





## Sommario

1	PREMESSA .....	1
2	IMPIANTO IDRICO .....	2
3	VERIFICA IMPIANTO .....	4

---



## **1 PREMESSA**

La presente relazione riguarda l'impianto idrico a servizio dei piazzali e banchine. La rete è stata progettata quale ampliamento della rete prevista nel I° Stralcio. Il sistema quindi fornisce acqua potabile sia alle aree di stoccaggio dei containers che sul molo e sulle banchine.

Pertanto la presente relazione integra la rete idrica del progetto esecutivo del I° Stralcio. Infatti l'impianto si allaccia alla rete in due punti: Ns2 e Ns1.

Quindi il progetto esecutivo di cui alla presente relazione riguarda i prolungamenti delle reti oltre il limite del I° Stralcio secondo lo schema approvato.



## 2 IMPIANTO IDRICO

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema idoneo a soddisfare la domanda di acqua potabile derivante dai piazzali e dalle banchine.

La presa generale dell'acqua potabile avviene direttamente dalla rete comunale con una presa posta all'esterno dell'area portuale.

Il collettore a servizio delle utenze sarà in acciaio al carbonio galvanizzato con sovra spessore di corrosione 1/16" bitumato esternamente.

I vari collettori sono dimensionati in funzione del tipo e del numero di utenze nonché della contemporaneità per area e globale.

Nelle verifiche si è adottata la contemporaneità di 4 utenze sul molo e sulle banchine. Un giunto dielettrico interromperà la continuità tra la parte interrata e quella fuori terra.

Sulla banchina la distribuzione idrica avviene attraverso un rubinetto a sfera da 1" con attacco rapido. A monte dell'attacco rapido si prevede l'installazione di una valvola di intercettazione in grado di assicurare il sezionamento della rete e del tratto in caso di manutenzione.

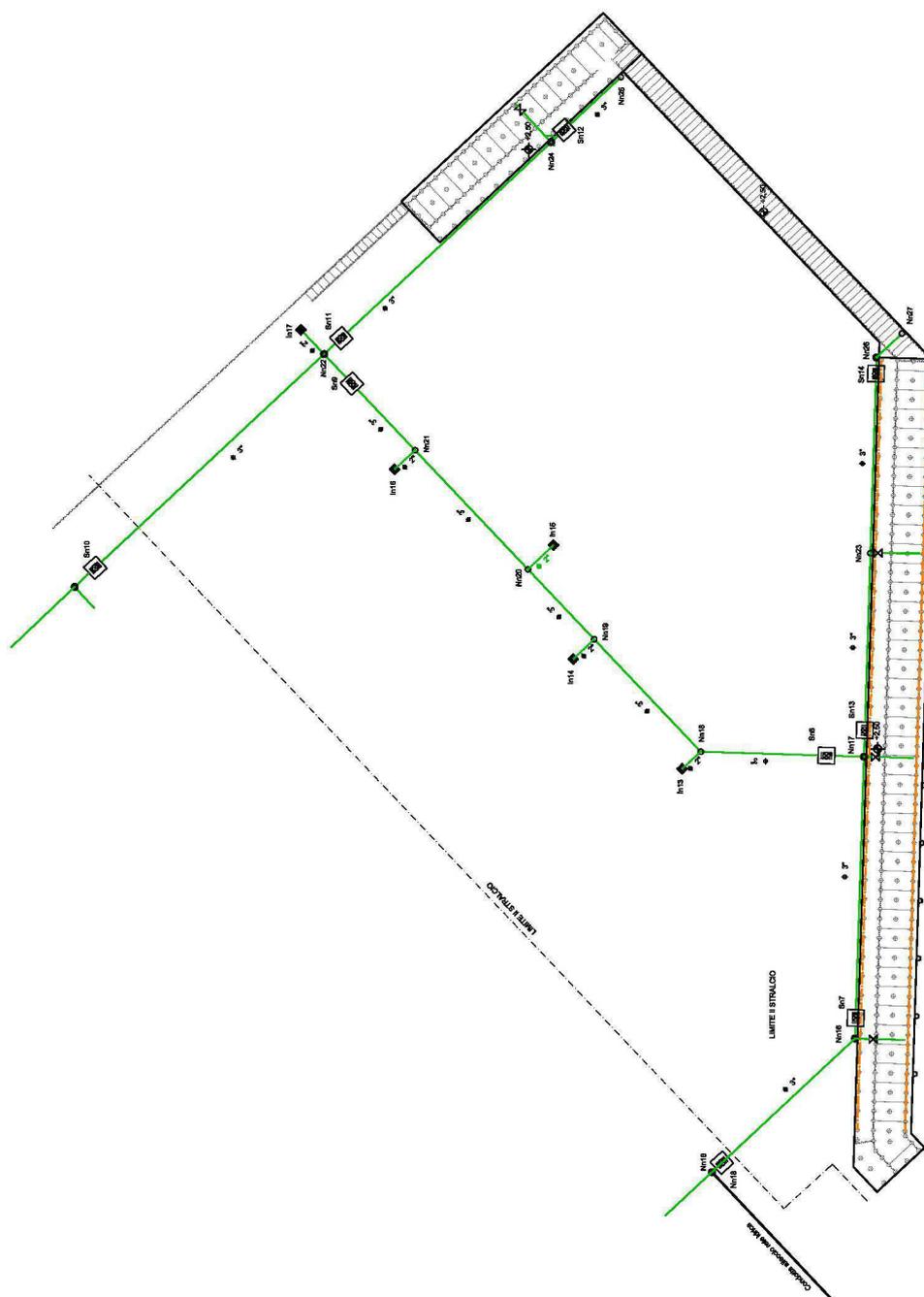
Dal punto di allaccio alla rete comunale si dirama la linea principale del diametro pari a 4". La condotta attraversa il serbatoio antincendio, dove è ubicata una valvola che ne consente il costante riempimento, e si collega nel nodo 9 alla restante rete, costituita da rami di 3", che si riducono a 2" in corrispondenza dei pozzetti di distribuzione.

I collettori sono dimensionati in funzione del tipo e del numero di utenze, nonché delle contemporaneità per area e globale; in particolare, per quanto riguarda le utenze su banchina/molo, è stata considerata la contemporaneità di n. 4 utenze.



**PROGETTO ESECUTIVO DI FUSIONE ED INTEGRAZIONE DEL I E II STRALCIO**  
**Relazione di calcolo dell'impianto idrico**

Sarà opportuno, anche come sull'impianto antincendio, interrompere la continuità tra il tratto interrato e quello fuori terra mediante giunto dielettrico.





### 3 VERIFICA IMPIANTO

Come si evince dagli elaborati del progetto esecutivo del I° Stralcio, la rete si completa a partire dai 35 nodi e 35 rami di cui è stata scomposta la rete nel progetto esecutivo del I° Stralcio.

La modellazione della rete è stata eseguita definendo le proprietà dei suoi elementi costituenti, quali i nodi e rami, nonché dei tipi di materiali, di pompe e di valvole.

I nodi sono i punti di incrocio dei rami della rete, fra due nodi può essere definito un ramo di rete di caratteristiche omogenee. Su ogni nodo si assegna la portata in uscita dalla rete, dimensionata in base alle utenze da servire, ed è incognita l'altezza piezometrica.

Al contrario, sui nodi di tipo serbatoio, è nota la quota piezometrica e risulta incognita la portata in ingresso o in uscita dal serbatoio. I rami sono tratti di tubazione di caratteristiche omogenee, definiti fra due nodi, su ogni ramo si suppone costante il diametro, il tipo di materiale e il suo stato di usura. Non è prevista una portata distribuita sul ramo, in quanto questa esigenza può essere realisticamente modellata infittendo i nodi e i rami sul particolare tronco di condotta.

Su ogni ramo si può applicare un dispositivo, costituito da una pompa o da una valvola di regolazione. Questo non limita l'efficacia di modellazione del programma, in quanto la presenza di due o più dispositivi in serie su un tronco può essere modellata, come nel caso precedente, disponendo nodi intermedi e suddividendo il tronco in più rami.

I materiali definiscono le tipologie di tubi utilizzati nella rete, il loro stato di usura e la particolare formula della cadente idraulica da utilizzare. Assegnando ad ogni ramo il tipo di materiale se ne caratterizza compiutamente il comportamento idraulico.



La formula assunta per la cadente è del tipo

$$J = (\text{alfa} + k/D^{0.5})^2 * Q^n/D^m$$

in cui i coefficienti a, k, n ed m sono stati impostati per ogni materiale in funzione dello stato di usura. Le tipologie delle pompe si caratterizzano mediante la curva caratteristica di funzionamento interpolata con legge esponenziale conoscendo tre punti tipici di funzionamento (Q, DH). Una pompa così definita può essere applicata ad un ramo, assegnandola come dispositivo presente sul ramo.

La direzione di flusso è dal nodo iniziale al nodo finale del ramo. Le tipologie delle valvole si caratterizzano assegnandone il diametro interno, il coefficiente per la perdita di carico localizzata funzione del quadrato della velocità e la perdita di carico costante. Una valvola così definita può essere applicata ad un ramo, assegnandola come dispositivo presente sul ramo.

I profili sono i percorsi scelti all'interno della rete, di cui si desidera il disegno in una vista altimetrica. La definizione dei profili non è quindi obbligatoria ai fini dell'analisi, ma è molto utile per il controllo grafico delle quote geometriche dei nodi e, una volta effettuata l'analisi, anche dei carichi piezometrici finali.

I profili si definiscono assegnando una sequenza di nodi, tale da costituire un percorso continuo all'interno della rete.

L'analisi è condotta in regime stazionario con l'ipotesi di fluido a comprimibilità e temperatura costanti. Tali ipotesi sono ritenute concordemente accettabili per l'analisi di reti di distribuzione, con un regime di consumi concomitanti ad un livello quasi-massimo. Le equazioni di continuità nei nodi e le equazioni del moto turbolento nei rami portano alla impostazione di un sistema non lineare, la cui risoluzione è affrontata con un algoritmo iterativo autoadattativo alla Newton-Raphson.



Il processo risolutivo porta alla determinazione del carico incognito nei nodi, delle portate in uscita o in ingresso ai serbatoi ed delle portate nei rami.

Il tabulato riportato nel documento principale (1° Stralcio) contiene oltre che uno schema planimetrico della relativa rete anche i dati della modellazione eseguita e i risultati conseguiti dall'analisi.

A tale rete così calcolata si allaccia l'ampliamento relativo al II° Stralcio. Le verifiche sostanzialmente si differenziano per le perdite di carico aggiuntive nella prosecuzione della rete ma non sulla quantità d'acqua di verifica cioè ammettendo sempre la contemporaneità dello stesso numero di utenze (quattro).

Le tabelle sopra richiamate dimostrano in effetti che complessivamente la pressione nell'intera rete, in caso di contemporaneo funzionamento di 6 delle 12 prese di distribuzione, non scende al di sotto del 55÷60% della pressione di immissione della portata in ingresso.

L'efficienza della rete in termini di pressione cadente potrebbe aumentare ad esempio se si aumentasse la pressione della portata in ingresso, ma ciò potrebbe provocare danni alle condotte e disservizi alla rete.