

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

 <p>IL PROGETTISTA Dott. Ing. I. Barilli Ordine Ingegneri V.C.O. n° 122 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
--	--	---	--

<i>Unità Funzionale</i>	COLLEGAMENTI SICILIA	ST0324_F0
<i>Tipo di sistema</i>	STAZIONI – IMPIANTI	
<i>Raggruppamento di opere/attività</i>	STAZIONE EUROPA	
<i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i>	GENERALE – IMPIANTI MECCANICI	
<i>Titolo del documento</i>	RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO-SANITARIO	

CODICE	C	G	0	7	0	0	P	1	R	D	S	I	S	3	S	G	0	0	0	0	0	0	0	3	F0
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20-06-2011	EMISSIONE FINALE	D. RE	M. TACCA	I. BARILLI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO SANITARIO	<i>Codice documento</i> ST0324_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

INDICE

INDICE	3
1 Generalità	4
2 Impianto idrico	5
3 Impianto di scarico e ventilazione	5
4 Pompe sommergibili di sollevamento acque nere	5
5 Allegato	6

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO SANITARIO	<i>Codice documento</i> ST0324_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

1 Generalità

La presente relazione descrive sinteticamente i criteri di dimensionamento adottati per l'impianto idrico-sanitario della stazione Europa.

Si riepilogano brevemente i dati principali della stazione ferroviaria in esame:

Livello	Destinazione d'uso
Atrio	Zone entrata ed uscita pubblico, ascensori, negozi e servizi igienici per il pubblico ed il personale
Quarto	Vani tecnici
Terzo	Passaggio pubblico Imbarco/sbarco scale mobili
Secondo	Vani tecnici
Primo	Vani tecnici
0 Banchina	Passaggio pubblico Imbarco/sbarco scale mobili ed ascensori
-1 Sotto banchina	Vani tecnici

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO SANITARIO		<i>Codice documento</i> ST0324_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011

2 Impianto idrico

Il calcolo delle reti idrico sanitarie è stato effettuato con il “metodo delle unità di carico” considerando i valori indicati dalla norma UNI 9182:2008 in funzione del singolo apparecchio o della combinazione di apparecchi e la tipologia di edificio (privato o ad uso pubblico o collettivo).

Alle portate massime sono stati applicati i fattori di contemporaneità ottenendo la portata effettiva in corrispondenza di ciascun ramo della rete.

Il diametro delle tubazioni è stato calcolato limitando la velocità dell'acqua entro i valori imposti nell'appendice I della norma UNI 9182:2008.

Il diametro delle tubazioni è comunque stato scelto non inferiore a 1/2”.

L'acqua fredda viene distribuita alla temperatura di prelievo dall'acquedotto che si può ritenere compresa tra i 12 °C E 14°C.

Per quanto concerne la pressione, l'impianto idrico sanitario è stato dimensionato considerando una pressione statica massima non superiore a 5,5 bar (con eventuale impiego di riduttori di pressione) ed una pressione dinamica minima in corrispondenza dell'utenza idraulicamente più sfavorita non inferiore a 0,5 bar.

I principali calcoli effettuati per il dimensionamento delle reti idrico sanitarie sono riportati in allegato.

3 Impianto di scarico e ventilazione

Il calcolo delle reti di scarico è stato effettuato con il “metodo delle unità di scarico” proposto dalla norma UNI EN 12056-2:2001 considerando inoltre dei valori minimi per le reti di scarico e per le colonne di scarico e ventilazione indicati dalle norme o desunti dall'esperienza sul campo.

I principali calcoli effettuati per il dimensionamento delle reti di scarico sono riportati in allegato.

4 Pompe sommergibili di sollevamento acque nere

Il dimensionamento delle pompe è stato effettuato valutando la prevalenza necessaria considerando perdite di carico distribuite e concentrate nei circuiti associati oltre alle differenze di quota tra punti di prelievo e restituzione.

Nota la portata e la prevalenza necessaria la pompa viene scelta sulla base delle curve prevalenza

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO IMPIANTO IDRICO SANITARIO	<i>Codice documento</i> ST0324_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20-06-2011	

– portata fornite dai costruttori con l'accortezza di mantenere il punto di lavoro nell'intorno del punto di massimo rendimento.

I calcoli effettuati per il dimensionamento delle pompe sono riportati in allegato.

5 Allegato

- Allegato 1: Impianti sanitari di adduzione idrica e scarico acque usate

ALLEGATO 1
IMPIANTI SANITARI DI ADDUZIONE IDRICA E SCARICO ACQUE USATE

Tubazioni

Tipologia tubazioni

T1	FeZn/UNI EN 10255	per acqua sanitaria fino a DN150
T2	FeZn/UNI EN 10224	per acqua sanitaria fino a DN750
T3	PELD/UNI 7990	per acqua fredda
T4	PEHD/UNI EN 12201	per acqua fredda
T5	PEXAL/PEHD/UNI 10954	per acqua sanitaria
T6	TUBO MULTISTRATO	per acqua sanitaria

Colbentazioni

Colbentazioni e finiture

LV60	lana minerale 60 mm + PVC	tubazione >= DN 80	per reti esterne, seminterrato, centrale AC/RAC
LV50	lana minerale 50 mm + PVC	tubazione DN 65	per reti esterne, seminterrato, centrale AC/RAC
LV40	lana minerale 40 mm + PVC	tubazione da 1 1/4" a 2"	per reti esterne, seminterrato, centrale AC/RAC
LV30	lana minerale 30 mm + PVC	tubazione da 1/2" a 1"	per reti esterne, seminterrato, centrale AC/RAC
LV20	lana minerale 20 mm + PVC	tubazione 3/8"	per reti esterne, seminterrato, centrale AC/RAC
P30	polietilene reticolato 30 mm	tubazione >= DN 65	per reti in cavedio AC/RAC
P20	polietilene reticolato 20 mm	tubazione da 1 1/4" a 2"	per reti in cavedio AC/RAC
P16	polietilene reticolato 16 mm	tubazione da 1/2" a 1"	per reti in cavedio AC/RAC
P12	polietilene reticolato 12 mm	tubazione 3/8"	per reti in cavedio AC/RAC
P20	polietilene reticolato 20 mm	tubazione >= DN 100	per reti in ambiente riscaldato AC/RAC
P16	polietilene reticolato 16 mm	tubazione da DN 65 a DN 80	per reti in ambiente riscaldato AC/RAC
P12	polietilene reticolato 12 mm	tubazione da 3/8" a 2"	per reti in ambiente riscaldato AC/RAC
PV16	polietilene reticolato 16 mm + PVC	tubazione >= DN 65	per reti esterne, seminterrato, centrale AF
PV12	polietilene reticolato 12 mm + PVC	tubazione da 3/8" a 2"	per reti in cavedio e ambiente riscaldato AF
P16	polietilene reticolato 16 mm	tubazione da 3/8" a 2"	per reti in cavedio e ambiente riscaldato AF
P12	polietilene reticolato 12 mm	tubazione da 3/8" a 2"	per reti in cavedio e ambiente riscaldato AF
E9	gomma sintetica a celle chiuse	sp. nom. 9 mm	per reti calde, fredde, e acqua potabile. Spessori secondo DPR 412/93
E13	gomma sintetica a celle chiuse	sp. nom. 13 mm	per reti calde, fredde, e acqua potabile. Spessori secondo DPR 412/93
E19	gomma sintetica a celle chiuse	sp. nom. 19 mm	per reti calde, fredde, e acqua potabile. Spessori secondo DPR 412/93
E32	gomma sintetica a celle chiuse	sp. nom. 32 mm	per reti calde, fredde, e acqua potabile. Spessori secondo DPR 412/93
EA9	gomma sintetica a celle chiuse + ALL	sp. nom. 9 mm	per reti calde, fredde, e acqua potabile. Spessori secondo DPR 412/93
EA13	gomma sintetica a celle chiuse + ALL	sp. nom. 13 mm	per reti calde, fredde, e acqua potabile. Spessori secondo DPR 412/93
EA19	gomma sintetica a celle chiuse + ALL	sp. nom. 19 mm	per reti calde, fredde, e acqua potabile. Spessori secondo DPR 412/93
EA32	gomma sintetica a celle chiuse + ALL	sp. nom. 32 mm	per reti calde, fredde, e acqua potabile. Spessori secondo DPR 412/93

Unità di carico degli apparecchi sanitari (UNI 9182:2008 Appendice D)

Apparecchio

	Codice	Categoria*	Unità di carico			TOT
			AFP	ACP		
Lavabo	AA	1	0,75	0,75	1,00	1,00
Bidet	AB	1	0,75	0,75	1,00	1,00
Vasca	AC	1	1,50	1,50	2,00	2,00
Doccia	AD	1	1,50	1,50	2,00	2,00
Vaso con cassetta	AE	1	3,00	0,00	3,00	3,00
Vaso con flussometro	AF	1	6,00	0,00	6,00	6,00
Lavello cucina	AG	1	1,50	1,50	2,00	2,00
Lavabiancheria	AH	1	2,00	0,00	2,00	2,00
Lavastoviglie	AI	1	2,00	0,00	2,00	2,00
Pilozzo	AJ	1	1,50	1,50	2,00	2,00
Idrantino 3/8"	AK	1	1,00	0,00	1,00	1,00
Idrantino 1/2"	AL	1	2,00	0,00	2,00	2,00
Idrantino 3/4"	AM	1	3,00	0,00	3,00	3,00
Idrantino 1"	AN	1	6,00	0,00	6,00	6,00
Bagno privato (vaso con cassetta)	AO	1	4,50	2,25	5,00	5,00
Bagno privato (vaso flussometro)	AP	1	7,50	2,25	8,00	8,00
Bagno privato + lavabiancheria (vaso con casse	AQ	1	5,50	2,25	6,00	6,00
Bagno privato + lavabiancheria (vaso con flusso	AR	1	8,50	2,25	9,00	9,00
Lavabo e vaso con cassetta	AS	1	3,00	0,75	3,00	3,00
Lavabo e vaso con flussometro	AT	1	6,00	0,75	6,00	6,00
Lavabo, lavabiancheria e vaso con cassetta	AU	1	4,00	0,75	4,50	4,50
Lavabo, lavabiancheria e vaso con flussometro	AV	1	7,00	0,75	7,00	7,00
Bagno privato e cucina (vaso con cassetta)	AW	1	6,00	3,50	7,00	7,00
Bagno privato e cucina (vaso flussometro)	AX	1	8,50	3,50	10,00	10,00
Bidet	BA	2	1,50	1,50	2,00	2,00
Vasca	BB	2	1,50	1,50	2,00	2,00
Doccia	BC	2	3,00	3,00	4,00	4,00
Vaso con cassetta	BD	2	3,00	3,00	4,00	4,00
Vaso con flussometro	BE	2	5,00	0,00	5,00	5,00
Orinatoio con rubinetto	BF	2	10,00	0,00	10,00	10,00
Orinatoio con flussometro	BG	2	0,75	0,00	0,75	0,75
Lavello	BH	2	10,00	0,00	10,00	10,00
Lavatoio di cucina	BI	2	2,00	2,00	3,00	3,00
Pilozzo	BJ	2	3,00	3,00	4,00	4,00
Vuotatoio con cassetta	BK	2	2,00	2,00	3,00	3,00
Vuotatoio con flussometro	BL	2	5,00	0,00	5,00	5,00
Lavabo a canale (per ogni posto)	BN	2	1,50	1,50	2,00	2,00
Lavapiedi	BO	2	2,00	2,00	3,00	3,00
Lavapadelle	BP	2	2,00	2,00	3,00	3,00
Lavabo clinico	BQ	2	1,50	1,50	2,00	2,00
Beverino	BR	2	0,75	0,00	0,75	0,75
Doccia di emergenza	BS	2	3,00	0,00	3,00	3,00
Idrantino 3/8"	BT	2	2,00	0,00	2,00	2,00
Idrantino 1/2"	BU	2	4,00	0,00	4,00	4,00
Idrantino 3/4"	BV	2	6,00	0,00	6,00	6,00
Idrantino 1"	BW	2	10,00	0,00	10,00	10,00
Bagno albergo (vaso con cassetta)	BX	2	6,00	3,50	7,00	7,00
Bagno albergo (vaso con flussometro)	BY	2	10,00	3,50	12,00	12,00
Bagno per ospedale (vaso con cassetta)	BZ	2	5,00	3,00	5,00	5,00
Bagno per ospedale (vaso con flussometro)	CA	2	10,00	3,00	10,00	10,00

* Gli impianti sanitari possono appartenere a due categorie: 1. privati, 2. collettivi

Apparecchio *	Codice	DU Sist. 1 (l/s)	DU Sist. 2 (l/s)	DU Sist. 3 (l/s)	DU Sist. 4 (l/s)	DN norm (mm)
Lavabo, Bidet	A	0,5	0,3	0,3	0,3	50
Doccia senza tappo	B	0,6	0,4	0,4	0,4	50
Doccia con tappo	C	0,8	0,5	1,3	0,5	50
Orinotio con cassetta	D	0,8	0,5	0,4	0,5	50
Orinotio con valvola di cacciata	E	0,5	0,3	0,5	0,3	50
Orinotio a parete (per ogni persona)	F	0,2	0,2	0,2	0,2	50
Vasca da bagno	G	0,8	0,6	1,3	0,5	50
Lavello da cucina	H	0,8	0,6	1,3	0,5	50
Lavastoviglie domestica	I	0,8	0,6	0,2	0,5	50
Lavatrice carico max 12 kg	L	1,5	1,2	1,2	1,0	50
WC con cassetta fino a 7,5 litri	M	2,0	1,8	1,6	2,0	110
Piletta a terra DN 50	N	0,8	0,9	0,9	0,6	50
Piletta a terra DN 70	O	1,5	0,9	1,0	1,0	90
Piletta a terra DN 100	P	2,0	1,2	2,0	1,3	110
Utenza generica	Q	1,0	1,0	1,0	1,0	110

* Sistema 1: Colonna unica e diramazioni riempite parzialmente

Sistema 2: Colonna unica e diramazioni di piccolo diametro

Sistema 3: Colonna unica e diramazioni riempite a piena sezione

Sistema 4: Colonne di scarico separate (WC ed orinatoi su una colonna ed altri apparecchi su un'altra colonna)

Tubazioni per scarichi

Tubazioni per scarichi	S1	Ghisa/UNI EN 877	per colonne interne (ospedali, alberghi etc...)
	S2	PVC/UNI EN 1329	fino a 70 °C (per acque usate e ventilazione)
	S3	PEHD/UNI EN 1519	fino a 70 °C (per acque usate e ventilazione)

Indicare tutte le utenze presenti indipendentemente dalle modalità di impiego e possibilità d'uso contemporaneo

	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL					
Codice apparecchio																	
AFP (UC)	0,75	0,75	1,50	1,50	3,00	6,00	1,50	2,00	2,00	1,50	1,00	2,00	0				
ACP (UC)	0,75	0,75	1,50	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0				
TOT (UC)	1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	6,00	2,00	2,00	2,00	1,50	1,00	2,00	0				
Servizi piano Atrio	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.				
Negozio 1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
SOMMA	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
Negozio 2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
SOMMA	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
TOTALE ACQUA CALDA E FREDDA (UC)													4,0	360	Ø 1/2" - Ø20	assunto pari a:	Ø 1/4" - Ø26
Servizi pubblico zona uscita	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0				
SOMMA	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0				
TOTALE ACQUA CALDA E FREDDA (UC)													4,0	360	Ø 1/2" - Ø20	assunto pari a:	Ø 1/4" - Ø26
Servizi personale +piozzi	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	5	0	0				
SOMMA	4	0	0	4	4	0	0	0	0	0	5	0	0				
TOTALE ACQUA CALDA E FREDDA (UC)													16,0	2.808	Ø1 1/4" - Ø40	assunto pari a:	Ø1 1/2" - Ø50
Servizi pubblico zona entrata	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0				
SOMMA	4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0				
TOTALE ACQUA CALDA E FREDDA (UC)													31,5	4.853	Ø1 1/4" - Ø40	assunto pari a:	Ø1 1/2" - Ø40
Utenze 4° livello tecnico	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.				
SOMMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0				
TOTALE ACQUA CALDA E FREDDA (UC)													3,0	360	Ø 1/2" - Ø20	assunto pari a:	Ø 1/2" - Ø20
Utenze 3° livello tecnico	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.				
SOMMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
TOTALE ACQUA CALDA E FREDDA (UC)													1,5	360	Ø 1/2" - Ø20	assunto pari a:	Ø 1/2" - Ø20
Utenze 2° livello tecnico	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.				
SOMMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
TOTALE ACQUA CALDA E FREDDA (UC)													1,5	360	Ø 1/2" - Ø20	assunto pari a:	Ø 1/2" - Ø20
Utenze 1° livello tecnico	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.				
SOMMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0				
TOTALE ACQUA CALDA E FREDDA (UC)													1,5	360	Ø 1/2" - Ø20	assunto pari a:	Ø 1/2" - Ø20
TOTALE E ALLACCIAMENTO GENERALE (UC)													71,50	8.775	Ø1 1/2" - Ø50	assunto pari a:	Ø2" - Ø63

Sistema (1/2/3/4)* **1**

- * Sistema 1: Colonna unica e diramazioni riempite parzialmente
- Sistema 2: Colonna unica e diramazioni di piccolo diametro
- Sistema 3: Colonna unica e diramazioni riempite a piena sezione
- Sistema 4: Colonne di scarico separate (WC ed orinatoi su una colonna ed altri apparecchi su un'altra colonna)

Ventilazione sulle diramazioni (1/2)* **2**

- * 1: senza ventilazione
- 2: con ventilazione

Ventilazione colonne (1/2) **2**

- * 1: con ventilazione primaria
- 2: con ventilazione secondaria

Coefficiente di frequenza* **1,0**

- * 0,5 per uso intermittente (abitazioni, uffici etc...)
- 0,7 per uso frequente (ospedali, scuole, ristoranti, alberghi etc...)
- 1,0 per uso molto frequente (bagni e/o docce pubblici etc...)
- 1,2 per uso speciale (laboratori etc...)

Codice apparecchio	A	B	C	F	G	H	I	L	M	N	O	Q	DN
DU	0,5	0,6	0,8	0,2	0,8	0,8	0,8	1,5	2,0	0,8	1,5	1,0	
1- Colonna di scarico su vasca di sollevamento zona entrata	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
Negozi 1	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	90
Servizi pubblico zona entrata	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	75
Negozi 2													110
CARATTERISTICA COLONNA													
2- Colonna di scarico su vasca di sollevamento zona uscita	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.	n.
Negozi 1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	75
Servizi pubblico zona uscita	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	90
Servizi personale	4	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	110
CARATTERISTICA COLONNA													

Pompe di sollevamento

Stazione di sollevamento zona uscita

Hgeo dislivello [m]	lunghezza [m]	Øi [mm]	portata pompa [mc/h]	velocità [m/s]	v. ritegno [n]	curve [n]	aum. diam. [n]	Dp conc [metri]	Hvj Dp cont adim	Dp tot [metri]
10	20	68	18	1,377	1	6	0	0,503	0,07	11,903
marca	DL 125	tensione 400V/3	pot. elettrica 1,5 kW							

Stazione di sollevamento zona entrata

Hgeo dislivello [m]	lunghezza [m]	Øi [mm]	portata pompa [mc/h]	velocità [m/s]	v. ritegno [n]	curve [n]	aum. diam. [n]	Dp conc [metri]	Hvj Dp cont adim	Dp tot [metri]
10	30	68	12	0,918	1	6	0	0,224	0,07	12,324
marca	DL 125	tensione 400V/3	pot. elettrica 1,5 kW							