



Regione Autonoma della Sardegna
CONSORZIO DI BONIFICA DELL'ORISTANESE
Via Cagliari n. 170 - Oristano

Riqualificazione idraulica della bonifica dello stagno di Sassu
(Fase 1) - **AG_AGR_025**
CAT: P0518
CUP: G22H18000320002

PROGETTO ESECUTIVO

Progettisti:

Ser. Pro. S.r.L.S. engineering

Il Responsabile del Procedimento:

Dott. Ing. Giorgio Bravin

Dott. Ing. Marco Nuvoli
Dott. Ing. Marco Soriga
Prof. Geol. Giuseppe Scanu

Il Consorzio di Bonifica dell'Oristanese:

Il Presidente Dott. Carlo Corrias

Collaboratori:

Pianif. Gianluca Scanu
Dott. Adriano Benatti
Geom. Mattia Sotgiu

Titolo: Relazione Idraulica					F
Rev:	Data	Descrizione/modifica:	Redatto da	Verificato da:	Approvato da:
02	01_07_2022	Documento originale	Ing. M. Nuvoli	Ing. M Soriga	
			Ing. M Soriga		

Riqualificazione idraulica della bonifica dello stagno di Sassu

(Fase 1) - **AG_AGR_025**

CAT: P0518

CUP: G22H18000320002

PROGETTO ESECUTIVO

Luglio 2022

Sommario

1. PREMESSA.....	4
2. UBICAZIONE GEOGRAFICA	5
3 LO STUDIO IDRAULICO DEL DPP	7
3.1 Lo Stato attuale	7
3.2 Indagini Territoriali	9
3.3 Il Modello Idraulico.....	9
3.4 Analisi delle Alternative Progettuali.....	10
3.5 Scopo dell'Intervento globale.....	10
3.6 Il Progetto.....	10
3.7 Dati dello studio.....	11
4 DIMENSIONAMENTO MACCHINE e APPARATI	16
4.1 Scolmatore laterale.....	16
4.2 Grigliatura.....	16
4.3 Pompe.....	17
5 CONSIDERAZIONI FINALI	22

1. PREMESSA

Nella fattispecie, l'intervento in programma cui fa riferimento il presente progetto, intende riportare le caratteristiche idrauliche del canale Acque Basse alle condizioni di funzionalità ottimali, al fine di consentire la corretta pratica colturale all'interno del comprensorio di bonifica mediante l'abbassamento della falda dal piano di campagna sia in condizioni ordinarie che di piovosità, nei limiti della norma statistica. Il canale delle acque basse rappresenta infatti il collettore principale della bonifica dell'intera piana dell'ex stagno di Sassu, prosciugato con l'intervento di bonifica integrale realizzato nel primo cinquantennio del secolo scorso. Il canale, partendo dall'abitato di Marrubiu e dirigendosi verso nord, percorre l'intero ex stagno Sassu per riversarsi, a mezzo dell'idrovora omonima, nello stagno di S'Ena Arrubia.

Nel canale Acque Basse viene riversata tutta la rete scolante della piana retrodunale di Arborea per un'estensione di circa 2'300 Ha, per garantire il franco di coltivazione dei campi asserviti.

Trattandosi di un'opera di bonifica a scolo meccanico, la pendenza del fondo è piuttosto limitata, pari a 16 cm/km con la quota di fondo della vasca di presa dell'idrovora pari a -3.15 m s.l.m.

Le grandi dimensioni del canale, che ha un fondo della larghezza variabile, crescente da 4.00 m a 10.00 m, sono inoltre tali da rendere problematiche anche le manutenzioni di semplice pulizia con le ordinarie macchine operatrici.

Per l'effetto combinato della larghezza del fondo e della pendenza limitata, le velocità di deflusso sono generalmente basse e dipendenti dagli eventi piovosi. Nei periodi di magra, inoltre, si assiste alla proliferazione di piante ed erbe favorite dalle alte cariche di fertilizzanti veicolate dalle acque di dreno dell'irrigazione. La combinazione di questi eventi, localmente aiutati da fenomeni di subsidenza conseguenti alla bonifica ed alla variazione dei livelli di falda, ha causato nel corso degli anni il progressivo interrimento dell'alveo di bonifica.

Di fatto, attualmente, procedendo verso monte, si osserva che la superficie dell'acqua, pressoché orizzontale, è ad una quota tale da rigurgitare all'interno dei canali secondari influenti, pur avendo questi una quota di fondo superiore. Tale livello idrico è normalmente incompatibile con la corretta pratica agricola e con i nuovi assetti territoriali conseguenti all'evoluzione delle pratiche colturali e numerosi utenti lamentano frequenti allagamenti dei campi e livelli di falda troppo superficiali che annullano l'efficacia dei dreni sotterranei. La realizzazione dell'opera in progetto, la nuova idrovora, dovrebbe favorire il drenaggio delle acque stagnali abbassando il livello della falda grazie al pescaggio dal fondo in concomitanza dell'idrovora principale di Sassu.

Per quanto riguarda il modello Idraulico e le analisi progettuali si è fatto specifico riferimento, come peraltro richiesto in convenzione, al DPP (Documento Preliminare alla Progettazione), di cui si riportano ampi stralci (evidenziati in corsivo).

2. UBICAZIONE GEOGRAFICA

L'area dell'intervento in progetto ricade nel comune di Arborea, più precisamente nella parte settentrionale a ridosso dello stagno di S'Ena Arrubia nonché SIC e area di riconosciuto e grande pregio naturalistico-ambientale. Quest'area si inserisce nel vasto sistema di zone umide dell'Oristanese, in posizione intermedia fra il complesso di Santa Giusta/Cirras e quello di San Giovanni di Marceddì.

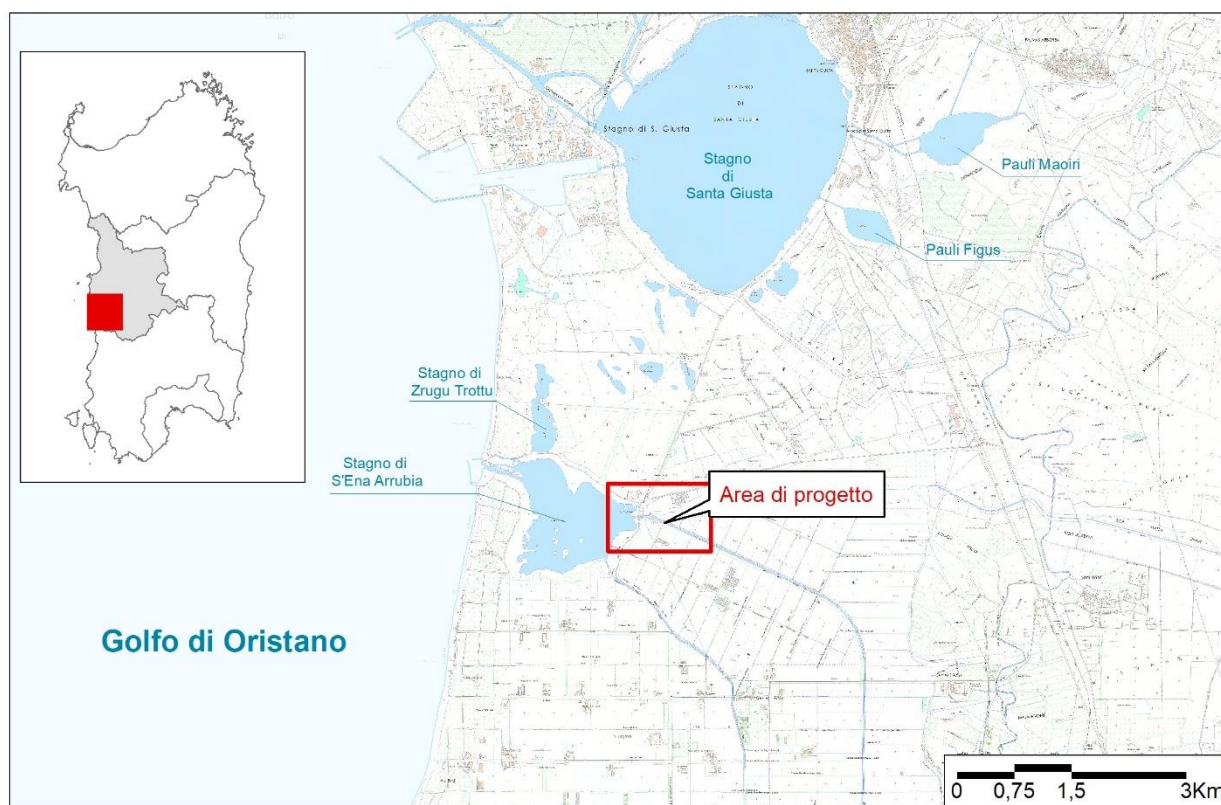


Fig. 1 Inquadramento generale dell'area di progetto

La conformazione attuale deriva dalla bonifica effettuata nella prima metà del secolo scorso, che provocò il prosciugamento dello Stagno di Sassu e del complesso sistema di paludi, dette anche “*pauli*”, che occupava la piana tra il centro urbano di Santa Giusta e quello di Marrubiu e Terralba. La Laguna di S'Ena Arrubia, originariamente alimentata dal bacino idrografico del Rio Mogoro (il cui corso venne deviato verso lo Stagno di San Giovanni), divenne il bacino di raccolta delle canalizzazioni della bonifica e di parte delle acque del Tirso deviate per garantire l'irrigazione della piana. Lo schema di circolazione delle acque interne alla piana bonificata è regolato da tre canali:

- *Diversivo di Sant'Anna*
- *Canale delle acque medie*
- *Canale delle acque basse*

Quest'ultimo rappresenta il collettore principale della bonifica e dell'intera piana dell'ex stagno Sassu, in quanto, in funzione della piovosità, gestisce fra i 7 e i 19 milioni di mc d'acqua all'anno.

Un apporto idrico così importante è dovuto al fatto che il canale delle acque basse parte dal centro abitato di Marrubiu e si dirige verso nord, percorre l'intero ex stagno Sassu per riversarsi, a mezzo dell'idrovora del Sassu, nello stagno di S'Ena Arrubia. Inoltre, gestisce la rete scolante della piana retrodunale di Arborea, la cui estensione è di circa 2.300 Ha.

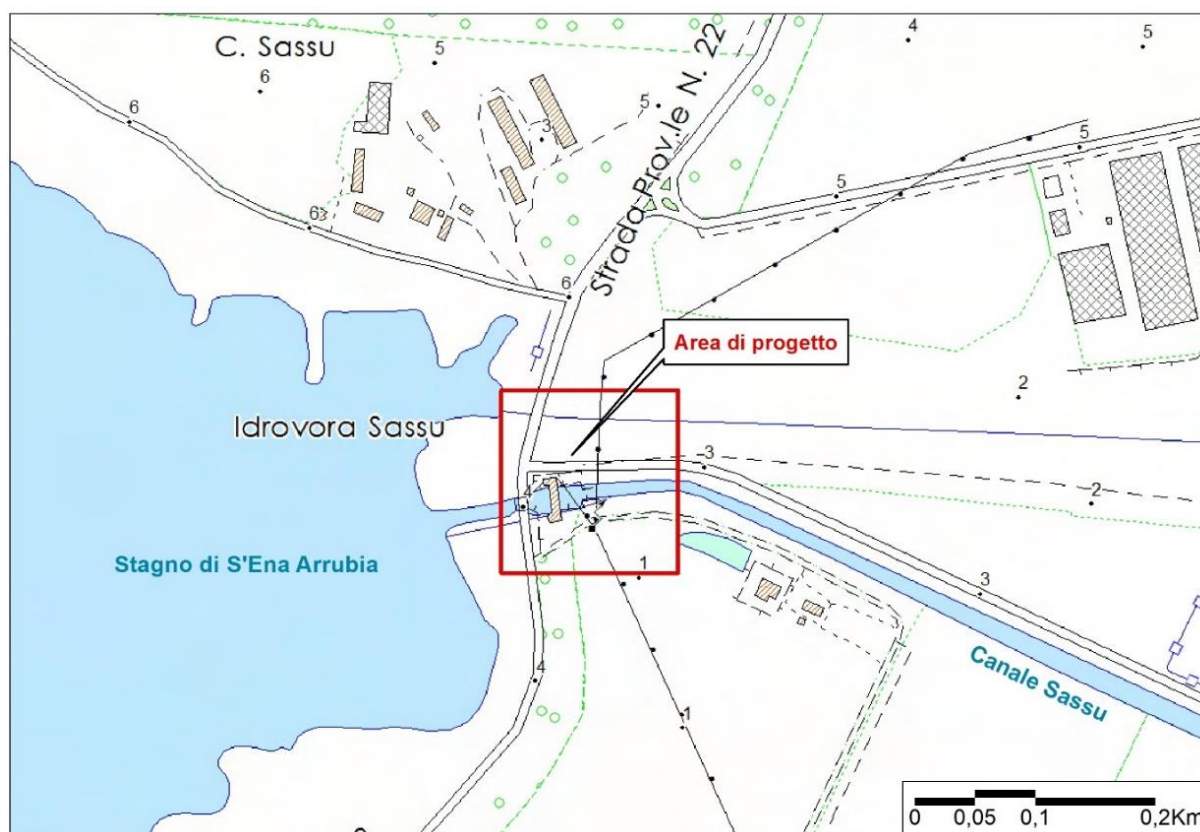


Fig. 2 Lo stagno di S'Ena Arrubia (in alto) e un'immagine dell'Idrovora con la confluenza del canale Sassu

3 LO STUDIO IDRAULICO DEL DPP

Per quanto riguarda il modello Idraulico e le analisi progettuali si è fatto specifico riferimento, come peraltro richiesto in convenzione, al DPP (Documento Preliminare alla Progettazione), di cui si riportano ampi stralci (evidenziati in corsivo).

3.1 Lo Stato attuale

Il canale delle acque basse rappresenta il collettore principale della bonifica dell'intera piana dell'ex stagno Sassu, che fu prosciugato con l'intervento di bonifica integrale realizzato nel primo cinquantennio del secolo scorso. Esso, partendo dall'abitato di Marrubiu e dirigendosi verso nord, percorre l'intero ex stagno Sassu per riversarsi, a mezzo dell'idrovora del Sassu, nello stagno di S'Ena Arrubia.



Nell'idrovora di Sassu sono installate quattro elettropompe che smaltiscono una portata massima pari a 12.00 mc/s. In fregio all'impianto principale, negli anni '90 è stato realizzato un impianto idrovoro sussidiario che consente lo smaltimento di 400 l/s per il mantenimento del livello a quota -2.90 m s.l.m.. Nella figura seguente è riportato il quadro sinottico delle quote d'intervento delle varie macchine (GABB. Sta per "gabbionetta", la pompa sussidiaria da 400 l/s)



Nel canale Acque Basse viene riversata tutta la rete scolante della piana retrodunale di Arborea per un'estensione di circa 2'300 Ha, per garantire il franco di coltivazione dei campi asserviti.

Trattandosi di un'opera di bonifica a scolo meccanico, la pendenza del fondo è piuttosto limitata, pari a 16 cm/km con la quota di fondo della vasca di presa dell'idrovora pari a -3.15 m s.l.m..

Le grandi dimensioni del canale, che ha un fondo della larghezza variabile crescente da 4.00 m a 10.00 m, sono inoltre tali da rendere problematiche anche le manutenzioni ordinarie di semplice pulizia con le ordinarie macchine operatrici.

Per l'effetto combinato della larghezza del fondo e della pendenza limitata, le velocità di deflusso sono generalmente basse, dipendenti dagli eventi piovosi che si succedono negli anni. Nei periodi di magra, inoltre, si assiste alla proliferazione di piante ed erbe favorite dalle alte cariche di fertilizzanti veicolate dalle acque di dreno dell'irrigazione. La combinazione di questi fenomeni, localmente aiutati da fenomeni di subsidenza conseguenti alla bonifica ed alla variazione dei livelli di falda, ha causato nel corso degli anni il progressivo interrimento dell'alveo di bonifica.

Di fatto, attualmente, procedendo verso monte, si osserva che la superficie dell'acqua è pressoché orizzontale e ad una quota tale da rigurgitare all'interno dei canali secondari influenti, pur avendo questi una quota di fondo superiore. Tale livello idrico è normalmente incompatibile con la corretta pratica agricola e con i nuovi assetti territoriali conseguenti all'evoluzione delle pratiche colturali. Attualmente numerosi utenti, infatti, lamentano frequenti allagamenti dei campi e livelli di falda troppo superficiali che annullano l'efficacia dei dreni sotterranei.

Tali criticità sono perfettamente osservabili dalle foto satellitari che evidenziano ampi tratti in cui le coltivazioni in atto danno risultati insoddisfacenti (rade o addirittura assenti)

3.2 Indagini Territoriali

Il territorio interessato dalla bonifica del Sassu è parzialmente coperto dalla cartografia DTM con passo 1.00 m, non sufficiente per gli scopi dell'indagine.

Pertanto, per determinare l'attuale andamento morfologico del comprensorio, è stata effettuata una campagna di rilievi GPS.

I rilievi hanno avuto lo scopo di accertare le quote relative dei campi, dei canali di dreno, del fondo attuale del canale principale e del livello idrico, dalla strada 14 all'idrovora.

Si è proceduto, quindi, alla comparazione tra la configurazione teorica, secondo lo stato dell'arte da "letteratura" di una rete di bonifica, e l'assetto attuale "rilevato".

Dai rilievi è emerso che il profilo del canale è stato alterato dal susseguirsi, negli ultimi 70- 80 anni, di interventi di dragaggio, pulizia delle sponde ed interrimenti.

Le quote a monte, inoltre, sono compatibili, in senso relativo, con l'assetto fondiario circostante, ma non sono sufficienti a consentire il transito delle portate di esaurimento della falda, il che fa presumere che si sia verificato un fenomeno di subsidenza che richiede una revisione dello schema idraulico della rete di bonifica, soprattutto in relazione alla quota finale di recapito, presso l'idrovora

3.3 Il Modello Idraulico

Le portate di riferimento delle simulazioni per piene con tempo di ritorno superiori a 5 anni andranno correlate alla potenzialità dell'idrovora, pari a 12.00 mc/s. Non si ritiene utile, infatti, procedere a studi idrologici di dettaglio per tempi di ritorno superiori ai 15-20 anni, in quanto, come dimostrato dagli studi correlati al PSFF, il comprensorio è soggetto a contributi esterni al proprio bacino imbrifero già con tempi di ritorno inferiori ai 50 anni.

Infatti, il canale adduttore Tirso- Arborea, il canale Acque Alte di Uras ed il rio Mogoro, che appartengono a bacini diversi, hanno una capacità massima di portata con tempi di ritorno di circa 20-30 anni.

Le esondazioni conseguenti a portate superiori sono veicolate dalla morfologia del territorio verso la rete di bonifica in esame e quindi nel canale Acque Basse.

Ogni valutazione conseguente al calcolo teorico delle portate massime afferenti all'idrovora, pertanto, oltre a non avere alcun significato statistico- probabilistico, non incidono sull'obiettivo del progetto, che consiste nell'affrancare i terreni dalla persistenza di un livello di falda troppo superficiale, causato dalla coda degli idrogrammi di piene ordinarie, cioè con tempi di ritorno pari a 2-5 anni; tale livello, che allo stato attuale interessa ampi tratti del comprensorio, è superiore al franco di bonifica e quindi non compatibile con la corretta conduzione colturale.

Si ipotizza, pertanto, il seguente regime idraulico, che rappresenta lo stato ordinario del canale in inverno (cioè non durante le precipitazioni significative):

portata entrante alla strada 14 (sezione di monte da dove ha inizio la riconfigurazione in progetto): 1.000 mc/s

portata convogliata dagli affluenti: 50 l/s ogni 400 m in corrispondenza dello sbocco dei canali della bonifica;

quota di avvio dell'idrovora sussidiaria: -3.50 m.s.l.m. (attualmente è pari a -2.90 m); I parametri idraulici del canale sono riportati in allegato.

La configurazione finale del canale, pertanto, garantirà, in presenza di un flusso idrico pari a 2.00 mc/s in corrispondenza della sezione terminale (all'idrovora) il franco di bonifica per tutti i fondi serviti dalla rete.

3.4 Analisi delle Alternative Progettuali

L'intervento sarà realizzato per lotti funzionali, in quanto alcune opere potranno essere definite successivamente agli interventi prioritari.

Il primo lotto, propedeutico alla progettazione dei lotti successivi, prevede l'abbassamento del livello idrico nella vasca di monte dell'idrovora di Sassu.

Questo può essere ottenuto o modificando gli attuali organi di aspirazione esistenti o realizzando un'idrovora sussidiaria con quota di pescaggio più profonda.

La prima ipotesi non appare percorribile perché le infrastrutture esistenti risalgono agli anni trenta e non sono sicuramente in uno stato che permetta la loro modifica.

Inoltre aumentando il dislivello geodetico si modifica il punto di funzionamento delle elettropompe diminuendone la capacità di portata.

La seconda soluzione, che garantisce un miglioramento più efficace del recapito delle acque di bonifica, può essere realizzata in fregio all'attuale vasca di carico, senza interferire con le infrastrutture esistenti.

La portata da smaltire può essere assunta pari a 2.00 mc/s che è efficace per l'esaurimento delle portate di magra del canale Acque Basse ed al rapido abbassamento a livelli accettabili della falda conseguenti ad eventi piovosi ordinari.

La tipologia delle elettropompe da installare può essere condizionata dai vincoli paesaggistici ed ambientali del sito, che si ricorda essere limitrofo ad un SIC.

Successivamente, con ulteriori finanziamenti, si prevede di ricalibrare l'intero canale, adeguare i manufatti di attraversamento alle sezioni idriche effettive e, qualora fosse necessario, ripristinare l'impianto idrovoro sussidiario della strada 22.

3.5 Scopo dell'Intervento globale

Con il presente intervento si intende riportare le caratteristiche idrauliche del canale Acque Basse alle condizioni ottimali, al fine di consentire la corretta pratica colturale all'interno del comprensorio di bonifica mediante l'abbassamento della falda dal piano di campagna sia in condizioni ordinarie che di piovosità nei limiti della norma statistica.

La mancanza di acque stagnanti, inoltre, renderà maggiormente fruibile la viabilità ciclistica del sistema turistico arborese.

3.6 Il Progetto

Il progetto prevede la realizzazione delle opere necessarie al fine di assicurare, per eventi meteorici con tempo di ritorno pari a 2-5 anni, il mantenimento del franco di coltivazione in tutto il territorio a valle della strada 14

In occasione di eventi meteorologici intensi, quando le portate superano la capacità di smaltimento dell'impianto in progetto, questo può non intervenire o, comunque, coadiuvare l'impianto principale che interviene al raggiungimento delle quote idriche attualmente impostate.

3.7 Dati dello studio

Profilo del canale in progetto. Le linee LOB e ROB rappresentano il profilo del terreno agricolo limitrofo in destra e/o sinistra.

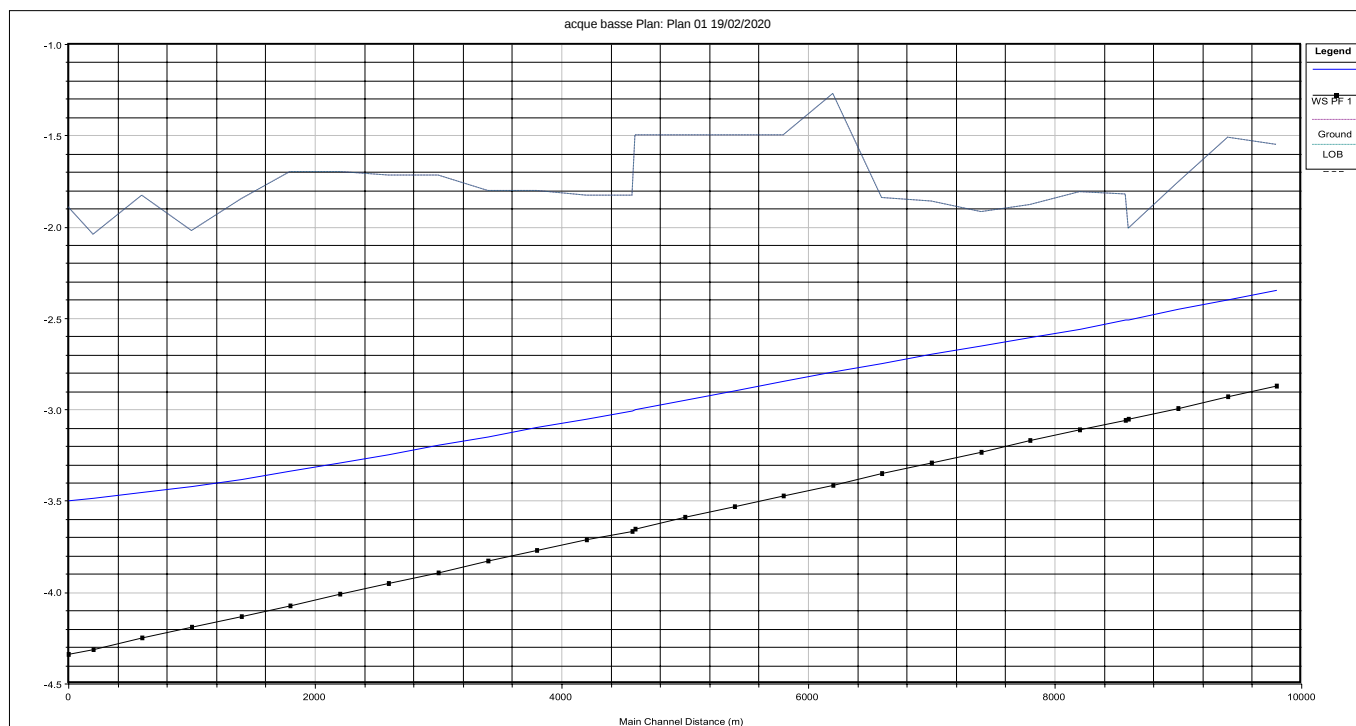


Tabella dei principali parametri idraulici del canale in progetto (la RS 100 è ubicata a monte presso la strada 14, la RS 73 presso l'idrovora):

River Sta	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	LOB Elev (m)	Vel Chnl (m/s)	franco
100.00	1.00	-2.87	-2.35	-1.55	0.20	0.80
99.00	1.05	-2.93	-2.40	-1.51	0.20	0.89
98.00	1.10	-2.99	-2.45	-1.76	0.21	0.69
97.00	1.15	-3.05	-2.50	-2.01	0.21	0.49
96.00	1.20	-3.06	-2.51	-1.82	0.22	0.69
95.00	1.25	-3.11	-2.56	-1.81	0.20	0.75
94.00	1.30	-3.17	-2.60	-1.88	0.20	0.72
93.00	1.35	-3.23	-2.65	-1.92	0.20	0.73
92.00	1.40	-3.29	-2.70	-1.86	0.21	0.84
91.00	1.45	-3.35	-2.75	-1.84	0.21	0.91
90.00	1.50	-3.41	-2.79	-1.27	0.22	1.52
89.00	1.55	-3.47	-2.84	-1.50	0.23	1.34
88.00	1.60	-3.53	-2.90	-1.50	0.23	1.40
87.00	1.65	-3.59	-2.95	-1.50	0.23	1.45
86.00	1.70	-3.65	-3.00	-1.50	0.24	1.50
85.00	1.75	-3.66	-3.00	-1.83	0.22	1.17
84.00	1.80	-3.71	-3.05	-1.83	0.23	1.22
83.00	1.85	-3.77	-3.10	-1.80	0.23	1.30
82.00	1.90	-3.83	-3.15	-1.80	0.23	1.35
81.00	1.95	-3.89	-3.19	-1.72	0.24	1.47
80.00	2.00	-3.95	-3.24	-1.72	0.24	1.52
79.00	2.00	-4.01	-3.29	-1.70	0.24	1.59
78.00	2.00	-4.07	-3.34	-1.70	0.23	1.64
77.00	2.00	-4.13	-3.38	-1.85	0.23	1.53
76.00	2.00	-4.19	-3.42	-2.02	0.22	1.40
75.00	2.00	-4.25	-3.45	-1.83	0.21	1.62
74.00	2.00	-4.31	-3.49	-2.04	0.20	1.45
73.00	2.00	-4.34	-3.50	-1.89	0.20	1.61

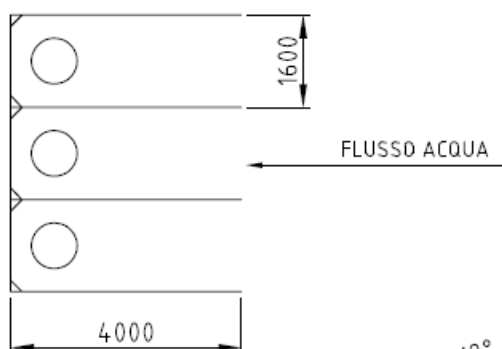
COMPARTO POMPE

Per quanto riguarda invece il comparto di idrovore, considerato che la portata di emungimento è risultata variabile a seconda delle condizioni richieste, da un minimo di 600/700 l/sec ad un massimo di circa 2 mc/sec, pertanto si è previsto di installare 3 pompe idrovore, come definito dalla relazione idraulica, che consentisse l'abbassamento del pelo libero della vasca di ricezione finale e quindi di tutto il canale a monte, nel periodo estivo. Nell'intervento attuale, per motivi economici, è stato possibile prevedere l'installazione di 1 sola pompa e la sola predisposizione idraulica delle altre due.

La vasca sarà realizzata in c.a. con le specifiche riportate nella relazione di calcolo.

Si riportano i dati principali:

DIMENSIONE CELLE ASPIRAZIONE POMPE

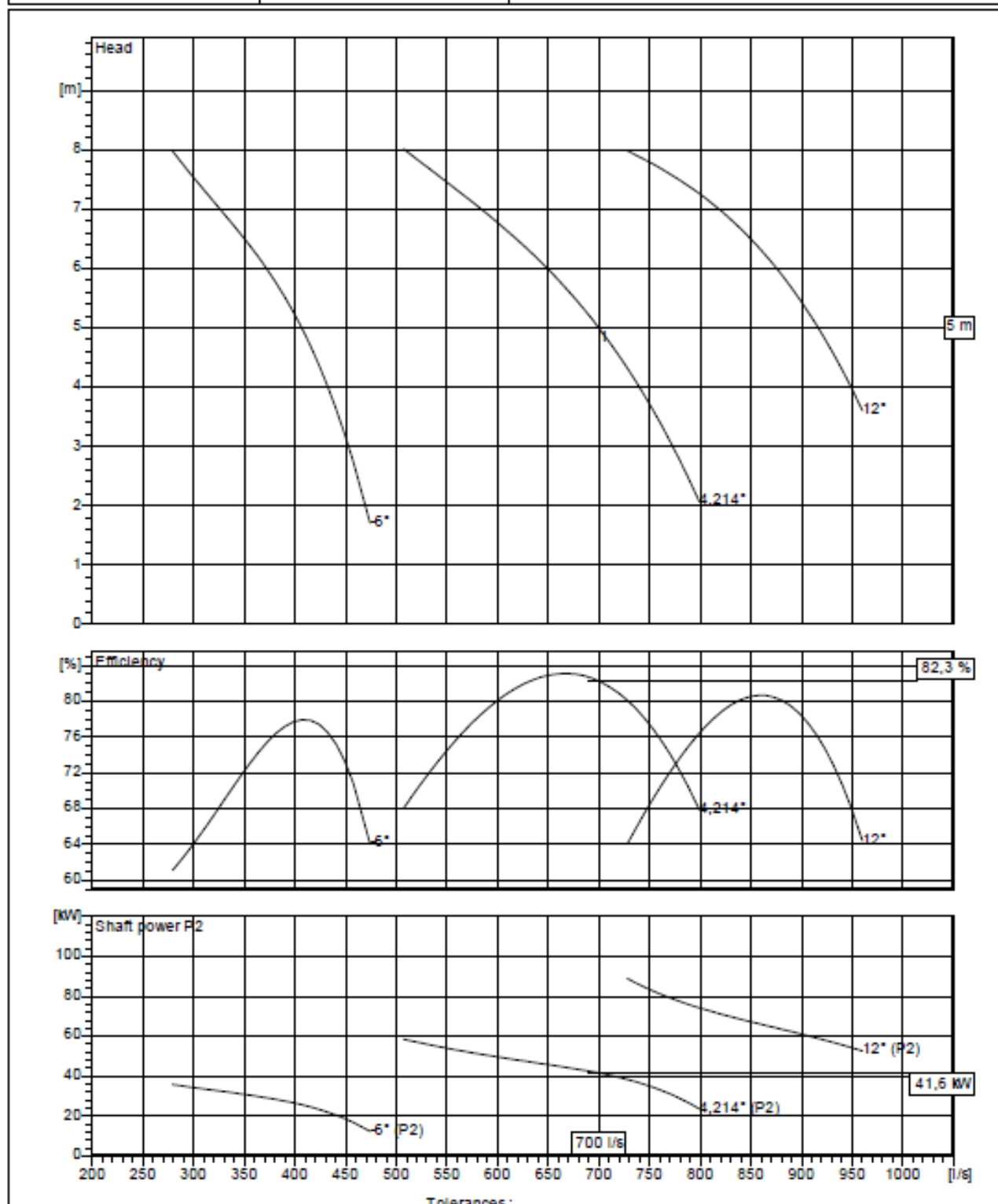


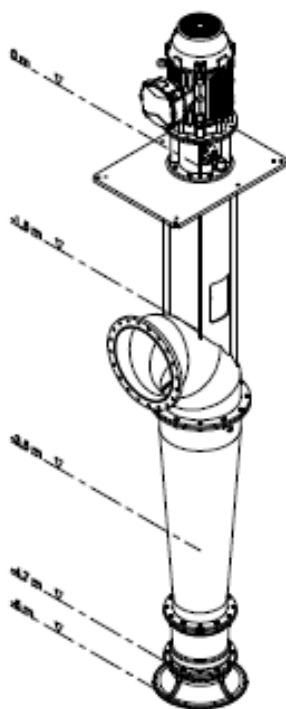
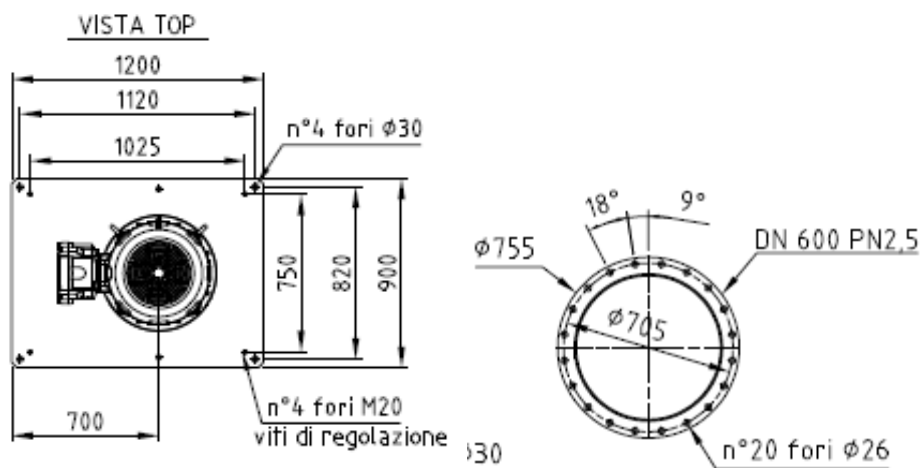
CARATTERISTICHE DELLE POMPE DA INSTALLARE

DATI RICHIESTI :		Portata Q :	700,0 l/s	2520,0 m3/h
		Prevalenza H :	5,0 m	
		Numero di giri :	970 1/min	
DATI DI FUNZIONAMENTO E CARATTERISTICHE POMPA				
Fluido pompato	ACQUA	Lunghezza linea d'asse dal piano posa		
Temperatura	20 °C	alla bocca di aspirazione (vedi dis. allegato)**		
Densità	1,000 kg/dm³	4,700 m		
Viscosità cinematica	1 mm²/s	DN 600-PN 2,5		
Portata Q	700 l/s	Olio/Grasso		
Prevalenza H (manometrica totale pompa)	5,0 m	Grasso		
Numero di giri	970 1/min	Cuscinetti per 15.000 h minimo		
Potenza assorbita	41,6 kW	Si		
Rendimento effettivo	82,3 %	Aperta con 4 pale		
Perdite di carico (linea d'asse e bocca di erogazione)*	m	Rotazione (pompa vista lato motore)		
Sommergenza minima al punto di lavoro (vedi dis. allegato)**	1,50 m	Orario		
		Tenuta albero		
		Baderna		
		Anelli di usura corpo		
		Si		
		Giunto elastico standard		
		Si		
		Installazione		
		Interna		
		Temperatura ambiente		
		0 +40 °C		
		Altitudine massima dal livello del mare		
		500 m		
		Distanza minima dal fondo		
		0,3 m		
MATERIALI				
Corpi pompa (Campana e raddrizzatore)	Ghisa G 25	- Lanterna porta motore		
- Girante mozzo / ogiva / pale	Ghisa G 25 / AISI 304	S235JR (FE 360)		
- Anelli di usura corpo	AISI 304	- Cuscinetti assiali		
- Albero	C40	Acciaio (lubrificato a grasso)		
- Boccola di guida	Bronzo	Tubo linea d'asse		
- Viteria	Acciaio Inox	S235JR-ZN (FE 360)		
Testata di mandata e curva di erogazione	S235JR-ZN (FE 360)	- Supporto intermedio		
- Scatola cuscinetti	Ghisa G 25	Bronzo		
- Giunto elastico	Ghisa G 25	- Albero		
- Camicia d'albero	C40	C40		
- Albero	C40	- Camicia d'albero		
- Viteria	Acciaio Inox	C40		
		- Boccola di guida		
		Bronzo		
		- Manicotto filettato		
		C40		
		- Viteria		
		Acciaio Inox		
		- Piastra di fondazione		
		S235JR (FE 360)		
		- Tubo protezione albero		
		S235JR-ZN (FE 360)		
MOTORE ELETTRICO				
Potenza kW 55 - 6 poli - Forma V1 - IE3				
Tensione 400 V - 50 Hz - Protezione IP 55 - Classe d'isolamento F				

CURVA CARATTERISTICA DELLE POMPE DA INSTALLARE

Duty point			
Capacity: 700,0 l/s	Differential head: 5,0 m	Absorbed power: 41,6 kW	Max. abs. power: 58,5 kW
Motor power:	Speed: 970 1/min	Frequency: 50 Hz	Selected impeller: 447 mm
Suction nozzle:	Discharge nozzle:	Fluid: " [100%] ; 20°C; 0,9983kg/dm³; 1,005mm³/s	





al fine di salvaguardare il gruppo pompe dai colpi d'ariete nei cicli di attacco e stacco
si è prevista anche l'installazione di una valvola di ritegno tipo clapet.

4 DIMENSIONAMENTO MACCHINE e APPARATI

4.1 Scolmatore laterale

Dovendo

Per operare l'allontanamento delle extra-portate, si inserisce, nella sezione subito a valle del salto finale del canale di bassa (nel raccordo tra il canale e la vasca di calma prima dello sgrigliatore esistente), uno stramazzone laterale la cui altezza si calcola applicando la nota formula di Chézy:

$$Q = y \cdot k_s \cdot \left(\frac{b \cdot y}{b + 2 \cdot y} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{i_f}$$

y	=	altezza del liquido nel canale [m]
ks	=	coefficiente di scabrezza materiale canale
b	=	misura interna base canale [m]
if	=	pendenza del canale [m/m]
Q	=	Portata in [mc/sec]

Nella quale si considera $Q = 2,00$ mc/sec, $b = 10,00$ m (base del canale), $ks = 70$ (per il materiale cemento) e $if = 0,002$ m/m (canale quasi orizzontale) ottenendo un'altezza massima del liquido: $y = 0,81$ m

4.2 Grigliatura

Per il dimensionamento della grigliatura grossolana si considerano le seguenti condizioni di progetto:

$$v_a \geq 0,40 \text{ m/sec}$$

$$v_t \leq 1,20 \text{ m/sec}$$

dove:

v_a	velocità di avvicinamento consigliata affinché si evitino fenomeni di sedimentazione all'interno del canale
v_t	Velocità di attraversamento consigliata affinché si eviti eccessiva usura e trascinamento dei materiali grigliati

Sarà inserita una griglia grossolana a pulizia manuale con distanza fra le barre fra 30-50 mm attraverso la quale dovrà transitare l'intera portata massima di progetto che, come visto, è pari a 2 mc/s (7200 mc/h).

Imponendo una velocità di transito V_t pari a 1,20 m/sec avremo un'area di grigliatura teorica necessaria pari a:

$$A = \frac{Q_{pgpk}}{v_t \cdot sec_h}$$

dove:

Q_{pgpk}	Portata di punta di progetto in mc/h
v_t	Velocità di transito di progetto consigliata (1,20 m/sec)
sec_h	Numero di secondi in un'ora (3.600)

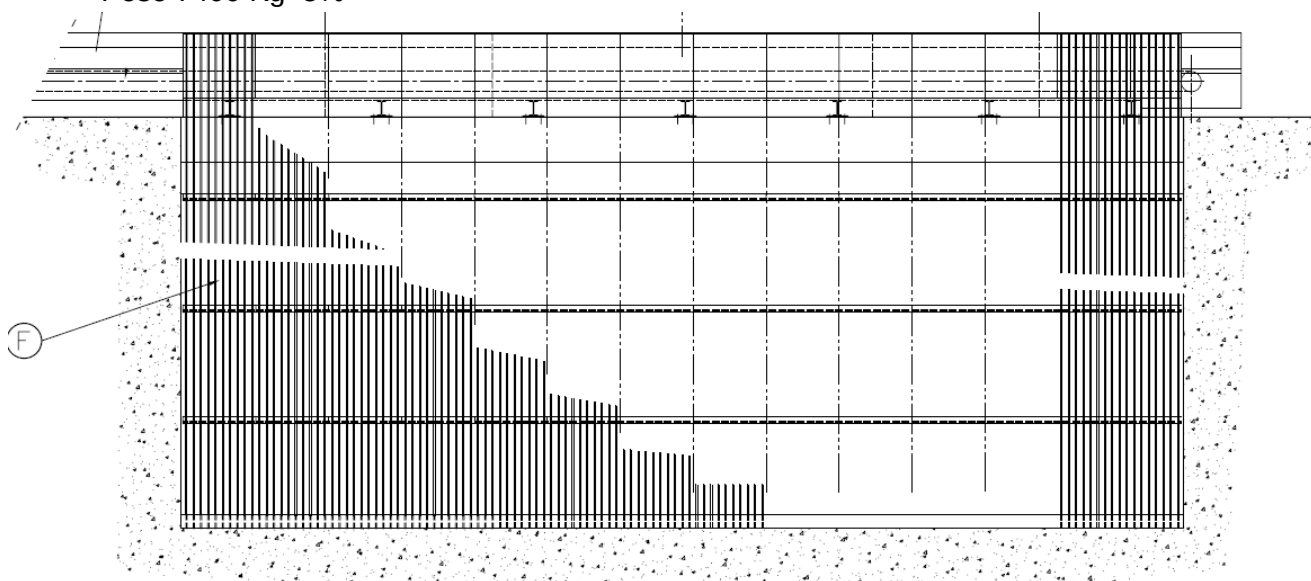
Sostituendo i valori numerici avremo:

$$A = \frac{120,00}{1,20 \cdot 3.600} = 1,67 \text{ m}^2$$

Andiamo quindi a scegliere una griglia commerciale della larghezza complessiva di 9,80 m con spaziatura fra le barre pari a 40 mm.

DATI CARATTERISTICI:

- Larghezza griglia 9800 mm
- Altezza da fondo a p.c. 5200 mm
- Altezza di scarico rispetto al p.c. 650 mm
- Sviluppo con inclinazione a 20° 6180 mm
- Ferro piatto da 80x8 mm
- Luce tra le barre 40 mm
- Peso 7400 Kg+5%



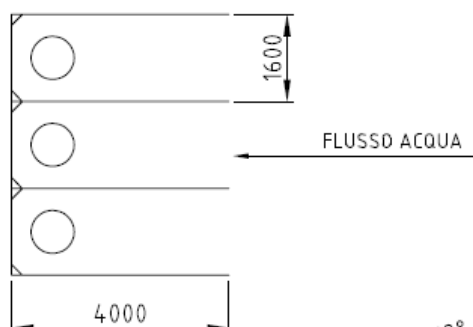
4.3 Pompe

Per quanto riguarda il comparto di idrovore, considerato che la portata di emungimento risultata variabile, a seconda delle condizioni richieste, da un minimo di 600/700 l/sec ad un massimo di circa 2 mc/sec, si è previsto di installare 3 pompe idrovore, che consentano l'abbassamento del pelo libero della vasca di ricezione finale e quindi di tutto il canale a monte, nel periodo estivo.

Come già detto, per mancanza di fondi, in questo intervento **è prevista l'installazione di 1 sola pompa e la sola predisposizione delle altre 2 (che verranno installate in un secondo intervento).**

La vasca di presa sarà realizzata in c.a. con le specifiche richieste dal tipo di pompe installate in modo che le idrovore possano funzionare senza che ci sia interferenza tra le 3 pompe, pertanto si dovranno dimensionare le celle di aspirazione tenendo conto delle seguenti dimensioni:

DIMENSIONE CELLE ASPIRAZIONE POMPE

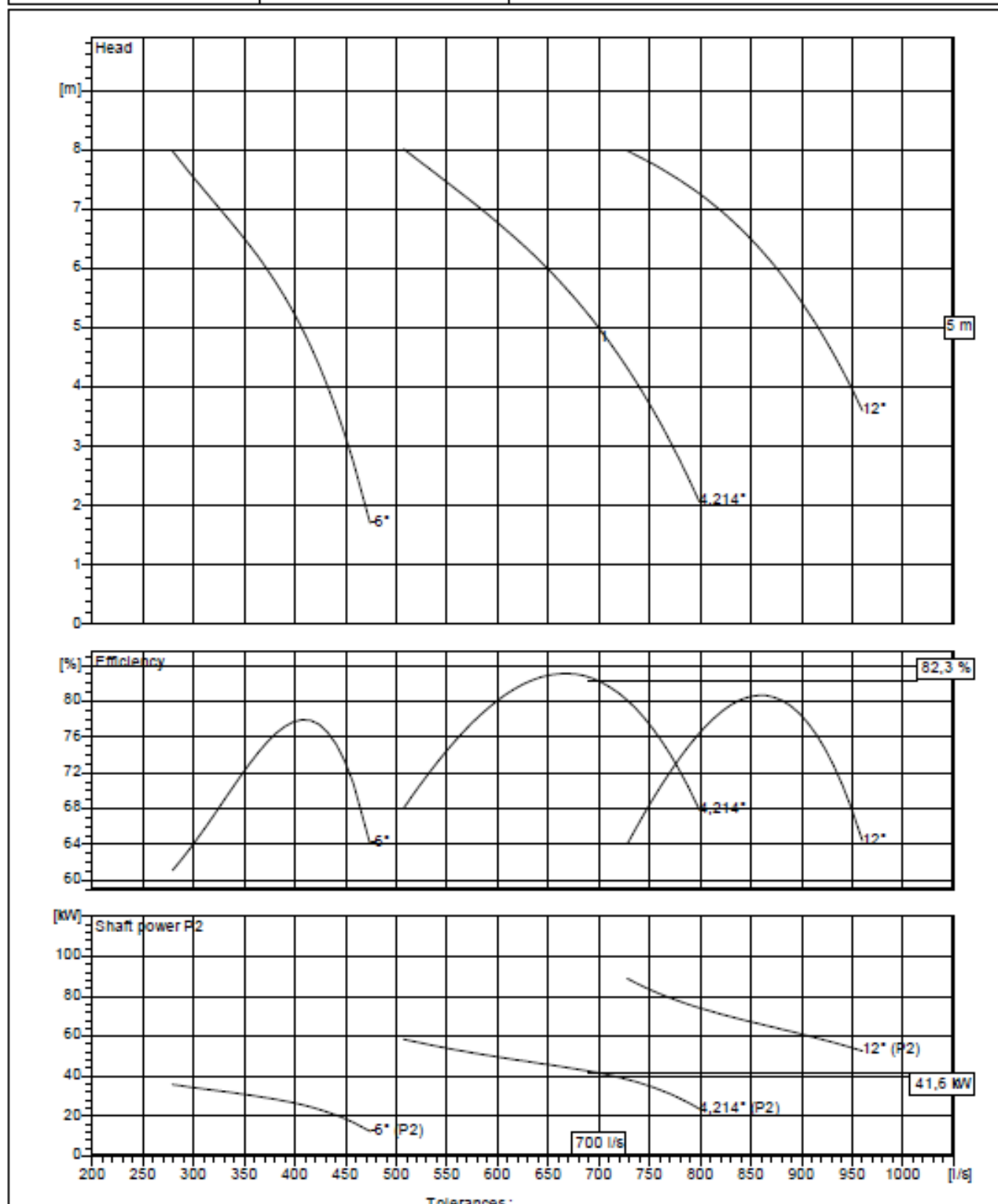


CARATTERISTICHE DELLE POMPE DA INSTALLARE

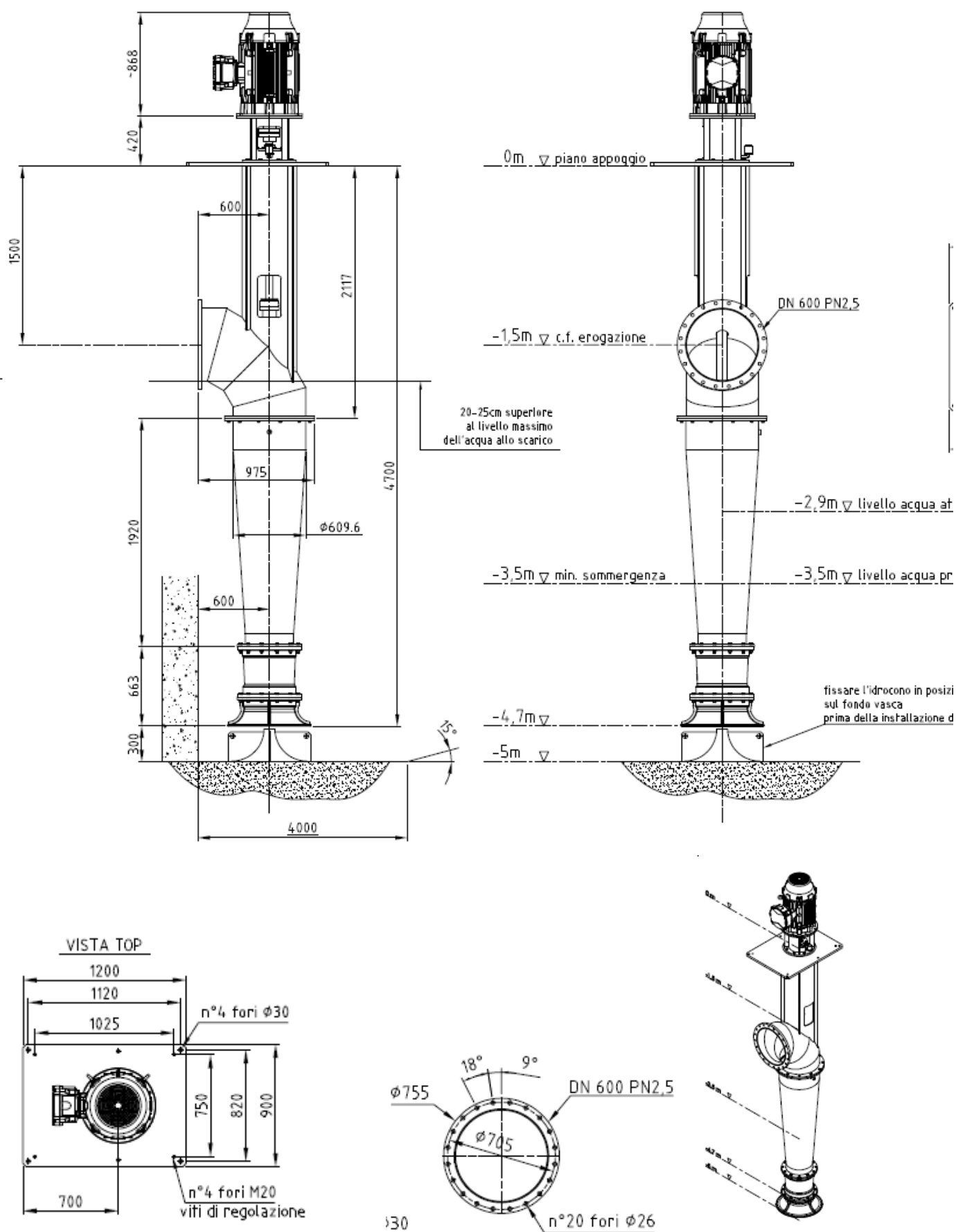
DATI RICHIESTI :		Portata Q :	700,0 l/s	2520,0 m3/h
		Prevalenza H :	5,0 m	
		Numero di giri :	970 1/min	
DATI DI FUNZIONAMENTO E CARATTERISTICHE POMPA				
Fluido pompato	ACQUA		Lunghezza linea d'asse dal piano posa	
Temperatura	20 °C		alla bocca di aspirazione (vedi dis. allegato)**	
Densità	1,000 kg/dm³		Bocca di mandata	
Viscosità cinematica	1 mm²/s		Lubrificazione cuscinetti testata	
Portata Q	700 l/s	2520,0 m3/h	Lubrificazione boccole Pompa/LA	
Prevalenza H (manometrica totale pompa)	5,0 m		Cuscinetti per 15.000 h minimo	
Numero di giri	970 1/min		Tipo girante	
Potenza assorbita	41,6 kW		Rotazione (pompa vista lato motore)	
Rendimento effettivo	82,3 %		Tenuta albero	
Perdite di carico (linea d'asse e bocca di erogazione)*	m		Anelli di usura corpo	
Sommergenza minima al punto di lavoro (vedi dis. allegato)**	1,50 m		Giunto elastico standard	
			Installazione	
			Temperatura ambiente	
			Altitudine massima dal livello del mare	
			Distanza minima dal fondo	
MATERIALI				
Corpi pompa (Campana e raddrizzatore)	Ghisa G 25		- Lanterna porta motore	
- Girante mozzo / ogiva / pale	Ghisa G 25 / AISI 304		- Cuscinetti assiali	
- Anelli di usura corpo	AISI 304		- Tubo linea d'asse	
- Albero	C40		- Supporto intermedio	
- Boccola di guida	Bronzo		- Albero	
- Viteria	Acciaio Inox		- Camicia d'albero	
Testata di mandata e curva di erogazione	S235JR-ZN (FE 360)		- Boccola di guida	
- Scatola cuscinetti	Ghisa G 25		- Manicotto filettato	
- Giunto elastico	Ghisa G 25		- Viteria	
- Camicia d'albero	C40		- Piastra di fondazione	
- Albero	C40		- Tubo protezione albero	
- Viteria	Acciaio Inox			
MOTORE ELETTRICO				
Potenza kW 55 - 6 poli - Forma V1 - IE3				
Tensione 400 V - 50 Hz - Protezione IP 55 - Classe d'isolamento F				

CURVA CARATTERISTICA DELLE POMPE DA INSTALLARE

Duty point			
Capacity: 700,0 l/s	Differential head: 5,0 m	Absorbed power: 41,6 kW	Max. abs. power: 58,5 kW
Motor power:	Speed: 970 1/min	Frequency: 50 Hz	Selected impeller: 447 mm
Suction nozzle:	Discharge nozzle:	Fluid: " [100%] ; 20°C; 0,9983kg/dm³; 1,005mm³/s	



DIMENSIONI DELLE POMPE DA INSTALLARE



al fine di salvaguardare il gruppo pompe dai colpi d'ariete nei cicli di attacco e stacco si è prevista anche l'installazione di valvole di ritegno a tipo clapet.

5 CONSIDERAZIONI FINALI

Come richiesto dal DPP e dalla conseguente convenzione di incarico, è stato progettato un impianto idrovoro aggiuntivo (ad integrazione di quello già esistente) che garantisca un emungimento massimo di 2 mc/s, tale da consentire, durante il periodo estivo, l'abbassamento del pelo libero della vasca finale del canale, che allo stato attuale può essere massimo – 2.90, ad una quota pari a -3.15; garantendo così un abbassamento del pelo libero del canale Acque Basse che consentisse lo scolo dei canali secondari.

Per motivi economici si era dapprima prevista l'installazione di due pompe con la predisposizione (sia idraulica che elettrica) della terza, nella stesura finale si è dovuto eliminare l'installazione della seconda pompa e le predisposizioni elettriche delle due non installate in quanto si sono dovuti reperire i fondi per adeguare i prezzi al nuovo prezzo della Regione Sardegna pubblicato il 26/06/2022; le predisposizioni e le forniture delle altre due pompe verranno attuate con interventi successivi.