

COMMITTENTE



Comune di Guiglia - PIVA 00641440367 - Piazza Gramsci n.1 41052 Guiglia (MO)
Responsabile Unico Procedimento Geom. Lucio Amidei

GUIGLIA (MO)

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ROCCAMALATINA

PROGETTISTA



mandataria RTP
STUDIO TECNICO GRUPPO MARCHE
Contrada Potenza, 11 62100 Macerata
P.Iva 00141310433
Tel. +39 0733 492522
azienda certificata
ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015

mandante RTP
Professionista ISO IEC 17024
Studio Associato
GRAZIANI SPARAPANI
via I Maggio 1/5, 62100 Macerata
P.Iva 01755520432
Tel. +39 0733 283116

Progetto Esecutivo

Elaborati generali

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

Repertorio/Posizione 2813/01

Data Giugno 2020

Verificato da AC

E-GA-4

Scala

N.	Descrizione	Data
0	Prima emissione	Giu 2020
1		
2		
3		
4		





Comune di Guiglia

Piazza Gramsci n.1, 41052 Guiglia (MO) - PIVA 00641440367

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA SCUOLA PRIMARIA DI ROCCAMALATINA

Progetto Esecutivo

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI MECCANICI

INDICE

1.	IMPIANTI MECCANICI.....	3
1.1.	GENERALITA'	3
1.1.1.	Oggetto del Documento	3
1.1.2.	Progettazione degli Impianti Meccanici	3
1.1.3.	Designazione delle Opere Previste a Progetto	3
1.2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI MECCANICI	3
1.3.	CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO	5
1.3.1.	Impianto generale.....	5
1.3.2.	Dati assunti per il dimensionamento degli impianti	6
1.3.3.	Condizioni termoigrometriche interne	6
1.3.4.	Volumi aria esterna di ricambio.....	6
1.3.5.	Produzione e Distribuzione dei Fluidi Termovettori	6
1.3.6.	Descrizione dell'impianto di riscaldamento	7
1.3.7.	Descrizione Impianto aria primaria	8
1.3.8.	Impianto Idrico Sanitario	9
1.3.9.	Impianto Idrico Antincendio.....	9
1.3.10.	Impianto di Scarico Acque Meteoriche	9
1.3.11.	Impianto di Scarico Acque Nere.....	11

1. IMPIANTI MECCANICI

1.1. GENERALITA'

1.1.1. Oggetto del Documento

Il presente documento ha per oggetto la relazione tecnica esecutiva degli impianti meccanici relativi all'intervento di ricostruzione della scuola primaria di Rocca Malatina, Guiglia (MO).

1.1.2. Progettazione degli Impianti Meccanici

Il progetto degli impianti meccanici è finalizzato a garantire requisiti generali che possono essere così brevemente sintetizzati:

- assicurare le condizioni termoigrometriche di progetto nei vari ambienti, con le accettabili tolleranze, tenendo conto di variabilità spesso considerevole del livello di occupazione, carichi termici, condizioni climatiche esterne, ecc.;
- assicurare il ricambio di aria adeguato al tipo di attività che si svolge nei vari ambienti, con le prescritte qualità e quantità di aria, con distribuzione e velocità dell'aria stessa nell'ambiente tale da non dare sgradevoli sensazioni alle persone presenti;
- mantenere il livello di rumorosità entro i limiti fisiologici accettabili e ammessi dalle norme.

1.1.3. Designazione delle Opere Previste a Progetto

Gli impianti meccanici prevedranno:

- Centrale termica
- Impianto di riscaldamento
- Impianto di ventilazione meccanica controllata
- Impianto idrico sanitario
- Impianti di smaltimento acque reflue

1.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTI MECCANICI

Argomento	Estremi norma
	UNI 11528:2014 - Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW - Progettazione, installazione e messa in servizio.
	UNI EN 12828:2014 - Impianti di riscaldamento negli edifici - Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua.
	UNI 8364:2007 - Impianti di riscaldamento.
	UNI 8065:1989 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
	UNI EN 12098-1:2013 - Regolazioni per impianti di riscaldamento - Parte 1: Dispositivi di regolazione per gli impianti di riscaldamento ad acqua calda.
	UNI 10349-2:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 2: Dati di progetto.
	UNI 10339:1995 - Impianti aeraulici ai fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta dell'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

RELAZIONE TECNICA E CALCOLI DEGLI IMPIANTI

	UNI EN 13779:2008 - Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.
	UNI EN 15242:2008 - Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni.
Prestazione energetica dell'edificio	Legge 9 gennaio 1991 n°10 "Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia".
	D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 "Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della L. 9 gennaio 1991, n. 10".
	D.Lgs. 19 agosto 2005 n°192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
	D.Lgs. 29 dicembre 2006 n°311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia".
	D.P.R. 2 aprile 2009 n°59 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
	DPR 16 aprile 2013 n°74 "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e c), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192".
	Decreto Legge 4 giugno 2013 n°63 "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".
	LEGGE 3 agosto 2013, n. 90 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale".
	Decreti efficienza energetica 26 giugno 2015: "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici."; "Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici."; "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico 26 giugno 2009 – Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici."
	D.G.R. n°967 del 20/07/2015: Approvazione dell'atto di coordinamento tecnico regionale per la definizione dei requisiti minimi di prestazione energetica degli edifici (artt. 25 e 25-bis L.R. 26/2004 e s. m.)
	D.Lgs. 3 marzo 2001 n°28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".
	UNI/TS 11300-1:2014: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
	UNI/TS 11300-2:2014: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali.
	UNI/TS 11300-3:2010: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
	UNI/TS 11300-4:2016 - Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
	UNI/TS 11300-5:2016 – Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili.

RELAZIONE TECNICA E CALCOLI DEGLI IMPIANTI

	UNI/TS 11300-6:2016 – Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili.
	UNI EN ISO 13790:2008 - Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
	UNI EN 15232:2012 - Prestazione energetica degli edifici - Incidenza dell'automazione, della regolazione e della gestione tecnica degli edifici.
Impianti idrico – sanitari e di scarico	UNI 9182:2014 - Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo.
	UNI EN 806 - Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano.
	UNI 8065:1989 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.
	UNI EN 15848:2010 - Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici - Sistemi regolabili per il dosaggio dei prodotti chimici - Requisiti di prestazione, di sicurezza e di prova.
	UNI CEN/TR 16355:2012 - Raccomandazioni per la prevenzione della crescita della legionella negli impianti all'interno degli edifici che convogliano acqua per il consumo umano.
	UNI EN 12056:2001 - Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici.
Prevenzione incendi	D.M. 22/02/2006: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici. e ss. mm. e ii.
	Norma UNI 10779:2014 Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti – Progettazione, installazione ed esercizio.
	UNI ISO 15779:2012 - Installazioni fisse antincendio - Sistemi estinguenti ad aerosol condensato - Requisiti e metodi di prova per componenti e progettazione, installazione e manutenzione dei sistemi - Requisiti generali
	Disposizioni del locale Comando dei VV.FF.
	Norma UNI 10779:2014 "Impianti di estinzione incendi: Reti di Idranti
Altre prescrizioni normative	Decreto interministeriale 22 gennaio 2008 n°37.

1.3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

1.3.1. Impianto generale

Il progetto prevede l'installazione di caldaia a gas metano e Pompa di Calore (STRALCIATA) tali da coprire il fabbisogno energetico per il riscaldamento dell'intero edificio: i terminali dell'impianto di riscaldamento saranno pannelli radianti a pavimento a bassa temperatura. Gli impianti a ventilconvettori presenti nell'edificio esistente e da mantenere saranno ricollegati alle nuove reti e dunque alla nuova centrale termica.

Per il dimensionamento degli impianti di climatizzazione saranno tenute in considerazione le prescrizioni delle Norme UNI 7357 per quanto attiene il riscaldamento invernale oltre che normative più diffuse in campo internazionale, quali le norme ASHRAE e le prescrizioni SMACNA, per quanto concerne settori quali la qualità dell'aria o il dimensionamento delle canalizzazioni dell'aria.

1.3.2. Dati assunti per il dimensionamento degli impianti

Località	Guiglia
Provincia	Modena
Altitudine s.l.m.	580 m
Latitudine/Longitudine	44° 25' 30" nord, 10° 57' 47" est
Gradi giorno	2877
Zona climatica	E

1.3.3. Condizioni termoigrometriche interne

Inverno	20±2 °C, U.R. 50±10%
---------	----------------------

1.3.4. Volumi aria esterna di ricambio

Sarà stato previsto un ricambio d'aria esterno all'interno dei locali rispetto alla normativa UNI 10339, nello specifico:

- 5 l/s per persona all'interno delle aule
- 7 l/s per persona all'interno dei laboratori
- Estrazioni nei corridoi, wc e depositi.

1.3.5. Produzione e Distribuzione dei Fluidi Termovettori

L'edificio sarà dotato di una pompa di calore (STRALCIATA) condensata ad aria, da posizionare in copertura e di una caldaia a gas metano posizionata all'interno del locale tecnico nel seminterrato, queste collaboreranno per fornire il calore necessario ottimizzando il funzionamento ed i consumi. Il locale avrà una parete parzialmente grigliata per permettere un corretto scambio con l'aria circostante e garantire i requisiti previsti dalla normativa antincendio.

1.3.5.1. Pompa di Calore

La pompa di calore è stata STRALCIATA dal progetto per motivi economici, verrà realizzata con fondi futuri.

Il corpo di fabbrica sarà dotato di una pompa di calore (di circa 60 kWt) con pompaggio circuito primario che andrà a riscaldare l'acqua di un accumulo da 300L. La Pompa di calore garantirà prestazioni elevate anche a basse temperature esterne sebbene in tali condizioni sarà determinante l'apporto della caldaia.

Seppure l'impianto non è stato dimensionato per garantire la climatizzazione, essendo la pompa di calore reversibile, questa si potrà utilizzare in caso di necessità per il raffrescamento estivo dell'edificio, utilizzando ovviamente temperature che non causino condense superficiali sul pavimento radiante.

1.3.5.2.Caldaia

Sarà presente una caldaia murale a gas metano da 120 kW, con il fine di collaborare con la pompa di calore futura, in caso di clima particolarmente rigido, alla produzione di acqua calda per il riscaldamento. Fino a quando non sarà inserita la pompa di calore la caldaia sarà l'unico generatore e quindi è in grado di garantire la richiesta totale dell'edificio.

La caldaia fornirà il calore all'accumulo da 300L attraverso uno scambiatore di calore a piastre, saranno quindi presenti due circuiti. Le temperature di progetto saranno 70 °C – 60 °C per il circuito primario e 40 °C – 50 °C per il circuito secondario direttamente nell'accumulo.

La scelta è stata fatta sia per non mettere in comunicazione i fluidi della caldaia e della futura pompa di calore, per non dover aumentare enormemente il numero di vasi d'espansione per la temperatura elevata, vista l'acqua accumulata e la presenza di pannelli radianti, e la necessità di dover certificare INAIL l'intera rete.

1.3.5.3.Fluidi Termovettori

La distribuzione dei fluidi all'interno dell'edificio sarà fatta con tubazioni in acciaio nero isolate a norma di legge.

La distribuzione è garantita da tre linee, una a servizio dei pannelli radianti, una a servizio del recuperatore di calore e dei ventilconvettori della cucina, e una a ventilconvettori a servizio dell'edificio che non viene demolito.

La linea a servizio dell'edificio esistente utilizzerà gli elementi dell'impianto già esistenti che verranno quindi rimossi e riposizionati nella nuova centrale termica. Nello specifico una pompa Grundfos MAGNA 1 32-60, miscelatore termostatico ESBE VTA572, vaso d'espansione 18l, valvole di intercettazione e valvola di non ritorno.

1.3.6. Descrizione dell'impianto di riscaldamento

1.3.6.1.Pannelli radianti a pavimento

Tutti i locali saranno serviti da pannelli radianti a pavimento del tipo con posa facilitata su isolanti preformati con appositi profili e scanalature, fa eccezione la cucina e la porzione di edificio esistente.

I pannelli saranno realizzati ad interasse variabile con tubi più ravvicinati in corrispondenza di vetrate o pareti esterne, e tenendo un interasse di 10-15 cm all'interno del locale.

Le serpentine saranno convogliate con l'andata verso le pareti esterne per non incrementare ulteriormente le già sensibili differenze di temperatura superficiale a pavimento, che caratterizzano questo sistema distributivo.

I tubi dei pannelli non devono interferire con i tubi di scarico e non devono passare sotto le vasche, i piatti doccia, i WC a meno che questi ultimi non siano di tipo sospeso

RELAZIONE TECNICA E CALCOLI DEGLI IMPIANTI

Ogni locale sarà dotato di termostato ambiente in modo tale da poter controllare le elettrovalvole di regolazione a servizio di ogni circuito di pannelli radianti. In questo modo gli occupanti potranno variare la temperatura ambiente di ± 2 °C.

1.3.6.2. Ventilconvettori

La cucina sarà servita da ventilconvettori a parete, il locale sarà dotato di termostato ambiente in modo tale da poter controllare l'elettrovalvola di regolazione. In questo modo l'occupante potrà variare la temperatura ambiente secondo necessità.

1.3.6.3. Radiatori elettrici

All'interno dello spogliatoio e del bagno della cucina saranno presenti due radiatori/scaldasalviette elettrici.

1.3.7. Descrizione Impianto aria primaria

Al piano seminterrato dell'edificio verrà installato un recuperatore di calore a flussi incrociati per garantire i ricambi orari richiesti.

Il recuperatore tipo Roccheggiani HRU-40 avrà l'involucro in estruso di lega d'alluminio, pannelli di tamponamento di tipo sandwich con superficie interna ed esterna in acciaio zincato preverniciato e materiale isolante in poliuretano iniettato a caldo, fissati con profilo fermapannello, portine con maniglie autoserranti, staffe di supporto per fissaggio al soffitto.

Il recuperatore di calore avrà le seguenti caratteristiche:

Portata aria mandata nominale: 4.000 mc/h

Portata aria ripresa nominale: 4.000 mc/h

Ventilatori radiali plug-fan con motori EC;

Efficienza di recupero minima del 80%;

Filtro sintetico M5 su aria esterna e su ripresa;

Batteria idronica da 26 kW;

Perdita di carico batteria 24 kPa;

Portata acqua 4500 l/h;

Bypass aeraulico dell'aria esterna con serranda interna avente funzione di free cooling e antigelo;

Pressostato sporcamento filtri;

Regolatore di velocità;

La distribuzione dei canali partirà dal recuperatore, le canalizzazioni dell'aria saranno realizzate a sezione rettangolare in acciaio zincato con giunzioni a flangia e guarnizioni di tenuta. Le canalizzazioni di mandata saranno isolate con materassini in lana di vetro su carta di alluminio e rete metallica zincata, applicato all'esterno.

1.3.8. Impianto Idrico Sanitario

L'acqua calda sanitaria sarà prodotta da un boiler a pompa di calore (termodinamico) con accumulo di 80L e serpentina elettrica di supporto.

La distribuzione sarà a collettori per acqua calda e fredda.

Le tubazioni saranno di acciaio nero adatto per usi domestici e sanitari.

L'impianto è dotato anche del ricircolo dell'acqua calda sanitaria.

I bagni presenti al piano seminterrato dell'edificio che non verrà demolito saranno ricollegati alle nuove reti idricosanitarie.

1.3.9. Impianto Idrico Antincendio

L'impianto idrico antincendio sarà composto da una rete di Naspi UNI 25 con tubazioni flessibili da 25 metri.

La rete sarà collegata ad un contatore specifico e sarà costituita da 4 naspi. Uno a servizio della cucina, uno al piano terra e due al piano interrato. Uno dei naspi è già posizionato all'interno dell'edificio che non verrà demolito e quindi verrà ricollegato alla nuova rete.

L'acquedotto dovrà garantire i 105 litri minuto necessari all'utilizzo di 3 naspi contemporaneamente nell'arco di un ora alla pressione di 1,5 bar.

1.3.10. Impianto di Scarico Acque Meteoriche

La rete acque meteoriche sarà separata all'interno del lotto da quella delle acque nere, mentre l'allaccio avverrà sull'unica rete fognaria pubblica presente sulla strada.

La rete condurrà le acque del lotto, da coperture e caditoie, prima verso un serbatoio di raccolta (per acque da impiegare ad uso irriguo), poi verso la rete fognaria.

1.3.10.1. Invarianza idraulica

Il progetto è stato redatto in conformità alla normativa regionale sull'invarianza idraulica e precisamente in riferimento a:

PIANO STRALCIO PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO - Direttiva inerente le verifiche idrauliche e gli accorgimenti tecnici da adottare per conseguire gli obiettivi di sicurezza idraulica definiti dal Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico, ai sensi degli artt. 2 ter, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11 del Piano - Adottata dal Comitato Istituzionale con delibera n. 3/2 del 20 ottobre 2003 e s.m.i., come modificata dalla Variante di coordinamento PGRA-PAI, adottata dal C.I. con delibera 2/2 del 7/11/2016.

Secondo la suddetta normativa l'intervento si definisce nella classe di intervento: "modesta impermeabilizzazione potenziale". Data la modesta impermeabilizzazione causata a seguito dell'intervento è previsto l'assolvimento del volume di invaso tramite la rete fognaria stessa, considerata all'80% al termine della quale è collocata una strozzatura. La parte considerata è quella che costeggia il lotto nel lato sud-est, la quale ha una lunghezza di circa 40 metri con un

RELAZIONE TECNICA E CALCOLI DEGLI IMPIANTI

diametro DN300. Il volume dell'invaso risulta dunque $0.15 \times 0.15 \times 3.14 \times 0.80 \times 40.00 = 2.26 \text{mc}$, superiore a quanto richiesto dal calcolo riportato nella relazione invarianza idraulica.

1.3.10.2. Dimensionamento rete

Come unità di misura delle acque pluviali si adotta l'intensità pluviometrica, espressa in l/s*mq. L'intensità pluviometrica (i.p.) considerata è la seguente: $0,04 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2 = 2.4 \text{ l/min} \cdot \text{m}^2$. Corrispondente ad un'altezza pluviometrica (h.p.) di 144 mm/h su proiezione orizzontale.

Per quanto riguarda il dimensionamento dell'impianto di scarico si è stato fatto riferimento alla norma "UNI EN 12056-3 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici. Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo".

Sono state calcolate le aree di influenza, definita la posizione dei pluviali, gronde, converse ed effettuato il loro dimensionamento. Per i pluviali si è usata la seguente tabella:

Capacità di pluviali verticali

Diametro interno del pluviale d_f (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)		Diametro interno del pluviale d_f (mm)	Capacità idraulica Q_{RWP} (l/s)	
	Grado di riempimento $f = 0,20$	Grado di riempimento $f = 0,33$		Grado di riempimento $f = 0,20$	Grado di riempimento $f = 0,33$
50	0,7	1,7	140	11,4	26,3
55	0,9	2,2	150	13,7	31,6
60	1,2	2,7	160	16,3	37,5
65	1,5	3,4	170	19,1	44,1
70	1,8	4,1	180	22,3	51,4
75	2,2	5,0	190	25,7	59,3
80	2,6	5,9	200	29,5	68,0
85	3,0	6,9	220	38,1	87,7
90	3,5	8,1	240	48,0	110,6
95	4,0	9,3	260	59,4	137,0
100	4,6	10,7	280	72,4	166,9
110	6,0	13,8	300	87,1	200,6
120	7,6	17,4	>300	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton	Utilizzare l'equazione di Wyly-Eaton
130	9,4	21,6			

Nota
Sulla base dell'equazione di Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2,5 \cdot 10^{-4} \cdot K_b^{-0,167} \cdot d_f^{2,667} \cdot f^{1,667}$$
dove:
 Q_{RWP} è la capacità del pluviale, in litri al secondo (l/s);
 K_b è la scabrezza del pluviale, in millimetri (considerata 0,25 mm);
 d_f è il diametro interno del pluviale, in millimetri (mm);
 f è il grado di riempimento, definito come proporzione della sezione trasversale riempita d'acqua, adimensionale.

Per quanto riguarda i collettori invece ci si è riferiti alla seguente, considerando una pendenza dell'1%.

RELAZIONE TECNICA E CALCOLI DEGLI IMPIANTI

Valori di scarico con grado di riempimento del 70% ($h/d = 0,7$)

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	2,9	0,5	4,8	0,6	9,0	0,7	16,7	0,8	26,5	0,9	31,6	1,0	56,8	1,1
1,00	4,2	0,8	6,8	0,9	12,8	1,0	23,7	1,2	37,6	1,3	44,9	1,4	80,6	1,6
1,50	5,1	1,0	8,3	1,1	15,7	1,3	29,1	1,5	46,2	1,6	55,0	1,7	98,8	2,0
2,00	5,9	1,1	9,6	1,2	18,2	1,5	33,6	1,7	53,3	1,9	63,6	2,0	114,2	2,3
2,50	6,7	1,2	10,8	1,4	20,3	1,6	37,6	1,9	59,7	2,1	71,1	2,2	127,7	2,6
3,00	7,3	1,3	11,8	1,5	22,3	1,8	41,2	2,1	65,4	2,3	77,9	2,4	140,0	2,8
3,50	7,9	1,5	12,8	1,6	24,1	1,9	44,5	2,2	70,6	2,5	84,2	2,6	151,2	3,0
4,00	8,4	1,6	13,7	1,8	25,8	2,1	47,6	2,4	75,5	2,7	90,0	2,8	161,7	3,2
4,50	8,9	1,7	14,5	1,9	27,3	2,2	50,5	2,5	80,1	2,8	95,5	3,0	171,5	3,4
5,00	9,4	1,7	15,3	2,0	28,8	2,3	53,3	2,7	84,5	3,0	100,7	3,1	180,8	3,6
Q_{max} = Portata massima ammessa (l/s). v = Velocità (m/s).														

Nelle tavole degli impianti idrici di scarico, sono indicati i diametri e la posizione delle singole tubazioni. Per il posizionamento delle condotte all'interno dell'edificio si faccia riferimento alle tavole di progetto.

1.3.11. Impianto di Scarico Acque Nere

L'allaccio alla fognatura pubblica avverrà nel punto più a valle del lotto come indicato dagli elaborati progettuali.

All'esterno dell'edificio le reti interrate saranno in PVC, intervallate da idonei pozzetti per l'ispezione delle condotte, sarà posizionato anche un pozzetto sifonato con valvola clapet di non ritorno all'uscita.

Le acque in uscita dalla cucina saranno provviste di un pozzetto degrassatore.

All'interno dell'edificio la rete di scarico delle acque sanitarie sarà realizzata in tubazione di polietilene fonoisolante ad alta densità elettrosaldabile e provvista di ulteriore isolamento esterno dove necessario.

Le colonne saranno provviste di ventilazione parallela o diretta con sbocco in copertura.

1.3.11.1. Dimensionamento

Il dimensionamento dell'impianto di scarico delle acque nere è stato fatto seguendo la norma "UNI EN 12056-2 – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici – Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo".

Ai fini della valutazione del regime idraulico è stato utilizzato il metodo delle unità di scarico (DU).

Le portate dei singoli tratti dei collettori sono state calcolate con la seguente formula:

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum DU}$$

RELAZIONE TECNICA E CALCOLI DEGLI IMPIANTI

Dove è stato preso un coefficiente di contemporaneità $K=0,7$.

Partendo dalle portate, considerando la pendenza dell'1% e grado di riempimento pari al 50% ($h/d=0,5$), è stata determinata la misura dei collettori di scarico con le tabelle della sopra citata norma UNI (Appendice B).

prospetto B.1

Capacità di collettori di scarico con grado di riempimento del 50% ($h/d = 0,5$)

Pendenza	DN 100		DN 125		DN 150		DN 200		DN 225		DN 250		DN 300	
i	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v	Q_{max}	v
cm/m	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s	l/s	m/s
0,50	1,8	0,5	2,8	0,5	5,4	0,6	10,0	0,8	15,9	0,8	18,9	0,9	34,1	1,0
1,00	2,5	0,7	4,1	0,8	7,7	0,9	14,2	1,1	22,5	1,2	26,9	1,2	48,3	1,4
1,50	3,1	0,8	5,0	1,0	9,4	1,1	17,4	1,3	27,6	1,5	32,9	1,5	59,2	1,8
2,00	3,5	1,0	5,7	1,1	10,9	1,3	20,1	1,5	31,9	1,7	38,1	1,8	68,4	2,0
2,50	4,0	1,1	6,4	1,2	12,2	1,5	22,5	1,7	35,7	1,9	42,6	2,0	76,6	2,3
3,00	4,4	1,2	7,1	1,4	13,3	1,6	24,7	1,9	38,9	2,1	46,7	2,2	83,9	2,5
3,50	4,7	1,3	7,6	1,5	14,4	1,7	26,6	2,0	42,3	2,2	50,4	2,3	90,7	2,7
4,00	5,0	1,4	8,2	1,6	15,4	1,8	28,5	2,1	45,2	2,4	53,9	2,5	96,9	2,9
4,50	5,3	1,5	8,7	1,7	16,3	2,0	30,2	2,3	48,0	2,5	57,2	2,7	102,8	3,1
5,00	5,6	1,6	9,1	1,8	17,2	2,1	31,9	2,4	50,6	2,7	60,3	2,8	108,4	3,2