



Autorità di Sistema Portuale
del Mare Adriatico centro settentrionale

PROGETTO DEFINITIVO PER LE OPERE DI URBANIZZAZIONE DELL'AREA A SERVIZIO DEL TERMINAL CROCIERE LOCALITA' PORTO CORSINI, RAVENNA

OGGETTO

RELAZIONE TECNICA DI CALCOLO RETE ACQUA 1° Stralcio

FILE

1813_1_ACQA relazione

CODICE

1813_1_ACQ A

SCALA

Rev.	Data	Causale
0	Agosto 2022	Emissione
1		
2		
3		

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

dott. ing. Fabio Maletti
Autorità di Sistema Portuale
Via Antico Squero, 31
48122 Ravenna, RA

COORDINAMENTO GENERALE:



arch. Annalisa Barbieri
(progettista integratore)
Acqua Ingegneria S.r.l.
via A. Zani 7, 48122 Ravenna, RA
www.acquaingegneria.it

PROGETTO:

CHIAUZZI|architetti&urbanisti

Arch. Teresa Chiauzzi
viale Principe Amedeo, 11
47921 Rimini, RN
www.chiauzziarchitetti.com

Timbro e firma (per Acqua Ingegneria):

Timbro e firma (per studio Chiauzzi):

Reti fognature e acqua 1° stralcio
Ing. Massimo Plazzi
via Maceo Casadei 19
47121 Forlì, FC

O. PREMESSA

Nella presente relazione si riferisce delle scelte metodologiche e progettuali adottate per il dimensionamento della rete di approvvigionamento di acqua potabile a servizio del Terminal Passeggeri nell'avamposto di Porto Corsini, Ravenna (RA); verrà inoltre descritta la rete antincendio anch'essa a servizio del terminal succitato.

L'area oggetto di intervento risulta ricompresa tra il Canale Candiano, a sud, il molo di Porto Corsini a nord-est, ed i terreni vicini alle vie Bisca e Guerra ad ovest (figura 1).

L'intervento è relativo alla realizzazione dei servizi alla darsena crociere (viabilità, aree di sosta, aree di mitigazione, ecc.) e si compone di più stralci indipendenti (vedasi elaborati di progetto).

L'area oggetto della presente dissertazione (primo stralcio) interessa l'accesso all'area da via Bisca Nerino e la viabilità di progetto che garantisce il raggiungimento del terminal vero e proprio (oggetto di altra progettazione) e le aree di posteggio (autoveicoli e autobus) sul fronte ovest e sud-ovest dell'area terminal; la presente relazione fa infatti riferimento alle opere di urbanizzazione dell'area a servizio del terminal crociere. In particolare, per l'area indagata succitata verrà di seguito trattata la rete di approvvigionamento di acqua potabile, unitamente alla rete antincendio.

Nella figura di seguito riportata (figura 2) è rappresentata con retino di colore blu l'area oggetto della presente trattazione, mentre con retino di colore rosso le aree non indagate in quanto oggetto di altra progettazione.

L'area è di proprietà dell'Autorità Portuale di Ravenna, che ne vuole adeguare il livello di intermodalità secondo gli obiettivi e le finalità di un Progetto Europeo denominato ADRIMOB, per la mobilità via mare nell'Adriatico.

Tra le necessità primarie vi è la realizzazione di un terminal passeggeri e dei relativi servizi.

Di seguito, si farà quindi riferimento al solo dimensionamento delle "opere di urbanizzazione" (nello specifico, rete di distribuzione acqua potabile) a servizio del primo stralcio; verranno predisposti, ove necessario, degli "stacchi" per consentire comunque l'allaccio delle porzioni (altri stralci) non oggetto di intervento.

Come verrà descritto nel seguito, la porzione di area lato mare e la banchina a mare per l'attracco navi da crociera risultano già urbanizzate da un precedente intervento, con progetto redatto dalla stessa Autorità Portuale.

Ing. Massimo Plazzi

Esso era relativo alle opere di protezione a mare di Porto Corsini, che prevedeva appunto la realizzazione delle opere di urbanizzazione (quali fognatura bianca e nera, rete acqua potabile e antincendio, pubblica illuminazione ed energia elettrica, telefonia, ecc.) di tali aree.

Tali opere verranno sfruttate e mantenute il più possibile, in quanto di recente realizzazione.



Figura 1: Localizzazione area di intervento

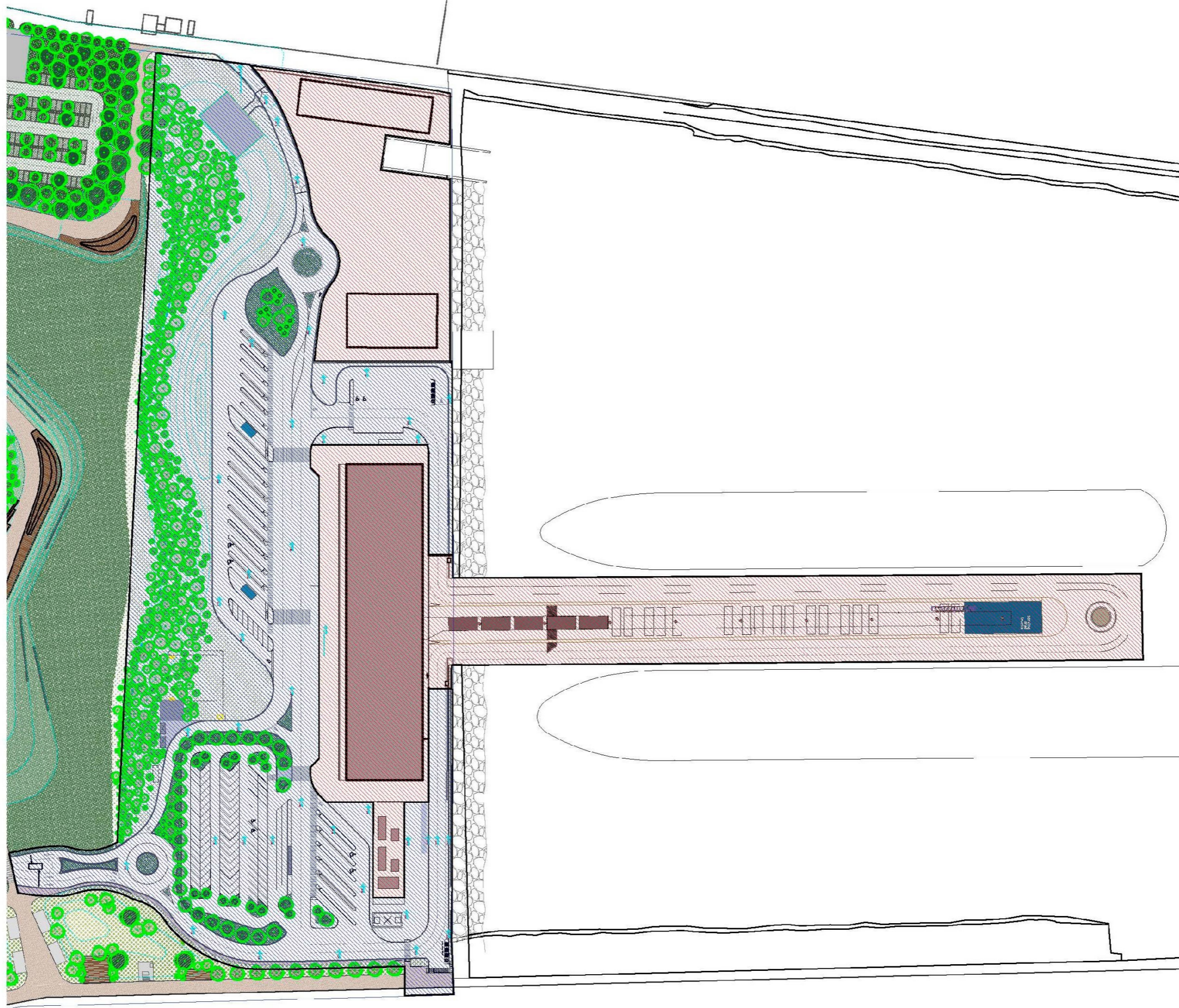


Figura 2: Aree oggetto di trattazione (retino blu) e non oggetto di trattazione (retino rosso)

Come anticipato, l'area lato mare e la banchina a mare per l'attracco navi da crociera risultano già urbanizzate a seguito di un precedente intervento realizzato dall'Autorità Portuale. In particolare, con riferimento alle reti qui oggetto di trattazione, l'area lato mare succitata risulta già attualmente servita sia dalla rete di approvvigionamento di acqua potabile, sia dalla rete antincendio.

La rete antincendio esistente è caratterizzata da tubazioni in PE, PN16, $\Phi 225/110$, mentre la rete di distribuzione di acqua potabile anch'essa esistente è stata realizzata con tubazioni in PE, PN8, $\Phi 225/110$; entrambe le linee partono in prossimità del confine sud-ovest, ove vi è la consegna da parte dell'ente gestore HERA, e da qui procedono prima in direzione est e successivamente in direzione nord per costeggiare il molo.

Come già anticipato, tali opere verranno sfruttate e mantenute il più possibile, in quanto di recente realizzazione.

In questa sede ci si limiterà, per quel che riguarda esclusivamente la rete idrica di acqua potabile, a verificarne il corretto dimensionamento alla luce degli usi richiesti a seguito degli interventi di progetto. In termini di rete idrica l'intervento contempla infatti il mantenimento tal quale della rete esistente sopra descritta, unitamente alla realizzazione di uno stacco di un ramo secondario di progetto da prevedersi con sedime nella porzione sud-ovest dell'area di primo stralcio, per l'irrigazione del verde.

Non risulta invece necessaria la progettazione della rete di approvvigionamento di gas, in quanto il nuovo terminal passeggeri e i relativi servizi non richiedono la fornitura di gas.

In sede di dimensionamento della rete di idrica sono state effettuate le opportune verifiche numeriche, stimando in termini cautelativi tutte le grandezze in gioco e tenendo sempre in debita considerazione tutte le prescrizioni (generali e particolari) e/o le regole di buona pratica costruttiva fornite dagli Enti gestori del territorio in senso lato (Comune e Provincia di Ravenna, HERA, ...).

Per una chiara comprensione di tutto quanto verrà di seguito esposto si rimanda alla visione dello specifico elaborato grafico di progetto relativo alla rete di approvvigionamento di acqua e alla rete antincendio (ACQ 01 "Rete acqua").

1. DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI ACQUEDOTTO

La trasformazione dell'area prevede la realizzazione di un terminal passeggeri (il cui edificio è oggetto di altro progetto), per il quale si devono qui dimensionare le opere di urbanizzazione.

Come anticipato, l'area lato mare e la banchina a mare per l'attracco navi da crociera risultano già urbanizzate a seguito di un precedente intervento realizzato dall'Autorità Portuale: tali aree succitate risultano perciò già attualmente servite sia dalla rete di approvvigionamento di acqua potabile, sia dalla rete antincendio. In particolare, per quanto riguarda la rete idrica di acqua potabile, essa è stata realizzata con tubazioni in PE, PN8, $\Phi 225$ ed è stata allacciata alla rete pubblica esistente in arrivo da via Molo San Filippo.

Il progetto qui trattato non prevede la realizzazione di una nuova dorsale idrica di acqua potabile a servizio dell'area del terminal passeggeri, in quanto si ritiene idoneo sfruttare, mantenendola tal quale, la rete idrica esistente sopra descritta di recente realizzazione; relativamente alla rete idrica il progetto di primo stralcio oggetto della presente relazione prevede esclusivamente la realizzazione di uno stacco di un ramo secondario per l'irrigazione del verde, mediante la posa di tubazioni in PE, minimo PN8, $\Phi 110$.

A seguito di quanto sopra, nelle pagine successive verrà esclusivamente verificato il corretto dimensionamento della rete idrica esistente, al fine di valutare se quest'ultima sia in grado di garantire l'approvvigionamento idrico alla luce degli usi richiesti a seguito degli interventi di progetto (terminal passeggeri e dei relativi servizi + irrigazione del verde retrostante il terminal).

La verifica della rete idrica richiede in primis la conoscenza del fabbisogno idrico da garantire al terminal passeggeri e alle attività/servizi ad esso collegati, unitamente alla portata idrica richiesta per l'irrigazione del verde retrostante il terminal.

Per quanto riguarda il terminal passeggeri e i relativi servizi, la stima del fabbisogno idrico minimo richiesto può essere fatta sulla base del numero di passeggeri medio annuo atteso, tenendo comunque in considerazione che solo una parte di essi usufruirà dei servizi.

Si sottolinea inoltre che NON vi è la necessità di un ulteriore contributo di volumi idrici da garantire per le stesse navi da crociera, per le quali si prevede il rifornimento - con sistema totalmente autonomo di acqua potabile (ed oggetto di altro progetto) ed indipendente dalle reti qui oggetto di trattazione - durante la sosta presso il molo di attracco del terminal.

Il progetto del terminal crociere, non oggetto della presente trattazione, prevede la possibilità di gestire contemporaneamente 5'000-6'000 passeggeri turnaround. Considerando quindi il massimo numero di passeggeri indicato, ed ipotizzando che tutti i passeggeri utilizzino i servizi presenti all'interno del terminal e nelle attività accessori collegate al terminal (wc, bar, punti ristoro, ristoranti, ...), si ha un massimo di 6'000 avventori.

Si evidenzia che in termini cautelativi per la stima del fabbisogno idrico richiesto si ipotizza la presenza contemporanea di un numero di avventori massimo pari a 7'000, quindi leggermente superiore a quanto previsto dal progetto del terminal così da poter tenere in considerazione anche eventuali futuri contributi (minori) di aree limitrofe non oggetto del presente progetto.

Si sottolinea comunque che la stima di seguito implementata restituirà un valore da ritenersi sovrastimato, in quanto non tutti gli utenti fruiranno del terminal e molti lo faranno solamente per l'utilizzo dei servizi igienici, per i quali la richiesta idrica risulta irrisoria; anche la possibilità che si abbiano 7'000 avventori presenti contemporaneamente al terminal rappresenta sicuramente una condizione di calcolo molto cautelativa.

A tale numero di avventori corrisponde un certo numero di abitanti equivalenti, in funzione del tipo di attività (1 A.E. ogni 3 persone per ristoranti, mense, ...; 1 A.E. ogni 7 persone nel caso di bar, considerando in entrambi i casi sia gli avventori che i dipendenti, in questo caso trascurabili).

Tenuto conto che i passeggeri si potranno dividere in coloro che utilizzano solo i servizi igienici, altri che accederanno ai bar o ad altri locali di ristorazione, si ipotizza un coefficiente di conversione avventori/A.E. pari a 5.

Considerando poi che solo il 30% dei passeggeri in arrivo - così come constatato in altre realtà simili di terminali italiani - utilizzerà i servizi/punti di ristoro, si ottiene in conclusione un massimo di 420 A.E. stimati ($= 7'000 \times 0.30 / 5$).

Per questi 420 A.E. si considera, a favore di sicurezza, una dotazione idrica di 250 l/ab*gg.

Il calcolo del fabbisogno idrico da garantire al terminal e alle attività accessorie ad esso collegate è stato eseguito utilizzando il procedimento di seguito illustrato.

Portata media giornaliera (Q_m)

$$Q_m = \frac{P \times d}{86400} = \frac{420 \times 250}{86400} = 1.22 \text{ l/s}$$

dove:

P = popolazione prevista (n. abitanti equivalenti) = 420

d = dotazione idrica giornaliera per abitante (l/ab*gg) = 250

Per la determinazione della portata massima si adotta il coefficiente di punta calcolato per la stima delle portate nere massime (C_{max}), il quale ha un valore pari a 5.78 (vedasi specifico elaborato descrittivo di progetto relativo alla fognatura bianca e nera (FOG A "Relazione tecnica di calcolo fognatura bianca e fognatura nera")).

La Q_{max} viene perciò determinata con la seguente relazione:

$$Q_{max} = Q_m \times C_{max} = 1.22 \times 5.78 = 7.00 \text{ l/s}$$

Dalla stima sopra esposta il fabbisogno idrico minimo richiesto dal terminal e dai servizi ad esso collegati risulta pari a 7.00 l/s circa valutato con punte cautelative di 7'000 passeggeri in transito.

Agli utilizzi idrici sopra stimati del terminal si dovranno aggiungere quelli, qui considerati, per l'irrigazione del verde di mitigazione previsto da progetto di PUC, retrostante il terminal; nella presente fase di primo stralcio si prevede infatti la realizzazione, come unico nuovo ramo di rete idrica, di uno stacco della linea di acquedotto per l'irrigazione delle nuove aree di progetto destinate a verde. A tal proposito viene di seguito descritta la metodologia di stima del fabbisogno idrico richiesto a fini irrigui. La valutazione è stata implementata prendendo in considerazione il fabbisogno irriguo di punta relativo al consumo dell'impianto di irrigazione a pioggia nei periodi più siccitosi, considerando il funzionamento contemporaneo di n. 4 settori per ciclo irriguo; si hanno i seguenti valori e consumi:

- consumo medio per n.4 settori di irrigazione a pioggia 167 l/minuto;
- consumo complessivo per n.4 settori di irrigazione a pioggia 668 l/minuto;
- consumo per un ciclo completo per n.4 settori di irrigazione a pioggia 26'720 l (=668 l/minuto x 40 minuti).

Il fabbisogno irriguo minimo richiesto è quindi pari a 11.13 l/s circa:

$$Q_{\max} = \frac{26'720 \text{ l}}{2'400 \text{ s}} = 11.13 \text{ l/s}$$

Le tabelle di seguito riportate riassumono i consumi dell'impianto di irrigazione a pioggia e a goccia a servizio della nuova area verde di progetto retrostante il terminal:

		IRRIGATORI			TOT	l/min
		360	180	90		
Irrigatore dinamico	Settore 1	3	6		138	
	Settore 2	5	3		139	
	Settore 3	9			180	
	Settore 4	6	3		159	
	Settore 5	7	3		179	
	Settore 6	10			200	
	Settore 7	7	2		166	
	Settore 8	6	2		146	
	Settore 9	7	2		166	
	Settore 10	8	2		186	
	Settore 11	6	3		159	
	Settore 12	9			180	
	Settore 13	6	3		159	
	Settore 14	9			180	
	Settore 15	9	2		206	
	Settore 16	3	5	2	141	
					CONSUMO MEDIO	167,75

		ALBERI		ALA GOCCIOLANTE		TOT
		n	l/min	ml	l/min	l/min
ala gocciolante	Settore 17	148,00	75,64			75,64
	Settore 18	103,00	52,64			52,64
	Settore 19	70,00	35,78			35,78
	Settore 20			520,81	39,93	39,93
	Settore 21	117,00	59,80			59,80
	Settore 22	47,00	24,02			24,02
	Settore 23	74,00	37,82			37,82
	Settore 24			354,29	27,16	27,16
					CONSUMO MEDIO	44,10

La portata idrica complessiva da garantire al terminal passeggeri e alle attività/servizi ad esso collegati, unitamente alla richiesta a fini irrigui del verde retrostante il terminal, è pari a 18.13 l/s circa, dei quali 7.00 l/s per il terminal e i restanti 11.13 l/s per l'irrigazione.

Ing. Massimo Plazzi

La tubazione di progetto, in PE, **minimo** PN8, ϕ 110 (area interna 0.008 mq) garantisce il transito della portata richiesta di 11.13 l/s circa per l'irrigazione del verde con una velocità di 1.30 m/s circa (velocità ottimale per le reti acquedottistiche).

Facendo ora riferimento alla rete idrica esistente in PE, PN8, ϕ 225 (area interna 0.033 mq), considerando una velocità ottimale massima di 1.50 m/s (ipotizzando che le pressioni in rete siano sufficienti), si ha una portata di 48.72 l/s, per cui decisamente esuberante rispetto ai fabbisogni del terminal e del verde di PUC stimati in 18.13 l/s circa.

Se ne deduce che per il terzo tipo di fabbisogno previsto, cioè quello - prevalente - delle navi da crociera attraccate (rifornimento di acqua potabile), la portata minima erogabile si aggira sempre e comunque sui 30 l/s circa, garantendo perciò oltre 100 mc/h (compatibili con le necessità di rifornimento classiche, da compiersi in massimo 12-24 ore di fermo della nave).

Tra l'altro, anche in presenza di velocità in tubazione dell'ordine di 2.0 m/s (portata transitante di circa 65 l/s), le condizioni di funzionamento idraulico della rete resterebbero di totale sicurezza e funzionalità idraulica.

L'area è già stata, come anticipato, strutturata anche con una rete antincendio, che corre parallelamente a quella dell'acqua potabile; tale sottoservizio non sarà pertanto oggetto di intervento in questa sede, poiché già perfettamente ed integralmente operativo.