

A2 Autostrada del Mediterraneo
Lavori di costruzione del nuovo
svincolo di Cosenza Nord al Km 250+000
in località Settimo di Rende

PROGETTO DEFINITIVO

<p>IL GEOLOGO</p> <p><i>Dott. Geol. Giuseppe Cerchiaro</i></p> <p>Ordine dei geologi della Calabria n. 528</p>	<p>I PROGETTISTI SPECIALISTICI</p> <p><i>Ing. Federico Koch</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A24924</p> <p><i>Ing. Paolo Orsini</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 13817</p> <p><i>Ing. Giuseppe Resta</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629</p> <p><i>Ing. Vincenzo Secreti</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Crotone n. 412</p>	<p>PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria)</p> <p>GP INGENGNERIA <i>GESTIONE PROGETTI INGENGNERIA srl</i></p> <p>(Mandante)</p> <p>IRD IRD ENGINEERING</p> <p>(Mandante)</p> <p>AIM Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</p> <p>(Mandante)</p> <p>HYpro srl</p>
<p>COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE</p> <p><i>Ing. Vincenzo Secreti</i></p> <p>Ordine Ingegneri Provincia di Crotone n. 412</p>	<p>IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12):</p> <p><i>Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI</i> ORDINE INGEGNERI ROMA n. 140354035</p>	
<p>VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO</p> <p><i>Ing. Biagio Marra</i></p>		

STUDI ED INDAGINI PRELIMINARI
IDRAULICA

Relazione idraulica – Sollevamento

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA
COMP.	PROGETTO	LIV. ANNO	T00ID00IDRRE04A.			
DP	UC0085	D19	T00ID00IDRRE04		A	
D						
C						
B						
A	Emissione a seguito istruttoria		Luglio '22	Cupellaro	Resta	Guiducci
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. - PREMESSA.....	2
2. – CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO.....	3
3. – DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO.....	6

PROGETTAZIONE ATI:

1. - PREMESSA

La presente relazione è stata redatta al fine di fornire le indicazioni e gli strumenti per il dimensionamento del sistema di sollevamento di parte delle acque di piattaforma che drenano in corrispondenza del sottopasso sulla autostrada A2 da prevedersi a seguito della realizzazione del nuovo svincolo di Cosenza nord al km 250+000 in località Settimo di Rende. Tale progetto si inserisce nell'ambito dei lavori di ammodernamento e adeguamento al tipo 1b delle norme CNR/80, del tronco 1°, tratto 4°, lotto unico dell'Autostrada Salerno-Reggio Calabria.

Lo schema di svincolo è del tipo a trombetta, con cappio sul lato carreggiata sud dell'autostrada e viabilità di collegamento principalmente sul lato carreggiata nord all'interno di un'area pianeggiante racchiusa fra l'Autostrada Salerno - Reggio Calabria, le linee ferroviarie Sibari-Paola e Cosenza-Paola e l'area industriale di Settimo. L'intervento interessa la parte nord del territorio del comune di Rende al confine con il comune di Montalto Uffugo (vedi Fig. 1).

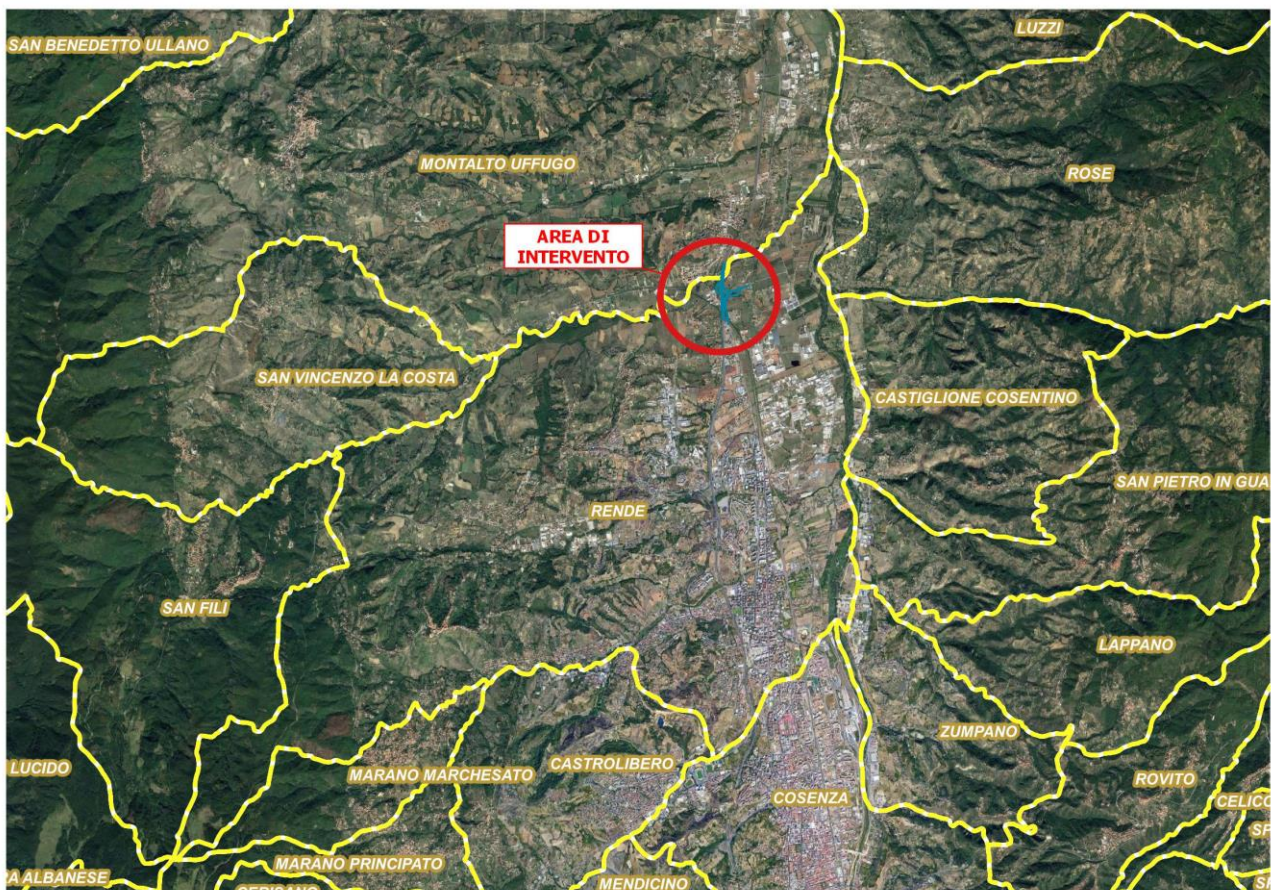


Fig. 1: Inquadramento generale area di intervento su limiti amministrativi

PROGETTAZIONE ATI:

2. – CALCOLO DELLA PORTATA DI PROGETTO

Per quanto riguarda il calcolo della portata di progetto si è fatto riferimento alla formula razionale.

$$Q_T = \frac{C * i_c * A}{3,6} \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

Dove:

- Q_T è la portata di progetto relativa ad un determinato tempo di ritorno;
- i_c è l'intensità di pioggia di progetto per una fissata durata (tempo di corrivazione) e tempo di ritorno della precipitazione;
- A è la superficie drenante del bacino (kmq)
- C è il coefficiente di deflusso funzione delle caratteristiche di permeabilità del bacino;

In relazione al calcolo dell'altezza di precipitazione per i tempi di ritorno riportati sopra l'intensità di pioggia di progetto è la seguente:

INTENSITA' DI PIOGGIA		TR020	TR050	
1	Svincolo A2 – Settimo	h (mm)	33.00	48.00
		tc (min)	10.00	10.00
		ic (mm/h)	198.00	289.00

Tabella 2: altezza di pioggia di progetto

Per la determinazione delle superfici contribuenti è stato fatto riferimento alla planimetria di progetto e sono state considerate tutte le superfici che drenano in corrispondenza dell'impianto di sollevamento in progetto. Per meglio comprendere l'estensione delle superfici di interesse rimanda alla Fig 2 che mostra la planimetria dell'area di intervento con l'indicazione della superficie di interesse, mentre in Tab 3 si riporta il valore della superficie espresso in m2 in relazione alla natura delle superfici di scorrimento del deflusso superficiale

PROGETTAZIONE ATI:

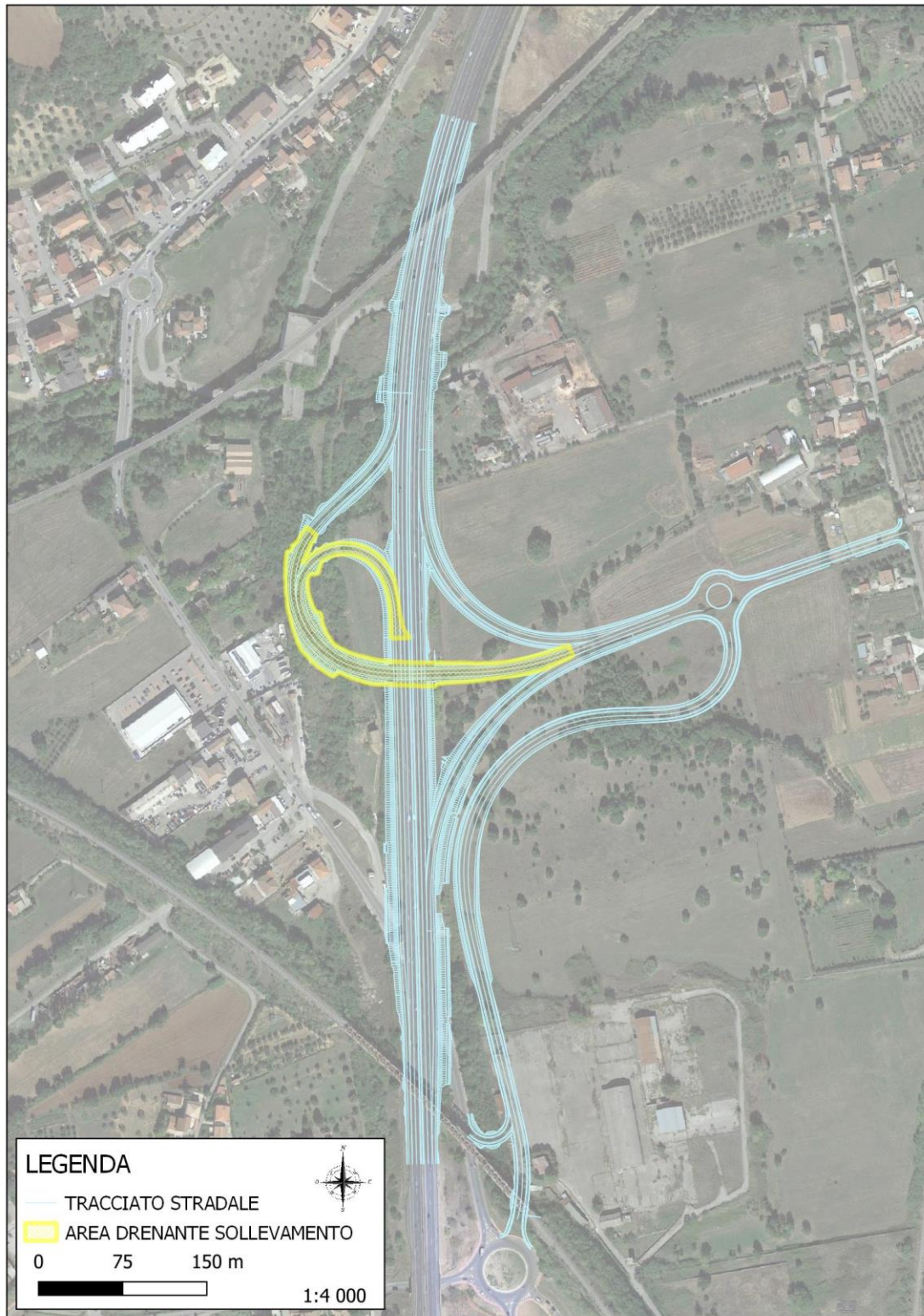


Fig. 2: planimetria individuazione area drenante in corrispondenza del sollevamento

PROGETTAZIONE ATI:

SUPERFICI CONTRIBUENTI			
1	Area drenante – porzione di tratto autostradale che drena in corrispondenza del sollevamento e superficie svincoli autostradali	A (mq)	7920

Tabella 3: superfici contribuenti

COEFFICIENTI DI DEFLUSSO		
1	Area drenante – si considera la superficie asfaltata e le scarpate	0.98

Tabella 4: coefficiente di deflusso

Noti tutti i termini contenuti nella formula Razionale è possibile calcolare la portata di progetto per i diversi tempi di ritorno:

PORTATA DI PROGETTO			TR020	TR050
1	Area drenante – porzione di tratto autostradale che drena in corrispondenza del sollevamento e superficie svincoli autostradali	Q (mc/s)	0.428	0.623

Tabella 5: portata di progetto

3. – DIMENSIONAMENTO IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO

In questo capitolo verranno discusse le metodologie che hanno consentito il dimensionamento dell'impianto di sollevamento in progetto.

Nella fattispecie la vasca di aspirazione deve essere dimensionata per contenere l'alloggio delle pompe e il volume utile di liquido per regolare l'accensione e l'arresto delle pompe e in particolare:

- limitare il numero di avviamenti ed arresti dei motori entro valori compatibili con il funzionamento degli stessi;
- evitare turbolenze e fenomeni di cavitazione che possono causare danni alle giranti;
- consentire il compenso e la modulazione delle portate da avviare al ricettore.

Mantenendo costante la portata sollevata, progettare un impianto di sollevamento con più pompe risulta più costoso ma assicura il vantaggio di avere una mandata più regolare e corrispondere le portate in ingresso in maniera puntuale. L'impianto di sollevamento in oggetto è caratterizzato da due pompe da prevedersi per il funzionamento a regime e di una pompa di riserva con caratteristiche pari a quelle delle pompe installate.

Per le pompe è previsto un funzionamento di tipo in parallelo. In particolare, l'avvio di ciascuna pompa avviene quando il livello idrico nella vasca di aspirazione raggiunge un prefissato livello. In maniera del tutto analoga, lo stacco di ciascuna pompa avviene quando il livello idrico nella vasca di aspirazione scende al di sotto del prefissato valore per via della portata aspirata.

Uno schema che mostra il funzionamento appena discusso è riportato in Fig. 2.

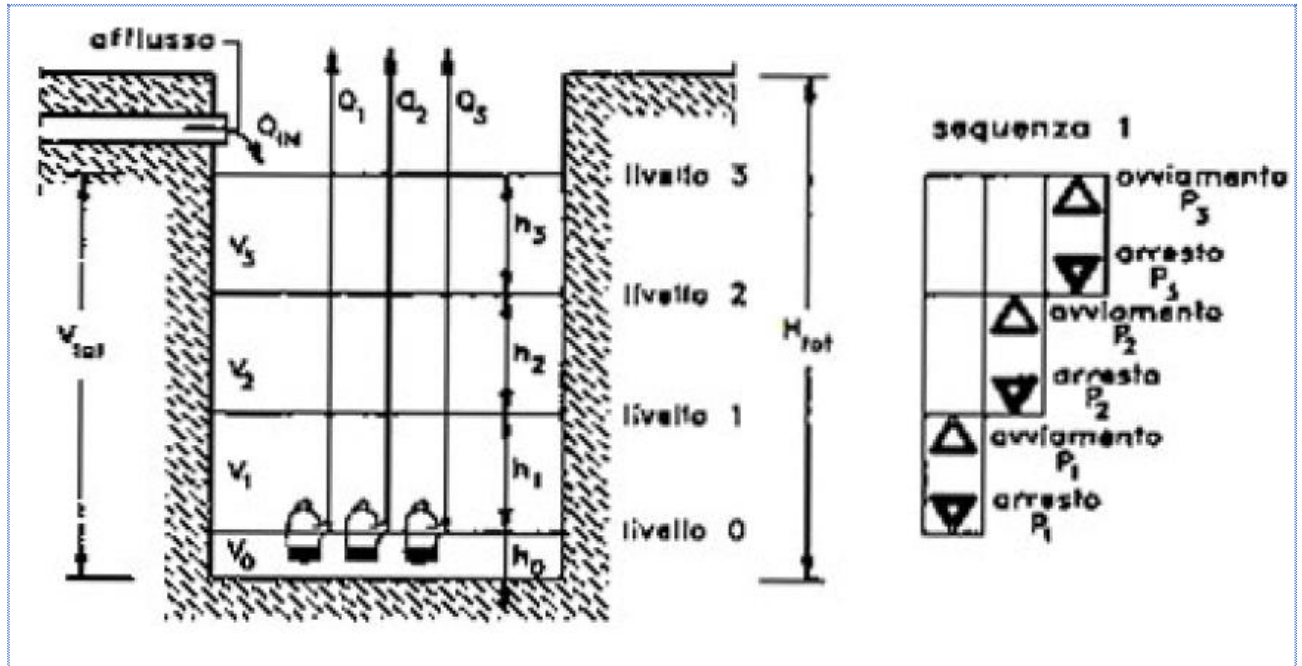


Fig. 2: schema di funzionamento impianto di sollevamento

La relazione per il calcolo del volume da assegnare alla vasca di raccolta è stata effettuata ricorrendo ad un abaco che lega il volume necessario al numero di pompe e al numero di avviamenti ore delle pompe nell'ipotesi che le pompe siano uguali, vedi Fig. 3.

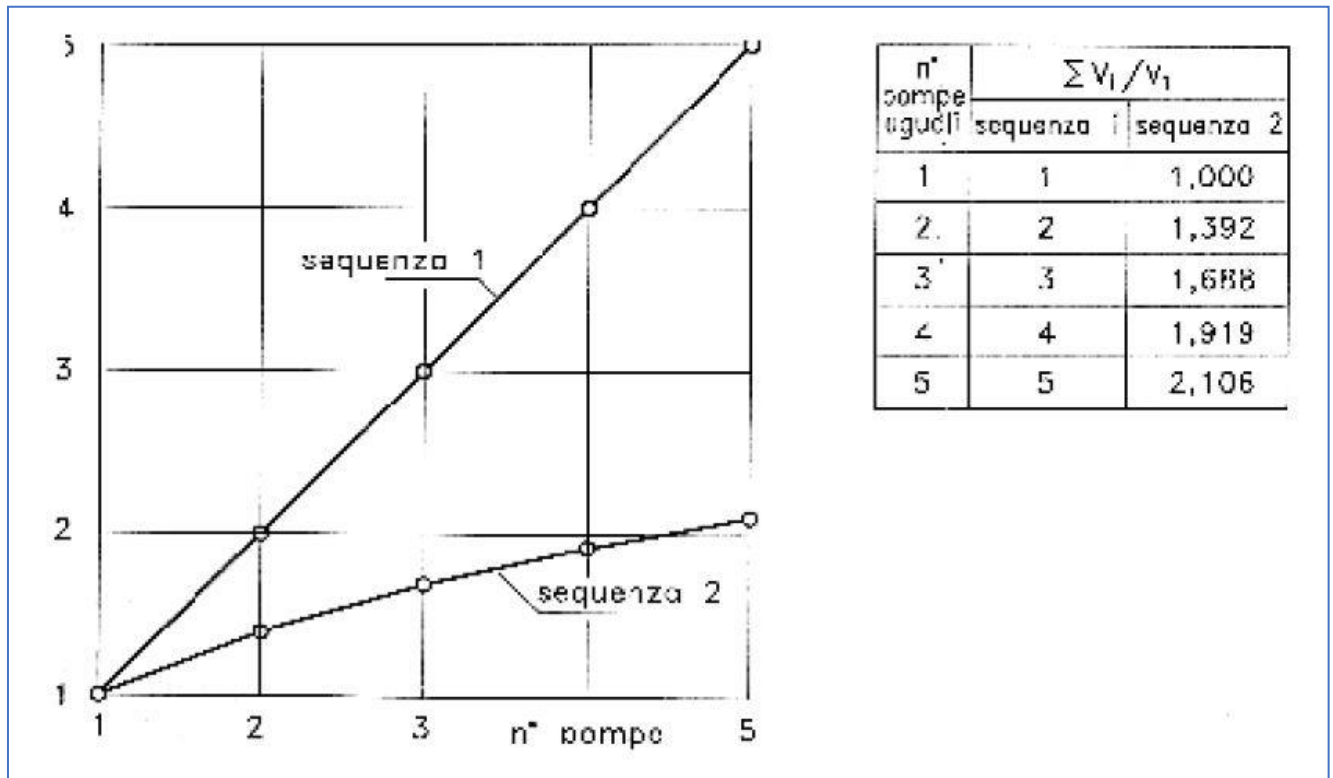


Fig. 3: abaco per la stima del volume della vasca di aspirazione

il rapporto:

$$\sum_{i=1}^k V_i/V_1$$

è funzione del volume afferente alla i-esima pompa e il volume necessario all'avvio della prima pompa che si determina nel modo seguente:

$$V_1 = Tc_1 \cdot \frac{Q_1}{4}$$

dove, Tc_1 è il tempo di ciclo, funziona del numero di avviamenti ora, pari a 10, alla portata sollevata dalla pompa, che si ottiene da rapporto dalla portata di progetto, relativa ad un tempo di ritorno di 20 anni, con il numero di pompe che si prevede di far funzionare ($Q_{TR020/2}$). Dall'abaco prevedendo un numero di pompe pari a 2 più una di riserva si ha un valore della sommatoria di 2

PROGETTAZIONE ATI:

nel caso di schema con sequenza di tipo 1 (vedi Fig. 3). Applicando le relazioni sopra esposte si ottengono i seguenti risultati. Come si evince dalla tabella seguente il volume di calcolo è stato aumentato fino a 60 mc a scopo cautelativo, il calcolo dell'altezza utile è stato effettuato considerando una superficie utile dei locali di circa 20 mq.

VOLUME VASCA		volume vasca di calcolo (mc)	volume vasca di progetto (mc)	altezza utile (m)
1	VASCA SOLLEVAMENTO	44.00	60.00	3.00

Tabella 6: volume vasca

Il passo successivo è il calcolo della potenza della pompa, funzione della portata da sollevare e della prevalenza.

La portata di progetto per il dimensionamento delle pompe prevede di ripartire in modo uguale la portata di progetto sulle due pompe che si prevede di far funzionare.

La prevalenza che la pompa deve essere in grado di superare è la somma di tre contributi:

- il dislivello geodetico;
- perdite di carico continue e localizzate;
- altezza utile.

DIMENSIONAMENTO DI MASSIMA IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO SVINCOLO A2 – RENDE			
DESCRIZIONE	PARAMETRI	VALORE	U.M.
distanza dalla mandata allo scarico	L_m	45	m
quota scarico	q_sca	163.5	m slm
portata dimensionamento condotta mandata – TR020	q_p_man	0.214	mc/s
coefficiente scabrezza Hazen-Williams tubi PE	C	120	
Diametro Nominale – interno	DN 300	0.312	m
velocità di progetto – TR020	V_prog	2.80	m/s
dislivello piezometrico progetto – TR020	Dh_mand	1.13	m
portata verifica condotta mandata - TR020	q_ver_man	0.428	mc/s
velocità verifica – TR020	V_ver	2.80	m/s
dislivello piezometrico – TR020	Dh_mand	4.1	m
dislivello massimo progetto	Dh_geo + Dh_mand	8.8	m

Tabella 7: calcolo della prevalenza di progetto

PROGETTAZIONE ATI:

Noti tutti gli elementi è possibile calcolare la potenza della pompa considerando un valore di efficienza pari al 70%

POTENZA POMPA SINGOLA			
1	IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO	kW	26.38

Tabella 8: dimensionamento singola pompa

Di seguito si riporta un riepilogo dei principali dati connessi al dimensionamento dell'impianto di sollevamento.

SOTTOPAS SO	N (numero pompe, compresa la riserva)	Prevalenza (m)	Q p (mc/s) (portata pompa)	Potenza calcolata (kW)	Volume locale pompe + locale aspirazione (mc)	Quota asse turbine (m slm)	Lunghezza condotta mandata (m)	Diametro nominale condotta mandata in PE
SVINCOLO A2	2+1	8.8	0.214	26.38	60.00	155.83	45.00	DN 300

Tabella 9: dimensionamento impianto di sollevamento

Per il calcolo della potenza delle pompe si è tenuto conto anche del volume utile delle vasche, quindi della loro altezza e della quota dell'asse.