



COMMITTENTE

Comune di Venezia

Area lavori pubblici mobilità e trasporti



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

R.T.P.

Arch. Diego Collini - Capogruppo

Arch. Matteo Benigna

Arch. Matteo Cecchi

Arch. Marco Gatti

Arch. Giulia Tocchet

R.U.P.

ARCH. CRISTINA GUERRETTA

PROGETTO

**“RIQUALIFICAZIONE URBANA SPAZI PIAZZA
MERCATO MARGHERA”**

C.I. 15007 CUP: F73D21002190001

FASE

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA
ECONOMICA**

TITOLO

RELAZIONE TECNICA FOGNATURE

ELABORATO N.

MAR_PFTE_IMPM.10

Rev.:

REV 00

Data:

Marzo 2023

Scala:



Sommario

1. Progetto idraulico	3
1.1 Normativa di riferimento	3
1.2 Inquadramento territoriale e fognature esistenti	3
1.3 Rete acque meteoriche di progetto	4
1.3.1 Pluviometria	8
1.3.2 Dimensionamento collettori	10
1.3.3 Dimensionamento pluviali	10
1.3.4 Dimensionamento serbatoio di recupero	11
1.4 Rete acque nere di progetto	12

1. Progetto idraulico

Si riportano di seguito dei dimensionamenti di massima delle reti fognarie di progetto, acque meteoriche e acque nere.

1.1 Normativa di riferimento

Idraulica e fognature

- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 13 dicembre 2002, n. 3637, Legge 3 Agosto 1998, n° 267. "Individuazione e perimetrazione delle aree a rischio idraulico e idrogeologico. Indicazioni per la formazione di nuovi strumenti urbanistici";
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 29 dicembre 2004, n. 4453, "Piano di Tutela delle Acque";
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 10 maggio 2006, n. 1322, che recepisce le indicazioni della L.267/98 alla luce della nuova legge urbanistica 11/2004;
- Deliberazione della Giunta Regionale del Veneto 6 ottobre 2009, n. 2948, "Nuove indicazioni per la formazione degli strumenti urbanistici. Modifica delle delibere n. 1322/2006 e n.1841/2007 in attuazione della sentenza del Consiglio di Stato n. 304 del 3 aprile 2009";
- "Linee guida – Valutazione compatibilità idraulica, 3 agosto 2009"- Commissario Delegato per l'emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto".

1.2 Inquadramento territoriale e fognature esistenti

L'area individuata per il progetto di fattibilità tecnico economica è situata nella Terraferma di Venezia, nella Municipalità di Marghera ed è compresa all'interno della più ampia superficie del Piazzale del Mercato che si sviluppa tra il Municipio e la rotonda di piazzale Concordia e ospita il mercato bisettimanale.

Si riportano in Figura 1 le reti fognarie esistenti come riportate nelle mappe messe a disposizione dall'ente gestore VERITAS.

Risultano presenti reti in gran parte di fognatura mista e solo in parte di acque bianche.



Rete Fognaria - Bianca

Caditoia

- Caditoia

Armadio Quadro Elettrico

- Armadio Quadro Elettrico

Manufatto

- Cacciata
- Cambio

Rete Fognaria - Mista

Caditoia

- Caditoia

Armadio Quadro Elettrico

- Armadio Quadro Elettrico

Manufatto

- Cacciata
- Cambio
- Nodo
- Sifone

Cameretta

- Circolare
- Ovoidale
- Quadrato
- Rettangolare
- Triangolare

Pozzetto Utenza

- Pozzetto Utenza

Tratta Principale

- Null
- In pressione
- A gravità

Tratta Secondaria

- Null
- In pressione
- A gravità

Tratta Allacciamento

- Null
- In pressione
- A gravità

Nodo

- Sifone

Cameretta

- Circolare
- Ovoidale
- Quadrato
- Rettangolare
- Triangolare

Pozzetto Utenza

- Pozzetto Utenza

Tratta Principale

- Null
- In pressione
- A gravità

Tratta Secondaria

- Null
- In pressione
- A gravità

Tratta Allacciamento

- Null
- In pressione
- A gravità

Figura 1 – Estratto da tav. SEGN. 275-RETE FOGNARIA 23/03/2022 [VERITAS]

1.3 Rete acque meteoriche di progetto

A seguito della demolizione dei 6 edifici ex-demaniali esistenti e della rimozione dei relativi parcheggi auto attualmente realizzati con pavimentazione semipermeabile (autobloccanti drenanti) nello stato ante-operam, alla luce dello stato di progetto delle superfici dal punto di vista della permeabilità (post-operam), si deve valutare la necessità o meno di opportune opere di mitigazione idraulica



finalizzate all'ottenimento della cosiddetta invarianza idraulica conseguente alla trasformazione delle superfici, secondo la più recente normativa regionale.

Per eventuali ulteriori prescrizioni che si dovessero ricevere dall'ente gestore le fognature pubbliche esistenti si rimanda alle successive fasi progettuali.

Attualmente risulta presente una linea fognaria mista secondaria che dalla biblioteca attraversa il lotto in asse ed in direzione dei giardini a sud, probabilmente riceve anche le acque nere dell'allaccio esistente della biblioteca (vedi Figura 1).

Si prevede la separazione delle reti fognarie nere da quelle di acque meteoriche secondo il regolamento di fognatura VERITAS.

Saranno progettate le reti scolanti acque meteoriche tenendo conto delle necessità legate all'invarianza idraulica ed al recupero delle acque piovane dalle superfici non carrabili, per riutilizzo di irrigazione aree verdi.

Come evidenziato nei calcoli del coefficiente di deflusso medio pesato sull'area di trasformazione nello stato di fatto ed in quello di progetto (vedi Figura 2 e Figura 3), si verifica come la **trasformazione della superficie d'intervento di 5920 mq** comporti un miglioramento delle condizioni generali di permeabilità, in particolare secondo DGR n.2948/2009:

Stato di fatto:

Aree verdi: 115 mq

Aree semipermeabili (grigliato e aiuole alberi): 1375 mq

Aree impermeabili (tetti e pavimentazioni): 4430 mq

Si ottiene: $\varphi_0 = 0.817$

Stato di progetto:

Aree verdi: 1792 mq

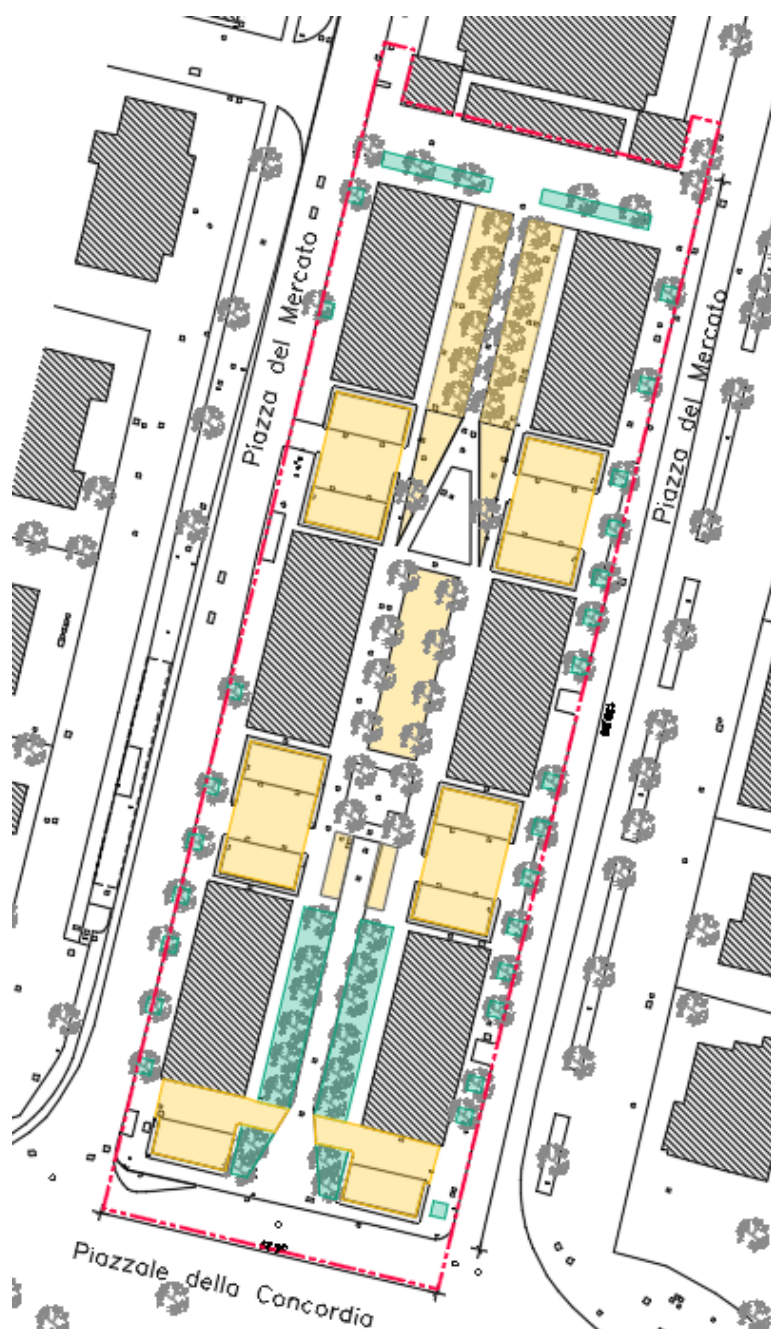
Aree impermeabili (tetti e pavimentazioni): 4128 mq

Si ottiene: $\varphi_p = 0.688$

Perciò:

$$\varphi_p = 0.688 < \varphi_0 = 0.817$$

Tale condizione verifica automaticamente la condizione di invarianza idraulica dell'intervento, per cui si rende sufficiente un'asseverazione da parte del progettista relativamente al rispetto di tale principio.



LEGENDA

--- LIMITE D'INTERVENTO AREE DI TRASFORMAZIONE (A=5920mq)

AREE DI TRASFORMAZIONE

 AREE A VERDE PERMEABILE ($f_i=0.2$)








 AREE SEMI-PERMEABILE ($f_i=0.6$), GRIGLIATO

LE RIMANENTI SUPERFICI (TETTI E PAVIMENTAZIONI)
 SONO DA CONSIDERARSI IMPERMEABILI ($f_i=0.9$)

CALCOLO COEFFICIENTE DI DEFLUSSO MEDIO PESATO - STATO DI FATTO:
 $\varphi_p=0.817$

Figura 2 – Planimetria delle superfici di trasformazione nello stato di fatto



- | | |
|---|--|
|  | LIMITE D'INTERVENTO AREE DI TRASFORMAZIONE (A=5920mq) |
|  | COLLETTORI ESISTENTI ACQUE MISTE |
|  | COLLETTORI DI PROGETTO ACQUE NERE, PVC SN8 |
|  | VASCA CONDENSAGRASSI IN C.A.V. (30 A.E.) |
|  | COLLETTORI ESISTENTI ACQUE METEORICHE |
|  | COLLETTORI DI PROGETTO ACQUE METEORICHE PEAD STRUTTURATO |
|  | VASCA RECUPERO ACQUE PIOVANE IN C.A.V. (30 mc) |

AREE DI TRASFORMAZIONE

- AREE A VERDE PERMEABILI ($f_i=0.2$)
- LE RIMANENTI SUPERFICI (TETTI E PAVIMENTAZIONI)
SONO DA CONSIDERARSI IMPERMEABILI ($f_i=0.9$)

Figura 3 - Planimetria delle superfici di trasformazione nello stato di progetto e delle fognature



1.3.1 Pluviometria

Per il dimensionamento idraulico della rete scolante vi è la necessità di determinare l'intensità di pioggia riferita a Marghera per differenti durate e tempo di ritorno.

E' possibile fare riferimento allo studio "Analisi Regionalizzata delle precipitazioni per l'individuazione di curve segnalatrici di possibilità pluviometrica di riferimento" fornito dal "Commissario Delegato per l'Emergenza concernente gli eccezionali eventi meteorologici del 26 settembre 2007 che hanno colpito parte del territorio della Regione Veneto. O.P.C.M. n. 3621 del 18/10/2007". Tale studio raccomanda l'uso di curve CPP intensità-durata-frequenza nella forma che meglio interpola le altezze di pioggia cumulata per le diverse durate, cioè quella a 3 parametri (a,b,c) con la seguente equazione:

$$h = \frac{a}{(t + b)^c} t$$

in cui h è l'altezza di precipitazione in mm e t la durata in minuti.

Si riportano in Figura 4 i parametri di pioggia riferiti alla zona omogenea "Costiera lagunare-SE", che comprende l'area di Venezia.

Stazioni: Sant'Anna di Chioggia (CH), Iesolo (IE), Mestre (ME), Mogliano Veneto (OG), Valle Averte (VV), Mira (MM)

Grandezze indice:

Durata (min)	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
h	10.022	16.906	21.553	30.249	35.020	38.236	51.389	61.443	70.688	81.369

Valori attesi di precipitazione:

T (anni)	durata (min)									
	5	10	15	30	45	60	180	360	720	1440
2	9.7	16.3	20.7	28.7	33.0	35.9	47.5	56.5	65.1	74.4
5	12.2	20.7	26.5	37.5	43.5	47.5	64.1	76.3	87.4	100.7
10	13.7	23.5	30.2	43.4	50.6	55.4	75.8	90.7	103.6	120.1
20	15.2	26.0	33.6	48.9	57.4	63.1	87.7	105.5	120.3	140.5
30	16.0	27.4	35.5	52.1	61.3	67.6	94.9	114.6	130.5	153.1
50	17.0	29.0	37.9	56.0	66.3	73.3	104.1	126.4	143.9	169.7
100	18.3	31.2	41.0	61.3	73.0	81.1	117.2	143.3	163.0	193.8
200	19.5	33.3	44.0	66.6	79.7	89.0	130.9	161.4	183.4	220.0

Parametri della curva segnalatrice:

T	a	b	c
2	20.3	12.0	0.821
5	27.2	13.5	0.820
10	31.4	14.4	0.816
20	35.2	15.3	0.809
30	37.2	15.8	0.805
50	39.7	16.4	0.800
100	42.8	17.3	0.791
200	45.6	18.2	0.783

Curve segnalatrici a 3 parametri

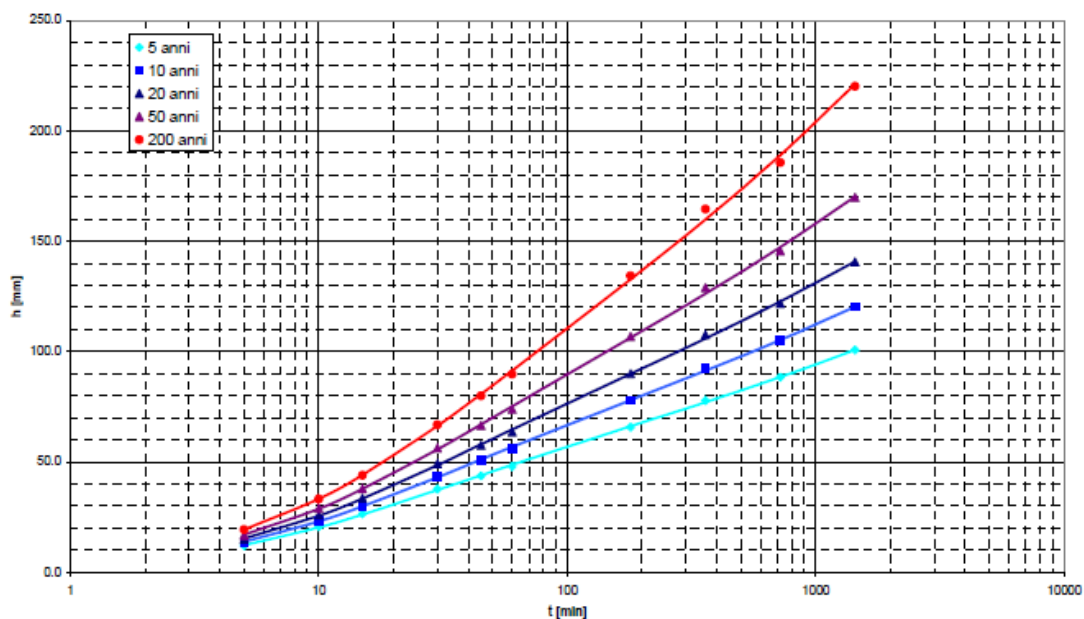


Figura 4 - Tabelle e grafico dei parametri di pioggia per la zona omogenea "Costiera-lagunare-SE" [Linee Guida per la redazione della Valutazione di Compatibilità Idraulica - Commissario Delegato per l'Emergenza]

Alla luce delle dimensioni e tipo della rete scolante è possibile assumere preliminarmente come

pioggia di progetto per la verifica dei collettori un tempo di ritorno di 20 anni ed un tempo di corrivazione di 10 minuti.

La pioggia cumulata e l'intensità di pioggia da utilizzare sono dunque:

$$h(TR20, d10') = \frac{35.2}{(10 + 15.3)^{0.809}} * 10 = 25.79 \text{ mm}$$
$$j(TR20, d10') = 25.79 * 60/10 = 154.73 \text{ mm/h} = 0.0430 \text{ l/s, m}^2$$

1.3.2 Dimensionamento collettori

Per la verifica dei collettori si utilizza il metodo razionale, che consiste nel seguente calcolo della portata:

$$Q = \varphi * h * S / (3600 * t_c)$$

dove:

Q = Portata di picco (l/s)

φ = Coefficiente di deflusso (adimensionale)

h = Altezza di precipitazione cumulata (mm)

S = Superficie scolante (m²)

t_c = Tempo di corrivazione (ore)

ovvero:

$$Q = \varphi * j_c * S$$

dove:

j_c = Intensità pluviometrica di progetto (l/s, m²).

Nella sezione finale della rete scolante di progetto, in cui:

S=5920 m², φ =0.688,

si calcola:

$$Q_p = 0.688 * 0.0430 * 5920 = 175.1 \text{ l/s}$$

Si sceglie come collettore finale una tubazione in PEAD strutturato DN500 a pendenza 0.5%, che assumendo un coeff. di scabrezza cautelativo $K_s=80 \text{ m/s}^{1/3}$, è in grado di far defluire la portata Q_p con un grado di riempimento del 70%, dunque accettabile, assunto un limite dell'80%.

Cautelativamente, anche ai fini delle corrette azioni da intraprendere per la mitigazione idraulica dell'intervento, si prevede che le linee principali di progetto siano tutte DN500, con scarichi secondari DN250 dalle pavimentazioni della nuova piazza e dalla rete dei pluviali dell'ampliamento della biblioteca.

1.3.3 Dimensionamento pluviali

La superficie di copertura recapitante in ciascun pluviale dell'ampliamento, di diametro 110 mm dovrà essere al massimo di 100 mq, dunque, la portata in arrivo si calcola:

$$Q=0.9*0.0430*100=3.87 \text{ l/s}$$

Dando luogo ad un grado di riempimento inferiore al 20% secondo prospetto 8 della UNI EN 12056-3 (4.6 l/s per diametro interno 100 mm).

1.3.4 Dimensionamento vasca di recupero acque piovane

Si prevede il posizionamento di una vasca di recupero acque meteoriche dalle superfici scolanti impermeabili dell'intero lotto, dato che esse risultano costituite dal tetto dell'ampliamento e da superfici pavimentate pedonali (4128 mq), dunque escluse le aree verdi (1792 mq).

Il riutilizzo sarà per l'irrigazione delle stesse aree verdi di progetto.

Fabbisogno annuale per irrigare 1792 mq con alta esigenza (200 l/mq, anno):

$$V_{\text{fabb}} = 200 * 1792/1000 = 358 \text{ mc/anno}$$

Si calcola di seguito il volume di apporto annuo di acqua piovana (Resa acqua piovana):

$$V_p = S_{\text{raccolta}} * \varphi_{\text{raccolta}} * \mu * h_a$$

In cui si assume:

S: superficie scolante di raccolta = 4128 mq

$\varphi_{\text{raccolta}}$: coeff. deflusso tetto = 0.90

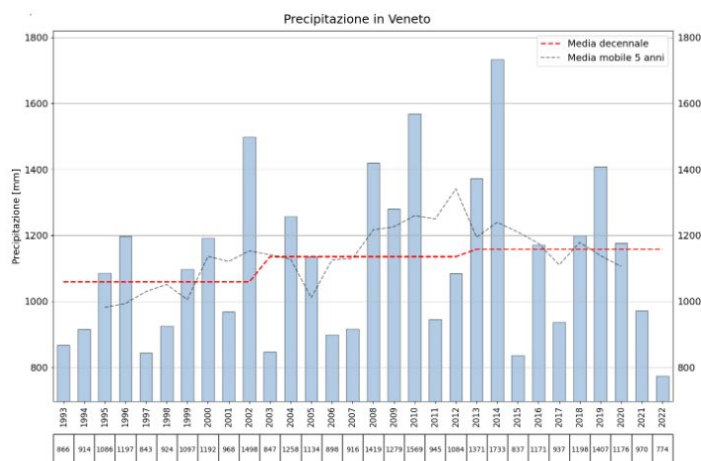
μ : efficacia filtro = 0.95

h_a : altezza di precipitazione cumulata annua = 750 mm circa per la zona di Venezia (valore cautelativo alla luce del trend climatologico previsto e dell'area costiera meno piovosa, vedi Figura 5).

Si ottiene:

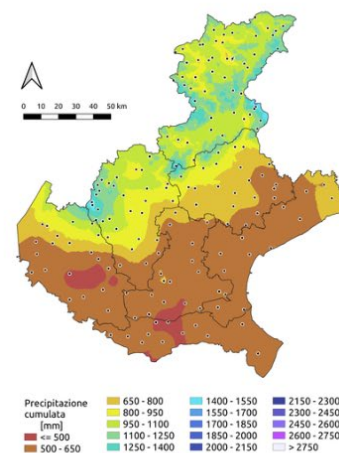
$$V_p = 2647 \text{ mc/anno}$$

Tale volume risulta molto superiore al fabbisogno.



Precipitazioni annuali nel periodo 1993-2022
(medie calcolate sull'intero territorio regionale)

Precipitazione cumulata
ANNO 2022



Precipitazioni in mm nel 2022 in Veneto

Figura 5 – Precipitazioni cumulate annue in Veneto [Fonte: ARPAV]

Secondo l'Allegato A alla L.R.Veneto n.14/2019 (scheda H), il volume minimo del serbatoio si calcola come "il valore minimo tra il Fabbisogno annuale di acqua piovana e la Resa dell'acqua piovana, moltiplicato per il fattore di carico e per il fattore di riutilizzo".

Il Fattore di carico = 0.06 (riserva di sicurezza=3 settimane su 54)

Il Fattore di riutilizzo = 1.2 (per considerare solo il volume utile netto del serbatoio)

Si calcola dunque:

$$V_{\min} = 358 * 0.06 * 1.2 = 25.8 \text{ mc}$$

Si prevede dunque una vasca di recupero di volume 30 mc in c.a.v., di altezza interna 185 cm (in c.a.v. per esigenze di verifica al galleggiamento per falda alta), sufficiente per soddisfare il fabbisogno.

1.4 Rete acque nere di progetto

Gli scarichi di acque reflue previsti da progetto sono previsti a p.t. del corpo est dell'ampliamento e sono:

- Acque nere da servizi igienici (2 wc e 2 lavandini)
- Acque grasse da bar di 75 mq e 32 posti a sedere (2 lavastoviglie e 2 lavelli)

Si prevede un allaccio alla linea di fognatura mista esistente che attualmente riceve probabilmente le acque nere della biblioteca e le sole acque meteoriche dell'area dei 6 fabbricati da demolire con le relative superfici esterne.

In linea con il regolamento di fognatura VERITAS si prevede la separazione tra acque nere e acque meteoriche; perciò, la linea mista esistente di cui sopra rimarrà per le sole acque nere della biblioteca



e dell'ampliamento di progetto.

Per altre prescrizioni da parte dell'ente gestore VERITAS, si rimanda alle successive fasi progettuali.

Nel prospetto che segue si calcola la portata acque nere di progetto del nuovo allaccio secondo UNI EN 12056-2, assunti i bagni come pubblici.

CALCOLO PORTATE REFLUE				Sistema I	
N° apparecchi	Apparecchio di scarico	DU (l/s)	N*DU (l/s)	Utilizzo degli apparecchi	K
2	Lavabo	0.5	1.00	Bagni e/o docce pubbliche	1.0
0	Bidè	0.5	0.00		
0	Doccia senza tappo	0.6	0.00		
0	Orinatoio con valvola di cacciata	0.5	0.00		
2	Lavastoviglie (domestica)	0.8	1.60		
2	WC, capacità cassetta 9 l	2.5	5.00		
0	Vasca da bagno	0.8	0.00		
2	Lavello da cucina	0.8	1.60		
0	Pozzetto a terra DN50	0.8	0.00		
		ΣDU=	9.20	l/s	
		Q_{ww}=	3.03	l/s	
		Q_{tot}=	3.03	l/s	

La portata di calcolo con la contemporaneità risulta di 3.03 l/s, dunque, tenuto conto che secondo prospetto B.1 della UNI EN 12056-2 un collettore DN125 a pendenza 1% risulta in grado di far transitare fino a 4.1 l/s con grado di riempimento 50%, si prevede un tale collettore come idoneo.

Le acque grasse di scarico dal bar richiedono invece un trattamento in condensagrassi, il cui volume utile dovrà essere ≥ 1500 litri (max 30 A.E. e portata 1.5 l/s), secondo prescrizioni minime dell'ufficio ambiente relative anche alla sua geometria interna (vedi Figura 6). Si sceglie un prodotto commerciale di dim. interne 175x180xH150 cm.

Gli abitanti equivalenti per il bar si calcolano con l'equivalenza 1 A.E./3 addetti e 1 A.E./7 clienti. Nel presente progetto possiamo considerare cautelativamente 3 addetti e 42 clienti, ottenendo:

ABITANTI EQUIVALENTI bar = $3/3 + 42/7 = 7$

Il prodotto scelto soddisfa ampiamente le necessità.

SEZIONE LONGITUDINALE

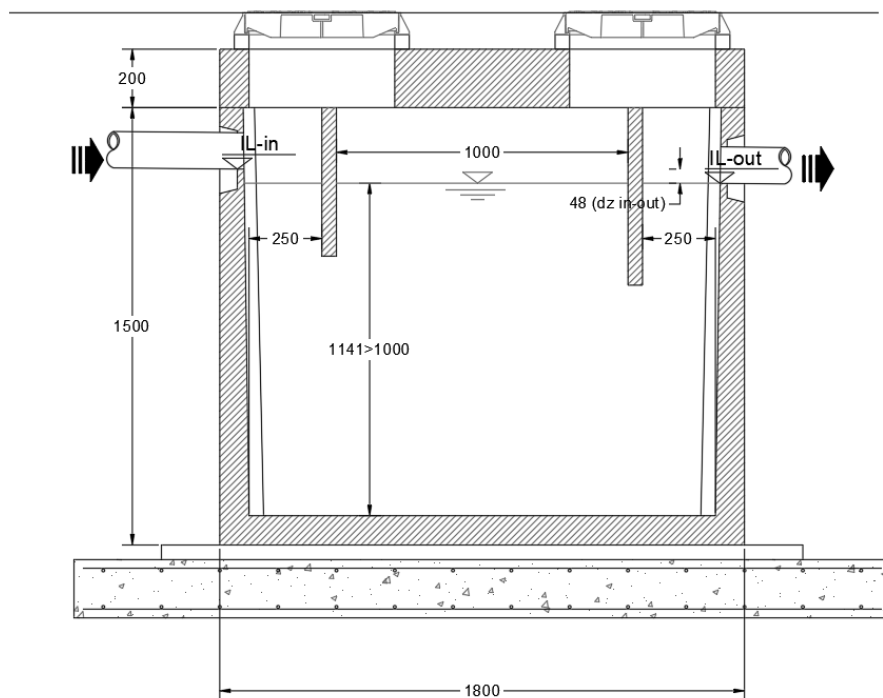


Figura 6 – Prodotto commerciale tipologico di vasca condensagradi