

Progetto:	23P08	CITTADELLA DELLA LOGISTICA PDC CON CONTESTUALE VARIANTE AGLI STRUMENTI URBANISTICI CRESPINA LORENZANA (PI)	
Rev.:	00		
Data:	2024/03/22		

CITTADELLA DELLA LOGISTICA

PERMESSO DI COSTRUIRE CON CONTESTUALE VARIANTE
 AGLI STRUMENTI URBANISTICI ART.35 LRT 65/2014

TIPOLOGIA DOCUMENTO - RELAZIONE

TITOLO DOCUMENTO *SOTTOSERVIZI - RELAZIONE TECNICA RETE DI SMALTIMENTO
 ACQUE NERE*

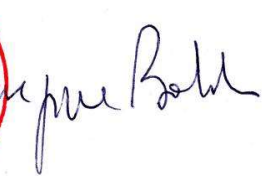
23P08-D-AR-036-RR-00

Professionista incaricato:



AEQUA ENGINEERING SRL
 C.F. e P.IVA 03913010272
 Sede legale ed operativa
 Via Veneto 1
 30030 Martellago (VE)
 Tel./Fax +39 041 5631962
 E-mail: info@aequaeng.com
 PEC: posta@pec.aequaeng.com

Ing. Giuseppe Baldo

00	2024/03/22	Prima Revisione - First Release	SIMONI	BALDO	FALCONE
----	------------	---------------------------------	--------	-------	---------

REV.	YYYY/MM/DD	DESCRIZIONE	PREPARATO	CONTROLLATO	APPROVATO
			<i>N.Cognome</i>	<i>N.Cognome</i>	<i>N.Cognome</i>

Sommario

1	PREMESSA	1
2	CALCOLO ABITANTI EQUIVALENTI.....	2
3	CALCOLO COLLETTORI DI SCARICO.....	2
4	CONFERIMENTO.....	7
5	ALLEGATO A.....	12

PERMESSO DI COSTRUIRE CON CONTESTUALE VARIANTE AGLI STRUMENTI URBANISTICI
ART.35 LRT 65/2014
Comune di Crespina Lorenzana (PI)
Relazione Tecnica rete di smaltimento acque nere

1 PREMESSA

La presente relazione idraulica costituisce parte integrante del permesso di costruire con contestuale variante agli strumenti urbanistici art.35 LRT 65/2014 nel territorio comunale di Crespina Lorenzana, in provincia di Pisa.

L'area di interesse è situata in Loc. Cenaia, svincolo SGC di Lavoria.



Figura 1-1. Inquadramento territoriale. Immagine satellitare tratta dal sito google.com.

All'interno della presente relazione idraulica sarà approfondito il dimensionamento della rete di smaltimento acque nere.

Le acque reflue nere sono assimilabili a scarichi domestici.

2 CALCOLO ABITANTI EQUIVALENTI

La realizzazione in oggetto prevede il futuro impiego di 50 addetti su di un turno e 75 addetti su due turni, con la presenza giornaliera complessiva di 200 addetti.

Ricadendo l'attività prevista nella categoria di attività produttive si adotta una equivalenza di carico idraulico pari ad 1 abitante equivalente ogni 3 addetti, ricavando:

$$200 \text{ addetti} \times (1 \text{ A.E.} : 3 \text{ addetti}) = 67 \text{ abitanti equivalenti.}$$

Si nota come due bagni in corrispondenza della guardiana all'ingresso del lotto siano messi a disposizione degli autisti dei mezzi che effettuano le consegne. Si considerano questi ultimi assimilabili a WC di locali di utilizzo pubblico, adottando cautelativamente una equivalenza di carico idraulico di 4 abitanti equivalenti per ogni bagno si va a maggiore il totale di ulteriori 8 abitanti equivalenti.

La popolazione equivalente complessiva risulta quindi essere pari a 75 Abitanti Equivalenti.

Adottando una dotazione idrica di 200 l/ AE giorno, considerando un coefficiente di afflusso pari a 0.8, si ottiene una portata media giornaliera di 12.00 m³/giorno.

3 CALCOLO COLLETTORI DI SCARICO

Il progetto prevede la realizzazione di alcuni servizi igienici all'interno dei fabbricati; necessaria, pertanto, la predisposizione di una rete per lo scarico delle acque nere di ciascuna unità ed il loro collettamento verso una dorsale finale.

Le unità previste sono 10:

Tabella 3.1. Suddivisione unità.

Unità
Uffici/Guardiana
Uffici
Casa Custode
U. Operativo 1
U. Operativo 2
U. Operativo 3
U. Operativo 4
U. Operativo 5
U. Operativo 6
U. Operativo 7

Seguono pertanto i calcoli effettuati al fine del dimensionamento della rete di acque nere di progetto.

Considerata una sezione di un collettore, la massima portata che può essere scaricata da monte dipende dal numero degli apparecchi presumibilmente in funzione in contemporanea, con riferimento anche alla destinazione d'uso del fabbricato. Detta Q_t la portata totale degli apparecchi allacciati a monte della sezione considerata, la portata probabile Q_p è data dalla relazione:

$$Q_p = K_r \sqrt{Q_t}$$

essendo K_r un coefficiente di riduzione assunto pari a 0.5 per uffici, caratterizzati da portate scaricate variabili ma di breve durata.

Tabella 3.2. Valori della portata scaricata da apparecchi idrosanitari a uso civile

Tipologia	Portata di scarico Q (l/s)
Lavabo	0.50
Bidet	0.50
Vasca	0.80
Doccia	0.60
Vaso	2.50
Lavello cucina	0.80
Lavabiancheria	1.50
Lavastoviglie	0.80
Pozzetto a terra	2.00

Ai fini del dimensionamento si è reso necessario il conteggio degli apparecchi idrosanitari presenti all'interno di ciascun locale. Ad ogni tipologia di apparecchio è stata associata, secondo la Tabella 3.2, la relativa portata di scarico ottenendo dapprima la portata totale e successivamente, sulla base della sopra richiamata relazione, la portata probabile Q_p .

Tabella 3.3. Valori di portata massima relativi alle unità.

	Quantità	Portata massima di scarico (l/s)
Uffici		130.8
Vaso (Cassetta)	33	82.5
Lavabo (Gruppo miscelatore)	35	17.5
Doccia (Gruppo miscelatore)	18	10.8

	Quantità	Portata massima di scarico (l/s)
Pozzetto a terra (Scarico)	10	20
Uffici/Guardiania		24.7
Vaso (Cassetta)	5	12.5
Lavabo (Gruppo miscelatore)	10	5
Doccia (Gruppo miscelatore)	2	1.2
Pozzetto a terra (Scarico)	3	6
Casa Custode		10.5
Vaso (Cassetta)	2	5
Lavabo (Gruppo miscelatore)	2	1
Doccia (Gruppo miscelatore)	2	1.2
Bidet (Gruppo miscelatore)	2	1
Lavastoviglie (Solo acqua fredda)	1	0.8
Lavabiancheria (Solo acqua fredda)	1	1.5
Lavatoio cucina (Gruppo miscelatore)	1	0
U. Operativo 1		15
Vaso (Cassetta)	3	7.5
Lavabo (Gruppo miscelatore)	3	1.5
Pozzetto a terra (Scarico)	3	6
U. Operativo 2		9.5
Vaso (Cassetta)	2	5
Lavabo (Gruppo miscelatore)	1	0.5
Pozzetto a terra (Scarico)	2	4
U. Operativo 3		9.5
Vaso (Cassetta)	2	5
Lavabo (Gruppo miscelatore)	1	0.5
Pozzetto a terra (Scarico)	2	4
U. Operativo 4		33.1
Vaso (Cassetta)	6	15
Lavabo (Gruppo miscelatore)	9	4.5
Doccia (Gruppo miscelatore)	6	3.6
Pozzetto a terra (Scarico)	5	10
U. Operativo 5		19.5
Vaso (Cassetta)	5	12.5
Lavabo (Gruppo miscelatore)	2	1
Pozzetto a terra (Scarico)	3	6
U. Operativo 6		36
Vaso (Cassetta)	10	25
Lavabo (Gruppo miscelatore)	6	3
Pozzetto a terra (Scarico)	4	8
U. Operativo 7		18

	Quantità	Portata massima di scarico (l/s)
Vaso (Cassetta)	4	10
Lavabo (Gruppo miscelatore)	4	2
Pozzetto a terra (Scarico)	3	6
Totale complessivo		306.6

Tabella 3.4. Valori di portata probabile relativi alle unità della rete di acque nere.

Edificio	ΣQ	Q_p
Uffici	114	5.34
Uffici/Guardiania	20	2.24
Casa Custode	9	1.50
U. Operativo 1	10.5	1.62
U. Operativo 2	6.5	1.27
U. Operativo 3	6.5	1.27
U. Operativo 4	25	2.50
U. Operativo 5	15	1.94
U. Operativo 6	30	2.74
U. Operativo 7	13.5	1.84

In funzione delle portate risultanti è stato infine calcolato il diametro delle tubazioni in PVC verificando che le velocità e il rapporto di riempimento della dorsale assumano valori accettabili.

Nello specifico, per la rete di scarico in esame è prevista la posa di condotte di DN110-160 mm in PVC SN8 con livelletta dello 0.5% e velocità raggiunte superiori a 0.5 m/s.

Nella tabella sotto riportata vengono riepilogate le verifiche effettuate per il dimensionamento delle condotte di scarico delle acque nere.

Tabella 3.5. Dimensionamento idraulico delle condotte di fognatura nera.

Tratto	Portata (l/s)	Scabrezza	Pendenza (m/m)	Tipologia	Diametro nominale	Grado di riempimento	Velocità (m/s)
	Q	K	i	Tipo	DN	G	v
Uffici	5.72	70	0.005	PVC SN8	160	0.55	0.58
Uffici/Guardiania	2.48	70	0.007	PVC SN8	110	0.54	0.53
Casa Custode	1.62	70	0.009	PVC SN8	110	0.40	0.52
U. Operativo 1	1.94	70	0.008	PVC SN8	110	0.45	0.52

Tratto	Portata (l/s)	Scabrezza	Pendenza (m/m)	Tipologia	Diametro nominale	Grado di riempimento	Velocità (m/s)
	Q	K	i	Tipo	DN	G	v
U. Operativo 2	1.54	70	0.009	PVC SN8	110	0.39	0.51
U. Operativo 3	1.54	70	0.009	PVC SN8	110	0.39	0.51
U. Operativo 4	2.88	70	0.006	PVC SN8	125	0.51	0.52
U. Operativo 5	2.21	70	0.007	PVC SN8	110	0.51	0.52
U. Operativo 6	3.00	70	0.006	PVC SN8	125	0.52	0.53
U. Operativo 7	2.12	70	0.007	PVC SN8	110	0.50	0.51
Totale complessivo	8.75	70	0.005	PVC SN8	200	0.49	0.64
U04+5	3.63	70	0.005	PVC SN8	160	0.42	0.51
U04+5+6	4.71	70	0.005	PVC SN8	160	0.49	0.55
U04+5+6+7	5.16	70	0.005	PVC SN8	160	0.51	0.56
U04+5+6+7+ CasaCustode	5.41	70	0.005	PVC SN8	160	0.53	0.57
U04+5+6+7+ CasaCustode+ Uffci/Guardiania	5.95	70	0.005	PVC SN8	160	0.56	0.58
U04+5+6+7+ CasaCustode+ Uffci/Guardiania +Uffci	8.26	70	0.005	PVC SN8	200	0.48	0.63
U04+5+6+7+ CasaCustode +Uffci/Guardiania+ Uffci+U01	8.48	70	0.005	PVC SN8	200	0.48	0.64
U03+U02	2.18	70	0.007	PVC SN8	110	0.50	0.51
U03+U02+U01	2.92	70	0.006	PVC SN8	125	0.51	0.52

In uscita da ogni unità è prevista la separazione delle acque saponate da quelle di scarico dei WC. La linea di scarico dei WC è dotata di sifone tipo Firenze a due tappi di ispezione, quella delle acque saponate di separatore di schiume.

Quindi, la rete di scarico interna scaricherà una portata probabile pari a 8.75 l/s al conferimento finale.

Ulteriori dettagli costruttivi verranno sviluppati nella successiva fase progettuale.

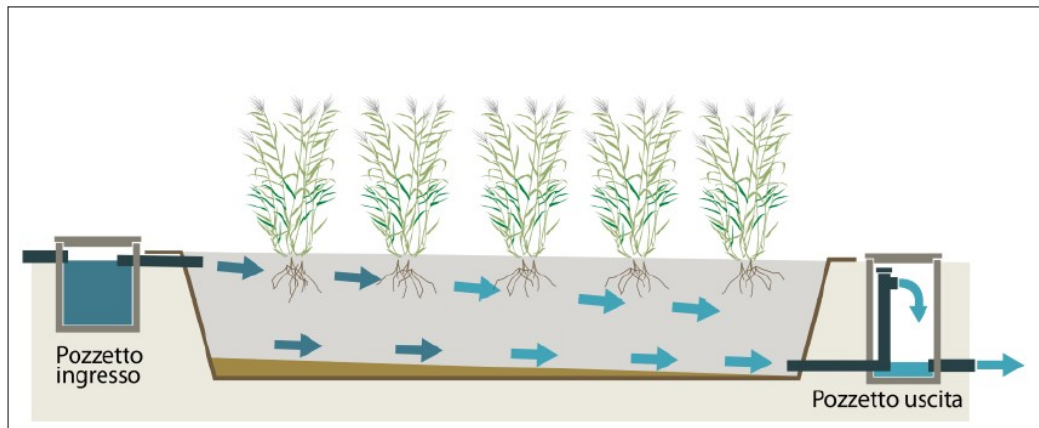


Figura 3 - Rappresentazione schematica di un sistema a flusso sommerso orizzontale¹

Il flusso d'acqua è mantenuto costantemente al di sotto della superficie del materiale di riempimento, all'interno del quale si crea un ambiente prevalentemente anossico, ricco tuttavia di micro-siti aerobici posti in corrispondenza delle radici delle piante, che funzionano sostanzialmente come sistemi di trasferimento dell'ossigeno dall'atmosfera all'interno del letto filtrante. È proprio questa varietà delle condizioni redox del sistema a renderlo estremamente elastico, versatile ed efficiente a fronte di diverse tipologie di reflui da trattare e di variazioni del contenuto inquinante.

Mentre il refluo attraversa il materiale di riempimento e viene in contatto con la rizosfera delle macrofite (che costituiscono un sistema a biomassa adesa), la sostanza organica e azotata in esso contenuta viene degradata dall'azione microbica; invece, il fosforo ed i metalli pesanti vengono fissati per adsorbimento sul materiale di riempimento.

Le specie vegetali contribuiscono al processo depurativo, favorendo da un lato lo sviluppo di un'efficiente popolazione microbica aerobica nella rizosfera e, dall'altro, attraverso l'azione di pompaggio dell'ossigeno atmosferico dalla parte emersa all'apparato radicale alla porzione di terreno circostante, con conseguente migliore ossidazione del refluo e creazione di una alternanza di zone aerobiche, anossiche ed anaerobiche, consentendo lo sviluppo di diverse famiglie di microrganismi specializzati e la scomparsa pressoché totale dei patogeni, particolarmente sensibili ai rapidi cambiamenti del tenore di ossigeno disciolto.

Nei sistemi a flusso sommerso orizzontale è generalmente utilizzata ghiaia del diametro medio compreso tra 4 e 16 mm; è consigliabile, inoltre, usare del pietrisco di almeno 80-120 mm per una lunghezza di almeno 1 m alla sezione di ingresso, per evitare fenomeni di intasamento. Generalmente, la ghiaia prescelta è disposta in modo uniforme all'interno del letto, per uno spessore direttamente correlato alla profondità delle radici dell'essenza vegetale impiegata. Sono accettabili variazioni della granulometria in senso longitudinale; sono, invece, sconsigliabili in senso altimetrico, in quanto si creano vie di

¹ Estratto "Guida Tecnica per la progettazione e gestione dei sistemi di fitodepurazione per il trattamento delle acque reflue urbane." Manuali e Linee Guida ISPRA 81/2012

scorrimento preferenziali del refluo con conseguente riduzione dei tempi di ritenzione stimati in fase di progetto. La ghiaia da utilizzare come medium di riempimento dovrà essere il più possibile rotondeggiante; essa dovrà essere costituita da elementi omogenei, provenienti da rocce compatte, resistenti, non gessose né gelive e saranno da escludere quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, sfaldati o sfaldabili, e quelle rivestite da incrostazioni; dovrà, inoltre, essere scevra da materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

A titolo di esempio, si riporta di seguito la foto di un impianto di fitodepurazione HF estratta dalle "Linee guida per la progettazione e gestione di zone umide artificiali per la depurazione dei reflui civili" di ARPAT.



Figura 4 - Sistema di fitodepurazione al servizio della Cantina Cecchi & Figli (Castellina in Chianti – SI)

Le specie vegetali utilizzate nei sistemi di depurazione naturale sono piante che vivono normalmente nelle zone umide (piante acquatiche e idrofile), adattate a crescere in suoli parzialmente o perennemente saturi d'acqua.

Le piante costituiscono il primo anello di tutte le catene biologiche dell'ambiente subaereo, grazie alla clorofilla che permette loro di trasformare l'energia solare in energia chimica, utilizzabile da tutti gli esseri viventi. Per esplicare questa fondamentale funzione i vegetali superiori necessitano di un ambiente tale da garantire la disponibilità di luce, di acqua e degli elementi chimici necessari ad operare le sintesi organiche.

Pertanto, nei sistemi di fitodepurazione il substrato, le caratteristiche chimiche delle acque reflue e le condizioni climatiche rappresentano gli elementi fondamentali che influiscono sulla componente vegetale.

Le piante utilizzate nei sistemi di fitodepurazione posseggono la capacità di catturare l'ossigeno attraverso l'apparato fogliare e di condurlo, lungo il fusto, fino alle radici. Sono piante autoctone, per lo più erbacee perenni, capaci di adattarsi a condizioni di saturazione e di eutrofizzazione con uno sviluppo sotterraneo.

Le linee guida di ARPAT indicano le superfici specifiche da allocare: nella tabella di seguito riportata si individua la casistica in cui ricade il progetto.

		HF	VF	Sistema ibrido
a.e. > 2000 scarico in acque superficiali	Tab.1-3 – All.5 D.L152/99	>10 m ² /a.e.	4-6 m ² / a.e.	2-5 m ² / a.e.
a.e. > 2000 scarico in acque superficiali, area sensibile	Tab.1-3 – All.5 D.L152/99 Trattamento appropriato per N e P	sconsigliato	4-6 m ² / a.e.	3-6 m ² / a.e.
a.e. > 2000 scarico sul suolo	Tab.4 – All.5 D.L152/99	sconsigliato	5-7 m ² / a.e.	4-7 m ² / a.e.
a.e. < 2000: scarico in acque superficiali	Trattamento appropriato	2-4 m ² / a.e.	2-5 m ² / a.e.	2-4 m ² / a.e.
a.e. < 2000: scarico in acque superficiali, area sensibile	Trattamento appropriato	4-6 m ² / a.e.	4-6 m ² / a.e.	3-5 m ² / a.e.
a.e. < 2000: scarico sul suolo	Tab.4 – All.5 D.L152/99 Trattamento appropriato alla risorsa idrica sotterranea	4-6 m ² / a.e.	4-6 m ² / a.e.	3-5 m ² / a.e.
riutilizzo irriguo (*)	D.M.185/03	4-6 m ² / a.e.	4-6 m ² / a.e.	3-5 m ² / a.e.
riutilizzo nei WC (*)	D.M.185/03	4-6 m ² / a.e.	4-6 m ² / a.e.	3-5 m ² / a.e.

Figura 5 - Superfici utili richieste per il trattamento secondario di reflui civili e domestici al variare della tipologia utilizzata e degli obiettivi depurativi fissati dalla Normativa Italiana sugli scarichi

Nel caso in esame è stata prevista una superficie dedicata alla fitodepurazione pari a 400 m². Considerando il carico insistente di 75 A.E. si ottiene una superficie utile pari a 5.3 m²/A.E.

Le acque depurate dopo un pozzetto di regolazione del livello ed un pozzetto di campionamento vengono conferite ad un sistema di sub-irrigazione tramite rete di tubazioni di dispersione.

Vista la natura del terreno testata tramite prove di permeabilità riportate nella relazione geologica del Dott. Geolog. Gabriele Anselmi del 31/03/2023, si adotta una lunghezza della condotta pari a 10 m/A.E.

NATURA TERRENO	TEMPO PERCOLAZIONE (min)	LUNGHEZZA CONDOTTA (metri / AE)
Sabbia sottile, materiale leggero di riporto	< 2	2
Sabbia grossa e pietrisco	5	3
Sabbia sottile con argilla	10	5
Argilla con poca sabbia	30÷60	10
Argilla compatta	> 60	non adatta

Figura 6 - Lunghezze unitarie delle condotte disperdenti per sub irrigazione (come da All.5 Delib. Com. Intermin. 4 Febbraio 1977)

La lunghezza complessiva sarà quindi pari a 750 m.

Le tubazioni avranno un diametro di $100\div 120$ mm con una pendenza dello $0.2\div 0.5\%$. La trincea avrà una profondità di circa 0,6 m ed una larghezza di circa 0,5 m.

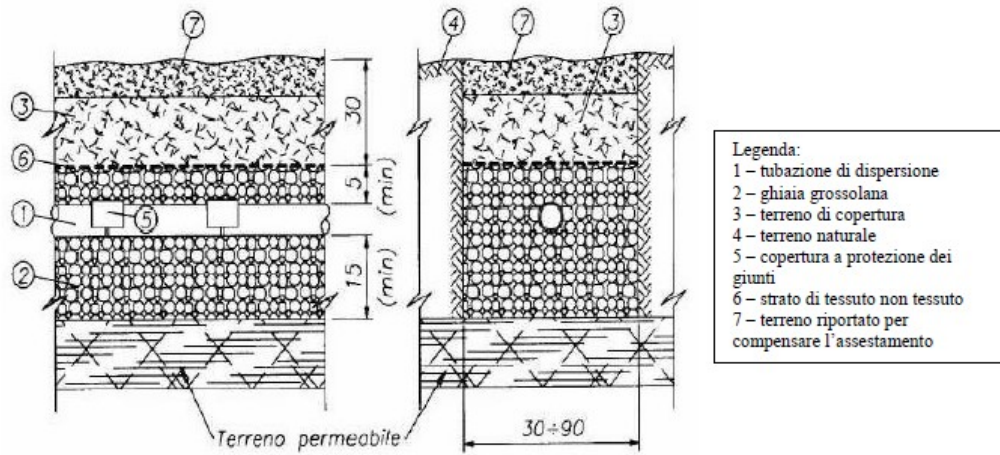


Figura 7 - Schema di trincea per la sub-irrigazione nel terreno

5 ALLEGATO A



Acque SpA

Sede Legale
 Via Gangliano 1, 50053 Empoli (FI)

Sede Amministrativa
 Via Bellatalla 1, 56121, Ospedaletto, Pisa
 tel 050 3165611, www.acque.net
 info@acque.net, info@pec.acque.net

TECHBAU SPA
 info@techbau.it

Data 17/01/2024

Codice cliente 1500958842

Codice utenza 250001547621

Indirizzo di fornitura VIA LAVORIA 99999 56040 Crespina Lorenzana PI

Oggetto: Richiesta visura quote Ordine n° 955318205 del 11/01/2024

Gentile Cliente,

In riferimento alla domanda in oggetto, in seguito al sopralluogo del tecnico preventivista di Acque Spa, con la presente si informa che la zona interessata non dispone della rete FOGNARIA idonea a permettere l'allacciamento richiesto.

Per la redazione del preventivo di spesa è pertanto necessaria una valutazione dettagliata finalizzata all'adeguamento/realizzazione dei nuovi tratti di rete.

In caso di effettivo interesse, la SV può inoltrare richiesta di preventivo di spesa per l'adeguamento della rete a questa Società, che procederà alla valutazione inerente la soluzione tecnica da proporre; si precisa che qualsiasi onere relativo sarà a completo carico del soggetto richiedente.

Per la richiesta di preventivo di spesa è necessario inoltrare specifica domanda utilizzando il modulo "RICHIESTA DI PARERE DI FATTIBILITÀ O PREVENTIVO DI SPESA ADEGUAMENTO RETI" allegato alla presente.

Tutta la documentazione richiesta dovrà essere inviata ad Acque Spa, *preferibilmente* in formato digitale a protocollo@acque.net, indicando nell'oggetto:

"All'att.ne Gruppo Sviluppo ed Efficientamento – RIFERIMENTO PRATICA 955318205".

In alternativa, l'invio cartaceo va indirizzato a:

Gestione Operativa Settore Conto Terzi – Via Bellatalla 1 – CAP 56121 Ospedaletto (PI)



Capitale Sociale €9.953.116 - C.C.I.AA. Reg. Imprese Firenze n. 05175700482 - Codice Fiscale e Partita IVA 05175700482 - Mod. 1.4.1 - rev.12 del 01.07.2022
 Il Titolare ti informa che puoi esercitare in qualsiasi momento il diritto di reclamo all'Autorità competente e gli altri diritti previsti dagli artt. 15 e ss. del Regolamento Europeo (UE) 2016/679. Per maggiori informazioni consulta l'informativa completa su <http://www.acque.net/privacy> o scrivi a privacy@acque.net

**Acque SpA**

Sede Legale
Via Gangliano 1, 50053 Empoli (FI)

Sede Amministrativa
Via Bellatalla 1, 56121, Ospedaletto, Pisa
tel 050 31656111, www.acque.net
info@acque.net, info@pec.acque.net

Per ulteriori informazioni può contattare il numero verde gratuito 800.982.982 (da telefono fisso) oppure il numero 050.3165656 (da telefono mobile, costo della chiamata variabile a seconda del piano tariffario dell'utente), entrambi attivi dal Lunedì al Venerdì dalle ore 09.00 alle 18.00 e il Sabato dalle 09.00 alle 13.00.

In alternativa potrà recarsi presso uno degli uffici al pubblico od effettuare una videochiamata prenotando un appuntamento attraverso il sito www.acque.net.

Distinti saluti.

Il Direttore Gestione Operativa

Ing. Roberto Cecchini

