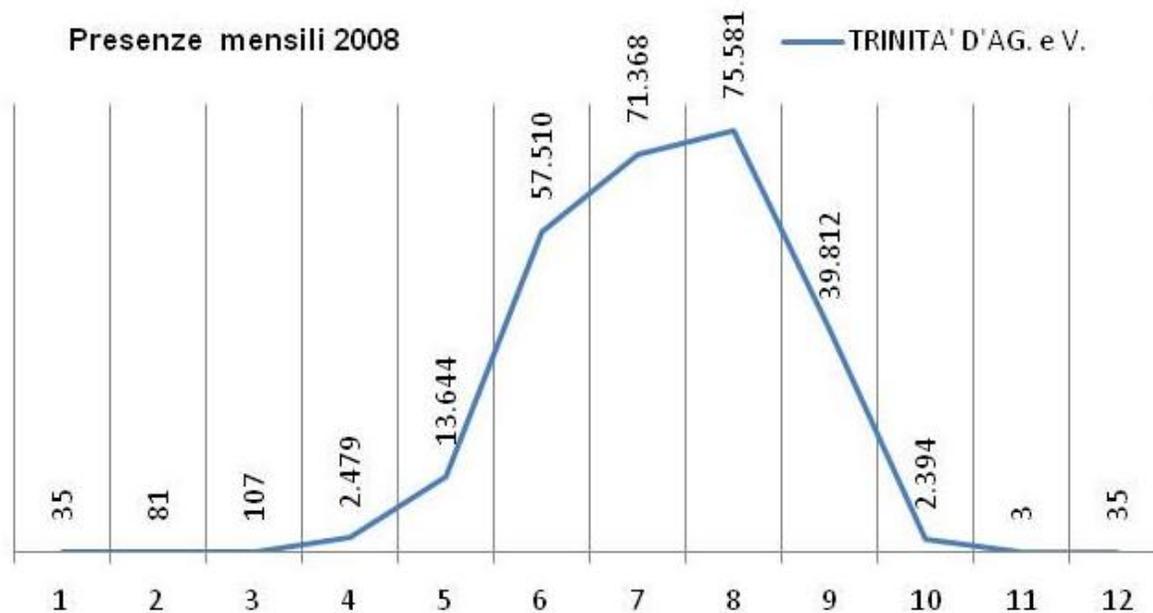
I valori delle dotazioni unitarie medie sono state calcolate su dati statistici monitorati nei comuni turistici campione nei mesi di luglio, agosto e settembre.

Onde disporre di dati attendibili per la determinazione delle portate idropotabili, nel comprensorio turistico, su base annua, necessita disaggregare i dati per fabbisogni mensili.

² Cfr relazione PUC tav. 1.1.1

³ Cfr Piano Regionale degli acquedotti della Sardegna

L'analisi viene effettuata attraverso la parametrizzazione delle presenze turistiche nel territorio del comune di Trinità d'Agultu e Vignola, dai dati statici monitorati dalla Provincia Olbia Tempio Ass.to al Turismo anno 2008.



Sulla base dei dati riportati, gli stessi vengono parametrizzati percentualmente per mese:

<i>Presenze</i>	<i>Mese</i>	<i>%</i>
35.00	Gennaio	0.01%
81.00	Febbraio	0.03%
107.00	Marzo	0.04%
2 479.00	Aprile	0.94%
13 644.00	Maggio	5.19%
57 510.00	Giugno	21.86%
71 368.00	Luglio	27.13%
75 581.00	Agosto	28.73%
39 812.00	Settembre	15.13%
2 394.00	Ottobre	0.91%
3.00	Novembre	0.00%
35.00	Dicembre	0.01%
263 049.00	Totale	100.00%

Nel mese di Luglio, Agosto e Settembre, nel comune di Trinità d'Agultu e Vignola si ha il 71 % delle presenze turistiche su base annua.

I consumi idrici monitorati nel 2012 sono stati i seguenti (sola fornitura Abbanoa):

Consumi monitorati			
<i>Letture</i>	<i>Valori</i>	<i>Valori nel periodo</i>	<i>%</i>
<i>data</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>	
04/10/12	490 941		
		36 681	16.86%
11/01/13	527 622		
		89 583	41.18%
05/07/13	617 205		
		91 297	41.96%
30/09/13	708 502		
TOTALE	<i>mc/anno</i>	217 561	100.00%

A tali valori si somma la portata idrica emunta dai pozzi del campo idrico sito in zona agricola, in ragione di :

$$Q_{\text{pozzi}} = 80\,000 \text{ mc/anno}$$

$$Q_{\text{Tot}} = 297\,561 \text{ mc/anno}$$

Al fine della stima del carico antropico nel comprensorio in esame in funzione del periodo, necessita disaggregare i dati delle portate idrico-potabili per mese.

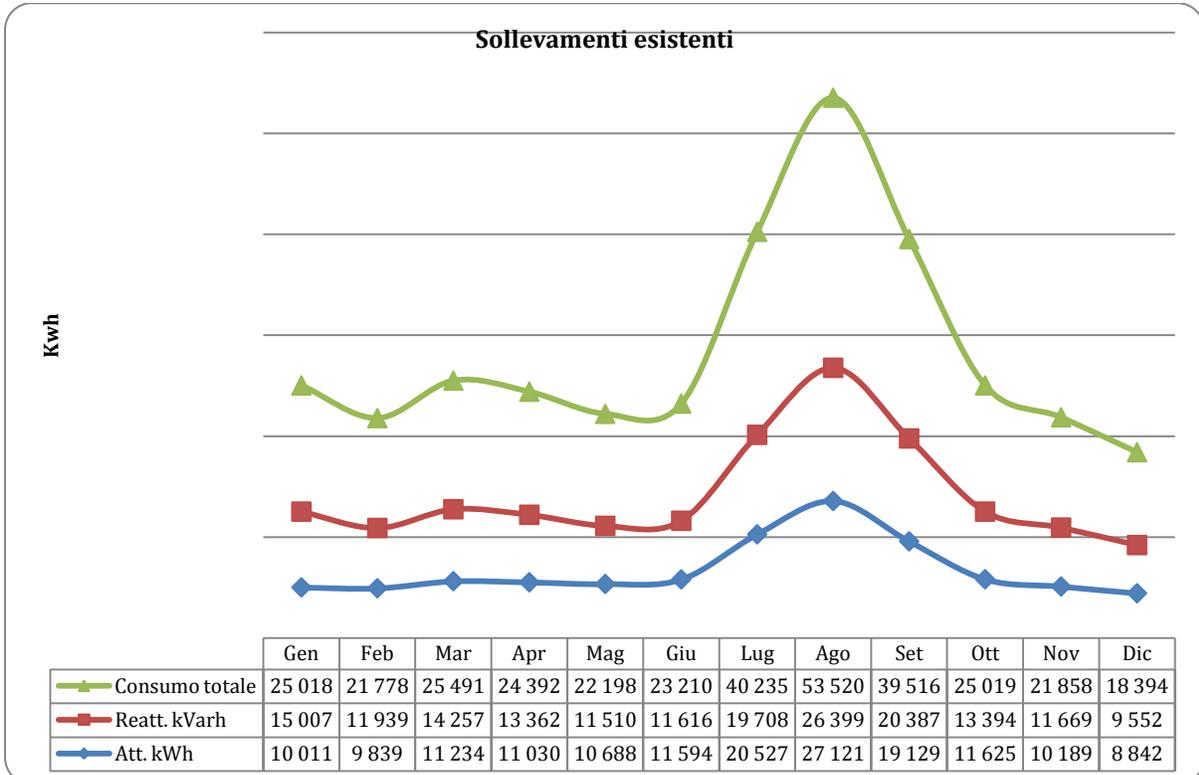
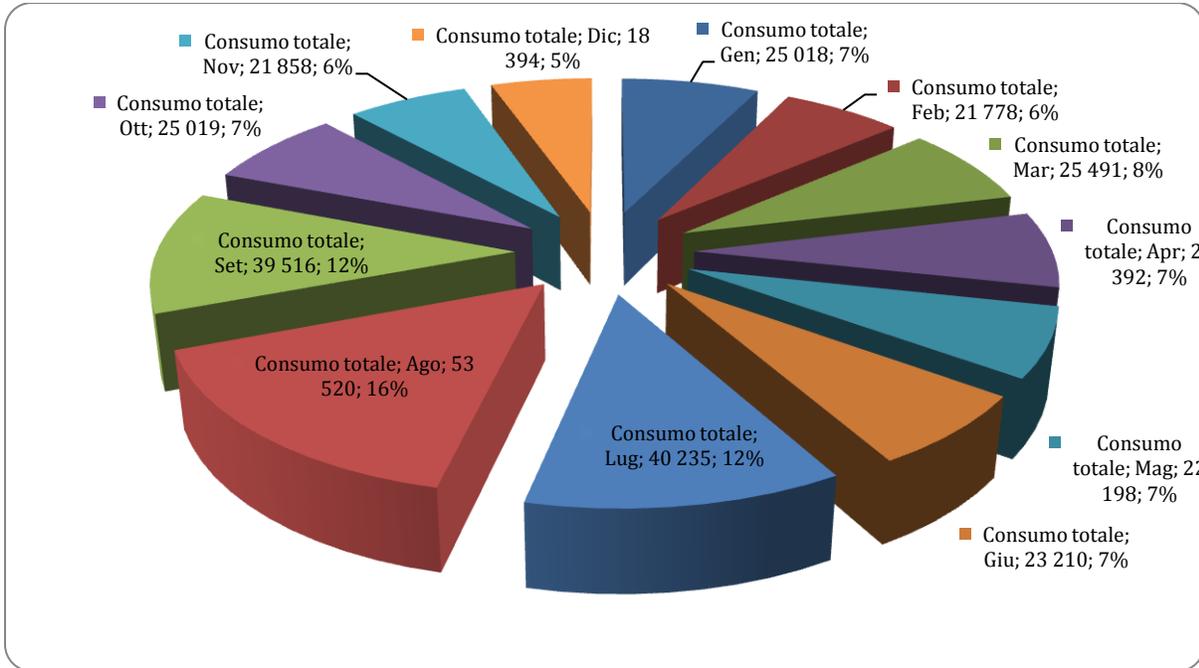
Nota la popolazione massima insediata nel mese di Agosto, come da dato del P.U.C. e quindi da parametri regionali noti, si può determinare il carico antropico totale disaggregato per mese e quindi stimare i fabbisogni idrici negli orizzonti temporali 2025 e 2041, peraltro coincidenti per le motivazioni precedentemente esposte.

L'affinamento del calcolo statistico determina una maggiore accuratezza nella stima del fabbisogno idrico futuro e quindi delle fonti di approvvigionamento, a tal fine la 'campana' delle presenze turistiche nel comune di Trinità, va ragguagliata alla specificità della zona turistica di Costa Paradiso.

Tale operazione è stata effettuata attraverso il monitoraggio mensile dei consumi elettrici delle stazioni di sollevamento e del depuratore, parametrizzando percentualmente questi ultimi, è possibile stabilire con ottima approssimazione i consumi idrici mensili e quindi i corrispondenti carichi antropici.

Consumi totali sollevamenti esistenti su base annua (2012)

Att. kWh	10 011	9 839	11 234	11 030	10 688	11 594	20 527	27 121	19 129	11 625	10 189	8 842	161 829
Reatt. kVarh	15 007	11 939	14 257	13 362	11 510	11 616	19 708	26 399	20 387	13 394	11 669	9 552	178 800
Consumo totale	25 018	21 778	25 491	24 392	22 198	23 210	40 235	53 520	39 516	25 019	21 858	18 394	340 630



Si riporta di seguito il quadro di raffronto, percentualizzato, dei consumi elettrici ed idrici su base annua, come può facilmente dedursi dalla tabella i dati dei due parametri sono pressoché uguali, le leggere variazioni sono dovute all'utilizzo strategico delle acque provenienti dal campo idrico.

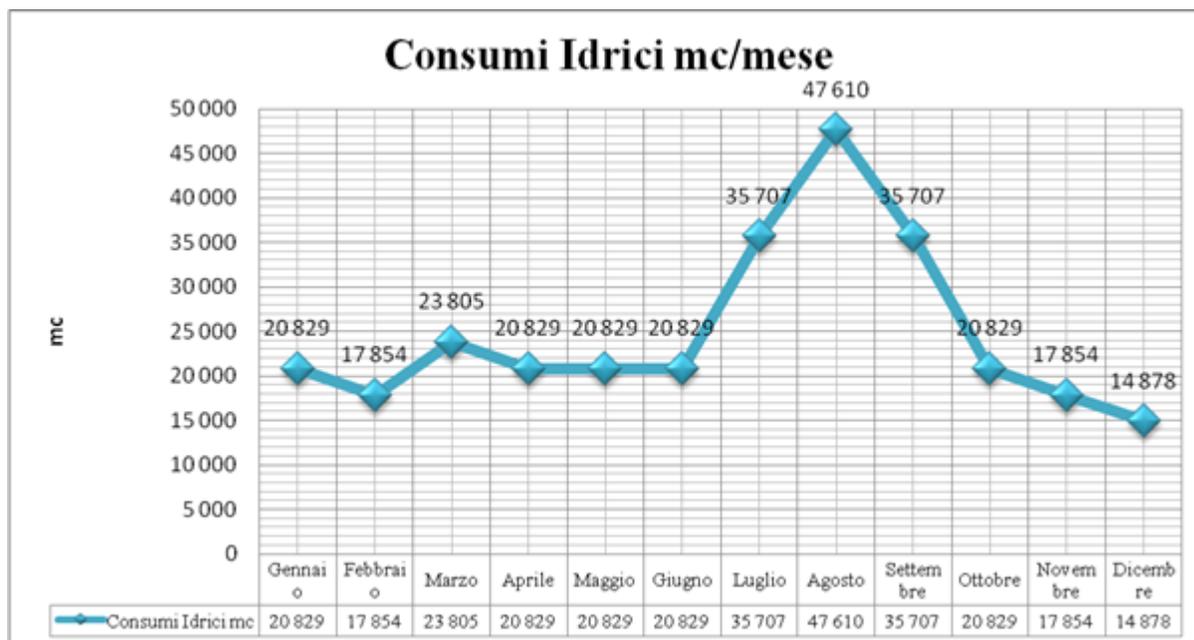
<i>Mese</i>	<i>Consumi elettrici</i>	<i>Consumi Idrici</i>
	%	%
Gennaio	7.00%	
Febbraio	6.00%	
Marzo	8.00%	
Aprile	7.00%	
Maggio	7.00%	
Giugno	7.00%	
Nel Periodo	42.00%	41.18%
Luglio	12.00%	
Agosto	16.00%	
Settembre	12.00%	
Nel Periodo	40.00%	41.96%
Ottobre	7.00%	
Novembre	6.00%	
Dicembre	5.00%	
Nel Periodo	18.00%	16.86%

Ora considerato che la portata massima idrico-potabile base annua è pari a:

$$Q_{\text{Tot}} = 297\,561 \text{ mc/anno}$$

Si riporta di seguito il consumo mensile di acqua idro-potabile:

<i>Mese</i>	<i>Consumi elettrici</i>	<i>Consumi Idrici</i>	<i>Consumi Idrici</i>
	%	%	mc
Gennaio	7.00%		20 829
Febbraio	6.00%		17 854
Marzo	8.00%		23 805
Aprile	7.00%		20 829
Maggio	7.00%		20 829
Giugno	7.00%		20 829
Nel Periodo	42.00%	41.18%	124 976
Luglio	12.00%		35 707
Agosto	16.00%		47 610
Settembre	12.00%		35 707
Nel Periodo	40.00%	41.96%	119 024
Ottobre	7.00%		20 829
Novembre	6.00%		17 854
Dicembre	5.00%		14 878
Nel Periodo	18.00%	16.86%	53 561
SOMMANO	100.00%	100.00%	297 561



Tal grafico si evince come la portata idrica massima si abbia nel mese di Agosto:

$$Q_{\text{Agosto}} = 47\ 610\ \text{mc}$$

Il carico antropico massimo, nel periodo, agosto 2012, è pari a 9.542 abitanti equivalenti, come peraltro determinato nelle note precedenti.

Si ha così il seguente scenario del carico antropico annuale:

<i>Mese</i>	<i>Consumi elettrici</i>	<i>Consumi Idrici</i>	<i>Abitanti equivalenti</i>	<i>Dotazione idrica</i>
	<i>%</i>	<i>mc</i>	<i>n°/mese</i>	<i>l/ab/gg</i>
Gennaio	7.00%	20 829	129 413	
Febbraio	6.00%	17 854	100 191	
Marzo	8.00%	23 805	147 901	
Aprile	7.00%	20 829	125 239	
Maggio	7.00%	20 829	129 413	
Giugno	7.00%	20 829	125 239	
Luglio	12.00%	35 707	221 852	
Agosto	16.00%	47 610	295 802	
Settembre	12.00%	35 707	214 695	
Ottobre	7.00%	20 829	129 413	
Novembre	6.00%	17 854	107 348	
Dicembre	5.00%	14 878	89 456	
SOMMANO	100.00%	297 561	1 815 962	164

Il carico antropico attuale su base annua è di 1 815 962 abitanti/anno, con una dotazione idrica unitaria media su base annuale pari a:

$$q_{\text{unit}} = 164\ \text{lt/ab/gg}$$

Valore sensibilmente inferiore con le dotazioni unitarie per gli abitanti fluttuanti, determinati dal piano regolatore generale degli acquedotti della Sardegna (460 lt/ab/gg).

Nello scenario 2025-2041 si ha una popolazione massima insediabile nel P.d.L., nel periodo di massima punta (Agosto) pari a:

$$P_{2025-2041} = 10\,792 \text{ abitanti/gg}$$

Si ipotizza una dotazione idrica unitaria di 460 l/ab/gg, ed un coefficiente di punta pari a 1,15.

Si ha il seguente scenario

<i>Mese</i>	<i>Consumi elettrici</i>	<i>Abitanti equivalenti</i>	<i>Abitanti equivalenti</i>	<i>Fabbisogno idrico</i>	<i>Fabbisogno idrico</i>
	<i>%</i>	<i>n°/gg</i>	<i>n°/mese</i>	<i>mc/mese</i>	<i>mc/gg</i>
Gennaio	7.00%	4 722	146 367	77 428	2 498
Febbraio	6.00%	4 047	113 316	59 944	2 141
Marzo	8.00%	5 396	167 276	88 489	2 854
Aprile	7.00%	4 722	141 645	74 930	2 498
Maggio	7.00%	4 722	146 367	77 428	2 498
Giugno	7.00%	4 722	141 645	74 930	2 498
Luglio	12.00%	8 094	250 914	132 734	4 282
Agosto	16.00%	10 792	334 552	176 978	5 709
Settembre	12.00%	8 094	242 820	128 452	4 282
Ottobre	7.00%	4 722	146 367	77 428	2 498
Novembre	6.00%	4 047	121 410	64 226	2 141
Dicembre	5.00%	3 373	104 548	55 306	1 784
SOMMANO	100.00%	67 450	2 057 225	1 088 272	

$$Q_{2025-2041} = 1\,088\,272 \text{ mc/anno}$$

Analisi dei fabbisogni anno 2025/2042 - sintesi

Si ipotizza la saturazione del p.d.l. al 2025, saturazione che non consente ulteriori incrementi antropici e pertanto la proiezione al 2045 permane invariata.

La saturazione del P.d.L. porterà ad una popolazione massima insediata pari a 10.792 abitanti (valore massimo di presenze nel mese di Agosto).

Poiché nel mese di Agosto statisticamente si ha il del totale delle presenze annuali, si ha il seguente scenario:

Abitanti (periodo di punta-mese di agosto) 10.792 ab

Ragguagliando la curva ISTAT delle presenze nel comune con i dati di Costa Paradiso, considerando una dotazione di 460 l/ab/gg si ha un fabbisogno teorico pari a

$$Q_{2025-2041} = 1\,088\,272 \text{ mc/anno}$$

Dei quali 80.000 mc/anno da emungimento di pozzi ed il resto da fornitura Abbanoa

Da quanto sopra riportato si evince come le presenze antropiche nel villaggio della Comunità di Costa Paradiso sia il seguente

<i>Mese</i>	<i>Abitanti equivalenti</i>	<i>Abitanti equivalenti</i>
	<i>n°/gg</i>	<i>n°/mese</i>
Gennaio	4 722	146 367
Febbraio	4 047	113 316
Marzo	5 396	167 276
Aprile	4 722	141 645
Maggio	4 722	146 367
Giugno	4 722	141 645
Luglio	8 094	250 914
Agosto	10 792	334 552
Settembre	8 094	242 820
Ottobre	4 722	146 367
Novembre	4 047	121 410
Dicembre	3 373	104 548
SOMMANO	67 450	2 057 225

Il calcolo di verifica della funzionalità delle rete nera e relative stazioni di sollevamento dovrebbe pertanto essere effettuato tenendo conto della variabilità delle portate nell'arco dell'anno oltre che nel giorno al fine di valutare il rispetto normativo delle velocità minima e massima nelle tubazioni.

2.4 Gruppi elettrogeni nelle stazioni di sollevamento

La normativa vigente, Delibera Ministero LL.PP. del 04/02/1977 allegato 4 (G.U. 21/02/1977 n° 48 suppl.) dispone che i sollevamenti debbono essere provvisti di idoneo scaricatore di emergenza che entri in funzione automaticamente in caso di black-out, qualora tale scaricatore non possa essere realizzato per la specificità dell'ambito (ad es. area SIC o comunque ad elevata sensibilità ambientale), le stazioni di sollevamento dovranno essere dotate di gruppo elettrogeno.

Il progettista deduce che verranno effettuate le verifiche per la realizzazione dello scaricatore di emergenza o in alternativa si procederà alla previsione di idonei gruppi elettrogeni.

Controdeduzioni del verificatore

Sia l'introduzione di scaricatori di emergenza che l'installazione di gruppi elettrogeni con relative strutture di alloggiamenti, quadri e collegamenti elettrici etc.. comporta una modifica sensibile al quadro economico, al computo, all'importo dei lavori in contrasto con quanto previsto dalla normativa vigente nel merito della completezza e funzionalità delle scelte, in sintesi il progetto esecutivo dovrebbe operare scelte che dovrebbero essere già effettuate in fase addirittura di progetto preliminare.

Peraltro nelle stazioni attualmente prive di gruppo è previsto un accumulo che andrebbe riverificato in relazione alla scelta progettuale.

2.5 Il sistema di rilancio delle stazioni di sollevamento

Nel merito del dimensionamento delle pompe e del diametro delle condotte prementi, considerata l'elevata incidenza del costo di realizzazione e della futura gestione, si dovrebbe operare la scelta progettuale alla luce del criterio del minimo costo globale.

E' possibile, infatti, adottare diversi diametri a cui corrispondono diverse perdite di carico e quindi diverse prevalenze della pompa.

A diametri maggiori corrispondono maggiori costi di investimento ma minori costi di esercizio per i ridotti consumi energetici del sollevamento.

Il diametro di una condotta con sollevamento va scelto con il criterio del minimo costo, sommando per ciascun diametro commerciale la quota di ammortamento annuo del costo di impianto con il costo annuo di esercizio.

Ora atteso:

- ✚ Che il progetto deve contenere quanto necessario al fine delle definizione delle operazioni gestione e manutenzione;
- ✚ Che i calcoli delle strutture e degli impianti devono presentare livelli di approfondimento tali da garantire il corretto dimensionamento e, per quanto riguarda le reti e le apparecchiature degli impianti, anche la specificazione delle caratteristiche.
- ✚ Che i calcoli degli impianti devono permettere, altresì, la definizione degli eventuali volumi tecnici necessari.
- ✚ Che i calcoli di dimensionamento e verifica delle strutture e degli impianti devono essere sviluppati ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano apprezzabili differenze tecniche e di costo

Dovranno essere aggiornati i calcoli delle stazioni, delle prementi e delle pompe in relazione alle portate derivanti dai criteri dimensionali su esposti in termini di abitanti equivalenti e di soluzione tecnica economica più conveniente.

Sintesi

Per quanto esposto e riportato nella scheda sintetica allegata, non possono essere considerate esaustive le deduzioni del progettista.

Valgono inoltre tutte le ulteriori considerazioni già effettuate in merito alla soluzione:

1. Delle interferenze;
2. Delle problematiche geologiche e idrologiche;
3. Del piano particellare
4. Della verifica delle condotte e degli impianti di sollevamento in regime di massima portata e di minima (estiva e invernale);

Si rimane pertanto in attesa delle deduzioni in merito.

Saluti

Ing. G.Piero Cassitta



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "G. Piero Cassitta". The signature is fluid and cursive, written over a light blue grid background.