

PIANO PARTICOLAREGGIATO di iniziativa privata relativo alla

NOVEMBRE 2021

scheda di PRG n. 174 AREA COLOMBARINA - SUB COMPARTO B2

Ubicazione: Via Piero della Francesca

Dati catastali: Fogli 84 e 115

Pratiche edilizie precedenti:

Elaborato

tavola numero

RELAZIONE IDRAULICA RETE FOGNARIA**R.10**

Progettisti:

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA**PROGETTAZIONE RETE IDRICA/GAS E ILL. PUBBLICA**

Arch. Alessandro Bucci
n. iscrizione 253
Ordine Architetti Ravenna
via Severoli n.18 _ 48018 Faenza (RA)
Tel +39 0546 29237 Fax +39 0546 29261
segreteria@alessandrobucciararchitetti.it



Per. Ind. Cristian Fabbri
Per. Ind. Giuliano Rambelli
Studio Associato Energia
viale Marconi n.30/3 _ 48018 Faenza (RA)
Tel +39 0546 668163 Fax +39 0546 686301
energia@energia.ra.it

Arch. Paola Pagani
Studio tecnico geom. Cavina-Montevercchi
corso Matteotti n.27 _ 48018 Faenza (RA)
Tel +39 0546 28197 Fax +39 0546 680247
info@studiocavina.191.it

PROGETTAZIONE RETI FOGNARIE E LAMINAZIONE

Ing. Paolo Ruggeri

PROGETTAZIONE ACUSTICA E AMBIENTALE

Ing. Franca Conti

PROGETTAZIONE GEOLOGICA

Dott. Geol. Marabini Stefano

STUDIO DEL TRAFFICO

Ing. Simona Longhi

Proprietà e committente

Gea srl
via del Rio n.400
47522 Cesena (FC)

Firma dei tecnici ognuno per le proprie competenze

RELAZIONE IDRAULICA RETE FOGNATURE

PIANO PARTICOLAREGGIATO

di iniziativa privata, relativo alla scheda di PRG n. 174

AREA COLOMBARINA - SUB COMPARTO B2

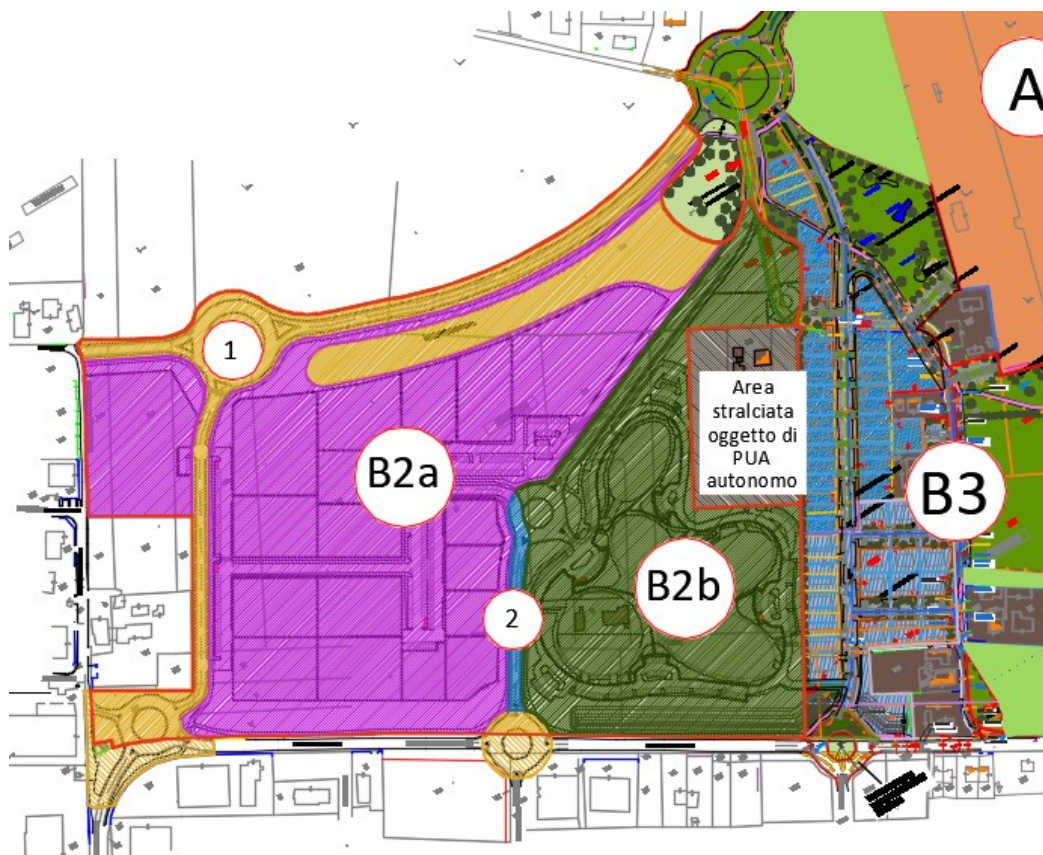
FAENZA

1. PREMESSA

Il progetto fognario è relativo all'area interessata dal "PIANO PARTICOLAREGGIATO relativo alla scheda di PRG n. 174 AREA COLOMBARINA - SUB COMPARTO B2" – FAENZA.

L'area dell'intervento pari a 194.656 mq è suddivisa in quattro aree o stralci funzionali:

- B2a (destinazione produttivo artigianale)
- B2b (destinazione residenziale)
- 1 (viabilità perimetrale)
- 2 (viabilità centrale)



(Nota sulla tavola della planimetria di piano n.22: la tavola di progetto consegnata, trattandosi di piano particolareggiato, include la planimetria di tutta l'area ed è stata realizzata in

scala 1:1000 per permettere una visione di insieme e un rapido confronto con tutte le altre tavole planimetriche di progetto del piano, realizzate nella medesima scala: quando si presenteranno le richieste per i permessi di costruire delle opere di urbanizzazione, verranno realizzate tavole di dettaglio planimetrico a scala maggiore).

Gli stralci saranno attuati secondo un ordine ancora da decidere, con la prescrizione che le opere relative al bacino di laminazione dovranno essere svolte obbligatoriamente in contemporanea con il primo stralcio. Inoltre alcune opere idrauliche, ad esempio al di sotto delle due viabilità, sono in parte necessarie anche per gli scarichi delle acque meteoriche e delle acque nere e dovranno essere comunque realizzate, anche nel caso in cui non fossero realizzate le opere di urbanizzazione al di sopra di esse, quando necessarie per permettere gli scarichi dal B2a e dal B2b.

Per l'Area stralciata oggetto di PUA autonomo (indicata nella precedente planimetria), posizionata in confine con lo stralcio B2b, si è verificato che le condotte progettate per il B2b siano già dimensionate per accoglierne le portate a 15l/s per ettaro, (la volumetria per il bacino di laminazione invece dovrà essere ottenuta all'interno della loro area). Le aree indicate come B3 e A non competono a questa progettazione.

Nell'area oggetto di intervento, attualmente recapita le sue acque una condotta di HERA proveniente da via Malpighi e che attraversando il Cerchia e via Piero Della Francesca formava la "sorgente" dello scolo Colombarone (il presente progetto non affronta la sdemanializzazione o spostamento di tale scolo che avverrà contestualmente all'approvazione dello stralcio B3 adiacente al nostro stralcio B2). Tale sbocco attualmente avviene con condotte di piccole dimensioni (DN315-400), ma poiché prima dell'attraversamento di via Piero Della Francesca presenta diametri più importanti (DN800), si è concordato con i tecnici di HERA di mantenere tali diametri in vista di eventuali future modifiche alla loro rete e di portare questa condotta, che rappresenta il nostro recapito finale dei nuovi scarichi bianchi, fino al punto concordato di raccordo con la progettazione delle aree adiacenti. Non esistendo più il precedente fosso, le cui acque raccoglievano anche le acque dei campi ed essendo stato sostituito dalla condotta sovradimensionata DN800 che non raccoglie più nessuna altra acqua di campo agricolo ma solo lo sbocco delle fognature di HERA e le acque già laminate della nostra urbanizzazione, non è più presente nemmeno il relativo bacino di espansione ipotizzato in passato quando ancora l'intera area era agricola.

I recapiti finali degli scarichi sono stati così individuati:

- Acque meteoriche:

le acque bianche scaricheranno nella nuova condotta DN800 che raccoglie le acque provenienti da monte dall'area di via Malpighi e le porta verso lo scolo Colombarone.

Ogni comparto avrà un proprio scarico, in modo che gli stralci siano autonomi.

- Acque nere:

le acque nere verranno tutte convogliate verso un recapito nel confinante comparto B3 come concordato con HERA, ove verrà realizzato un sollevamento per le acque nere che porterà tali acque al depuratore. Qualunque stralcio verrà realizzato per primo, dovrà realizzare il collegamento a tale recapito.

2. RETE ACQUE METEORICHE

Le acque bianche verranno raccolte mediante quattro reti, ognuna a servizio di uno stralcio.

Per ognuna delle reti è previsto un recapito separato nello scolo Colombarone in modo che siano indipendenti l'una dall'altra e che possano quindi funzionare in maniera indipendente. Come già indicato, alcune opere idrauliche dovranno essere realizzate indipendentemente dall'ordine di esecuzione degli stralci in quanto funzionali all'intera area (ad es. il bacino di laminazione o tratti di condotte per raggiungere il bacino).

Per le acque meteoriche è quindi prevista la realizzazione di un unico bacino di laminazione che sarà realizzato interamente al momento dell'inizio lavori del primo stralcio.

Le reti per le acque meteoriche vengono pertanto dimensionate per raccogliere le acque provenienti dai singoli stralci e portarle fino al bacino di laminazione. La rete dello stralcio B2b per poter raggiungere il bacino di laminazione, dovrà effettuare un attraversamento inferiore di un tratto di rete delle bianche tramite un sifone realizzato con condotta di larghe dimensioni (DN800).

Per il dimensionamento delle condotte si sono utilizzate la LINEE GUIDA E SPECIFICHE TECNICHE PER LA PROGETTAZIONE, REALIZZAZIONE E PRESA IN CARICO DI RETI FOGNARIE a cura del Gruppo HERA.

Si sono pertanto considerati a favore di sicurezza, curve di pioggia con tempi di ritorno pari a 25 anni, tempo di corrivazione inferiore a un'ora e con valori di $a=45,70$ e di $n=0,5470$.

Per le verifiche delle velocità nelle condotte si sono considerati i limiti di velocità ammessi nelle condotte fognarie secondo le indicazioni della Circolare Ministero LL.PP. - Servizio Tecnico Centrale - 7 gennaio 1974 n. 11633, che sono i seguenti:

- per fognature nere, $0,5 \text{ m/s} \leq V \leq 4 \text{ m/s}$;
- per fognature bianca, $V \leq 5 \text{ m/s}$;

Il valore del grado di riempimento è variabile in relazione alle dimensioni interne della condotta secondo le prescrizioni della seguente tabella.

Diametro interno D	Grado di riempimento h/d
D < 400mm	H/d < 0,5
400mm < D < 600mm	H/d < 0,6
D > 600mm	H/d < 0,7

La stima delle portate di piena (Q) è stata effettuata mediante il “metodo dell’invaso lineare”, per il quale avremo: $Q = u \cdot S$

dove S è la *superficie scolante* [ha] e u il *coefficiente udometrico* [l/s ha]

$$u = 2168 \cdot \frac{n \cdot (\varphi \cdot a)^{\frac{1}{n}}}{W^{\left(\frac{1}{n}-1\right)}}$$

in cui:

- φ è il *coefficiente di assorbimento* della superficie scolante. Come da pratica corrente è stato assunto pari a 0,7 per le aree edificate considerando che la permeabilità minima richiesta è del 30%
- a, n sono i coefficienti della curva di probabilità pluviometrica a due parametri del tipo $h = a \cdot t^n$, dove h è l’altezza di pioggia di durata t. Nel caso considerato si sono presi i seguenti valori indicati da HERA: $n=0,547$ $a=45,7 \text{ mm/h}$.
- W è il *volume specifico di invaso* [m^3/m^2] fornito dal rapporto fra il *volume totale invasato* (W_m) e la *superficie scolante* (S), misurati a monte della sezione di calcolo, con $W_m = w_0 \cdot S_I + W_I + \sum_{i=1}^{I-1} W_i$, in cui:

w_0 è il *volume dei piccoli invasi superficiali*, che in conformità alla pratica corrente è stato stimato pari a 50 mc/ha;

W_I è il volume invasato all’interno del collettore I di progetto;

W_i è il volume invasato all'interno del collettore i-esimo (a monte del tratto I da calcolare).

I diametri delle condotte per i rami principali sono stati quindi ottenuti mediante calcolo con foglio elettronico, così come allegato nelle seguenti pagine, (per una migliore comprensione della geometria della rete, vedere la planimetria di progetto) con gli eventuali tratti di monte ridotti scalarmente in base alle aree servite (diametro minimo 315 mm).

		a [m/h]= 0,0457		n= 0,54											
RAMO	Area propria A	Aree servite S	coef. Afflusso c	c*A	somma c*A	c medio: som c*A/S	lunghezza L	pendenza	dislivello	coef. Gauckler-Strickler Ks	Sezione tipo	D interna	H interna	Area tubo a	
	[ha]	[ha]		[ha]	[ha]		[m]	[%]	[m]			[m]	[m]	[m]	
C1 - B6	0,5840	0,5840	0,60	0,3504	0,3504	0,60	140,00	0,003	0,42	85	circolare	0,400	0,400	0,126	
RAMO															
B12 - B9	2,1017	2,1017	0,70	1,4712	1,4712	0,70	116,00	0,004	0,46	75	circolare	0,800	0,800	0,503	
B9 - B6	1,4018	3,5035	0,70	0,9813	2,4525	0,70	128,00	0,005	0,64	75	circolare	0,800	0,800	0,503	
RAMO															
B6 - B1	1,0193	5,1892	0,70	0,7135	3,5988	0,58	417,00	0,003	1,25	85	circolare	0,400	0,400	0,126	
		a [m/h]= 0,0457		n= 0,54											
RAMO															
A19 - A26 sx	1,2390	1,2390	0,70	0,8673	0,867	0,70	236,00	0,007	1,65	85	circolare	0,500	0,500	0,196	
A26 - A6 sx	0,7212	1,9602	0,70	0,5048	1,372	0,70	181,00	0,005	0,91	75	circolare	0,600	0,600	0,283	
A19 - A12 dx	1,2561	1,2561	0,70	0,8793	0,8793	0,70	192,00	0,007	1,34	85	circolare	0,500	0,500	0,196	
A12 - A6 dx	0,9160	2,1721	0,70	0,6412	1,5205	0,70	202,00	0,006	1,21	75	circolare	0,600	0,600	0,283	
A6 - A1	0,0000	4,1323	0,70	0,0000	2,8926	0,70	72,00	0,004	0,29	75	circolare	0,800	0,800	0,503	
		a [m/h]= 0,0457		n= 0,54											
RAMO															
H9 - H6	0,2933	0,2933	0,70	0,2053	0,205	0,70	142,00	0,010	1,42	85	circolare	0,315	0,315	0,078	
H6 - H3	0,4503	0,7436	0,70	0,3152	0,5205	0,70	170,00	0,005	0,85	85	circolare	0,400	0,400	0,126	
H3 - H1	0,1565	0,9001	0,70	0,1096	0,6301	0,70	100,00	0,004	0,40	85	circolare	0,500	0,500	0,196	
		a [m/h]= 0,0457		n= 0,54											
RAMO															
G3 - F7	1,1193	1,1193	0,70	0,7835	0,7835	0,70	152,50	0,0040	0,61	75	circolare	0,600	0,600	0,283	
F11 - F7	2,0168	2,0168	0,70	1,4118	1,4118	0,70	168,00	0,0040	0,67	75	circolare	0,800	0,800	0,503	
F7 - F1	1,9996	5,1357	0,70	1,3997	3,5950	0,70	296,20	0,0050	1,48	75	circolare	0,800	0,800	0,503	

volume tubo Vt	volume aggiuntivo	volume piccoli invasi V1	V2= Vt+V1*A	volume invasato: somma V2	volume spec.: vol.inv/S	coef. Uometri co u	eventuale Q0	somma Q0	Portata progetto Qp=u*S	velocità ottenuta v	Portata utile Qu=v*a	Qp/Qu	RAMO
[mc]	[mc]	[mc/ha]	[mc]	[mc]	[mc/mq]	[l/s.ha]	[mc/s]	[mc/s]	[mc/s]	[m/s]	[mc/s]		
17,60	0,0	50,0	46,8	46,8	0,008	91,548	0,00	0,00	0,05	1,0	0,13	0,42	C1 - B6
													RAMO
58,32	0,0	50,0	163,4	163,4	0,008	124,965	0,00	0,00	0,26	1,6	0,82	0,32	B12 - B9
64,35	24,0	50,0	158,4	321,8	0,009	108,409	0,10	0,10	0,48	1,8	0,91	0,53	B9 - B6
													RAMO
52,41	2482,0	50,0	2585,4	2962,0	0,057	16,126	0,00	0,00	0,1	1,0	0,13	0,66	B6 - B1
													RAMO
46,34	0,0	50,0	108,3	108,3	0,009	113,101	0,00	0,00	0,14	1,8	0,35	0,40	A19 - A26 sx
51,18	0,0	50,0	87,2	195,5	0,010	101,059	0,00	0,00	0,20	1,5	0,42	0,47	A26 - A6 sx
37,70	0,0	50,0	100,5	100,5	0,008	121,938	0,00	0,00	0,15	1,8	0,35	0,44	A19 - A12 dx
57,12	490,0	50,0	592,9	693,4	0,032	37,517	0,02	0,02	0,08	1,6	0,46	0,18	A12 - A6 dx
36,20	0,0	50,0	36,2	925,2	0,022	50,757	0,00	0,00	0,21	1,6	0,82	0,26	A6 - A1
													RAMO
11,07	0,0	50,0	25,7	25,7	0,009	112,739	0,00	0,00	0,03	1,6	0,12	0,27	H9 - H6
21,37	0,0	50,0	43,9	69,6	0,009	106,676	0,00	0,00	0,08	1,3	0,16	0,49	H6 - H3
19,64	0,0	50,0	27,5	97,1	0,011	94,560	0,00	0,00	0,09	1,3	0,26	0,32	H3 - H1
													RAMO
43,12	0,0	50,0	99,1	99,1	0,009	111,878	0,00	0,00	0,13	1,3	0,38	0,33	G3 - F7
84,46	0,0	50,0	185,3	185,3	0,009	108,395	0,00	0,00	0,22	1,6	0,82	0,27	F11 - F7
148,91	0,0	50,0	248,9	533,3	0,010	97,665	0,00	0,00	0,50	1,8	0,91	0,55	F7 - F1

Per il calcolo delle velocità e delle portate si è considerato come parametro di scabrezza un coefficiente di Gauckler-Strickler di valore pari a $K_s=75 [m^{-1/3}s^{-1}]$ per le condotte in calcestruzzo e di $K_s=85 [m^{-1/3}s^{-1}]$ per le condotte in pvc. Il valore relativo al calcestruzzo è ritenuto idoneo dai manuali di progettazione (ad es. Centro studi deflussi urbani, Sistemi di fognatura: manuale di progettazione, ed. Hoepli 1997) per condotte in “calcestruzzo normale” o, in altri testi, per “cemento con intonaco liscio, ma in servizio da più anni”. Il valore relativo al pvc è stato preso dai valori indicati dai costruttori delle tubazioni nelle tabelle di progettazione ed è comunque cautelativo ed inferiore a quello spesso indicato per le tubazioni in materiale plastico.

Si segnala che i lotti indicati nella planimetria di progetto con il n.24 e il n.25 dello stralcio B2b, non scaricano le loro acque nelle reti del medesimo stralcio, in quanto la loro viabilità pubblica è collegata con l’adiacente comparto B3. Per tali lotti verranno realizzate le condotte di collegamento delle fognature bianche all’area adiacente.

Le condotte verranno realizzate in PVC rigido per scarichi interrati (dimensione minima DN315), marchiati IIP e conformi alle norme UNI EN 1401-1 tipo SN8. Nel caso di posa di brevi tratti a quota inferiore a un metro dal piano stradale (ad es. allacci ai lotti, caditoie, ecc.), dovranno essere posati in opera in bauletti di calcestruzzo.

Gli allacci ai lotti privati verranno realizzati con tubazioni in PVC SN8 di diametro variabile a seconda della superficie del lotto.

I pozzetti di ispezione avranno una dimensione minima interna di 80cm, e dimensioni superiori in base alla profondità dei ricoprimenti o dimensioni della condotta, muniti di chiusini in ghisa D400. La distanza massima dei pozzetti è di circa 70m.

I pozzetti di linea devono presentare fondo sagomato atto allo scorrimento dei reflui e in nessun caso è permessa la decantazione.

Le caditoie stradali saranno munite di sifone DN160 e realizzate in ghisa C250.

3. BACINO DI LAMINAZIONE

All'avvio del primo stralcio, qualunque esso sia, verranno realizzati il bacino di laminazione a servizio dell'intero comparto B2.

Dimensionamento Bacino di Laminazione

Il bacino di laminazione, calcolato secondo gli standard del Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale deve avere una volumetria pari a 500 mc/ha urbanizzato, calcolato sulla superficie complessiva del comparto pari a 194.656 mq, da cui possiamo sottrarre l'area del verde pubblico (33.036mq) e l'area in cui verrà collocato il bacino pari a 11.531mq. Avremo pertanto che la volumetria sarà da calcolare su di una superficie pari a $194.656 - (33.036 + 11.531) = 150.089$ mq. Il volume di invaso richiesto sarà pertanto pari a $500\text{mc/ha} \times 15,089\text{ha} = 7544,5\text{mc}$.

Tale volumetria viene ottenuta su di un bacino con superficie di 11.531mq con profondità variabile da 87 a 67 cm (quote fondo variabili da +29,93 a +30,13, con quota massimo riempimento a +30,80).

Considerando una profondità media di 77 cm e una superficie media di riempimento pari a 9.834mq (ottenuta considerando sponde inclinate con un rapporto 1/5) avremo quindi una volumetria pari a $9.834\text{mq} \times 0,77\text{m} = 7572,2\text{mc}$

La volumetria ottenuta è maggiore di quella richiesta, senza contare a favore di sicurezza il volume invasato nelle condotte.: $7572,2\text{ mc} > 7544,5\text{ mc}$

Il riempimento e lo svuotamento del bacino avverrà senza ausilio di macchinari: quando il canale consortile si alzerà di livello bloccando la valvola clapet posta alla fine della condotta di scarico, le acque rigurgiteranno all'interno del bacino che è posizionato nel punto più basso dell'urbanizzazione, attraverso le condotte collegate al bacino e protette da griglie metalliche. Quando il livello del canale esterno si riabbasserà e permetterà di riaprirsi alla valvola clapet, le acque usciranno per gravità sempre dal fondo del bacino passando attraverso le stesse condotte.

Al di sotto delle zone più basse del bacino di laminazione, per favorire l'asciugatura del fondo ed evitare possibili ristagni di acqua verranno posati alcuni **tubi drenanti** collegati con la rete delle acque bianche.

Si sconsiglia la piantumazione del bacino con tipologie di alberi che possano costituire un pericolo di intasamento delle condotte a causa della perdita di foglie, frutti o rami.

Dimensionamento bocche tarate

Ogni comparto sarà dotato di una propria bocca tarata in grado di scaricare 15 l/s per ettaro.

Stralcio	Superficie [mq]	Portata ammissibile [l/s]
B2a	58.003	87
B2b	55.921	83,9
2 (viabilità centrale incluso tratto di viabilità che si prolunga nel B2b)	6.425	9,6
1 (viabilità perimetrale più i cinque lotti edificabili che insistono direttamente su questa viabilità con la loro strada di servizio)	60.448	90,7

Per calcolare le portate sappiamo che:

$$Q = \mu S \sqrt{2gh}$$

Dove:

Q = portata

μ : coefficiente a cui può essere attribuito il valore di 0,6

S: Sezione della luce di deflusso circolare

g: accelerazione di gravità

h: battente sopra l'asse della luce

da cui la seguente tabella:

Stralcio	Battente [m]	Diametro adottato	Portata defluente [l/s]	Portata ammissibile [l/s]
B2a	2,21	DN160	79,4	87
B2b	2,15	DN160	78,3	83,9
2 (viabilità centrale)	2,03	DN160	Si adotta il minimo funzionale indicato dal Consorzio pari a DN160	9,6
1 (viabilità perimetrale)	2,58	DN160	85,8	90,7

I battenti vengono calcolati a favore di sicurezza, utilizzando come quota di riferimento quella di massimo riempimento del bacino (+30,80) che si avrà solo quando tutti gli stralci saranno realizzati. Fino a quando gli stralci saranno incompleti quindi si avranno scarichi inferiori e maggiori volumetrie di invaso a disposizione.

Le reti interne verranno protette dal rigurgito delle acque provenienti dal canale mediante clapet posizionato nella bocca di scarico.

4. TIRANTE IDRICO

In merito alla Direttiva per Sicurezza Idraulica nei sistemi Idrografici di Pianura nel Bacino del Reno, del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno, n. 1/2 del 25/02/2009, è stata preventivamente richiesta la definizione del tirante idrico di riferimento per questa area al Consorzio di bonifica della Romagna Occidentale che ha già espresso parere (prot. 12887 del 16/11/20209 - rif. 12101/20).

Il Consorzio ha risposto che considerato che l'area in oggetto risulta essere caratterizzata da una elevata probabilità di inondazione da reticolo secondario di pianura (P3), per tempi di ritorno critici compresi tra 30 e 50 anni, allora la quota di calpestio dei nuovi fabbricati dovrà essere impostata considerando un tirante idrico sul piano campagna pari a 0,55 m.

Le nuove strade sono già state impostate a quote superiori dei 0,55m richiesti e i lotti dovranno di conseguenza adeguare il proprio piano di calpestio.

5. SCOLO COLOMBARONE

La modifica di tratto del percorso attuale del canale Colombarone e/o la sua sdemanializzazione è oggetto di altra pratica, contemporanea al comparto B3 adiacente al nostro comparto B2.

6. RETE ACQUE NERE

Come già spiegato nella premessa, le acque nere verranno tutte convogliate verso un recapito nel confinante comparto B3 come concordato con HERA, ove verrà realizzato un sollevamento per le acque nere che porterà tali acque al depuratore. Qualunque stralcio verrà realizzato per primo, dovrà realizzare il collegamento a tale recapito.

Per dimensionare la fognatura effettuiamo una stima degli abitanti equivalenti che verranno insediati.

Non potendo conoscere in anticipo quali saranno le imprese che si insedieranno nelle zone produttive artigianali e quali saranno i progetti esecutivi per le zone residenziali, si è dovuto ragionare per via statistica.

- Stima zone produttive artigianali

Per effettuare la stima si è verificato il Rapporto pubblicato nel novembre 2019 da Confartigianato Ravenna (Osservatorio MPI Confartigianato Emilia-Romagna) in merito agli addetti delle imprese della Provincia di Ravenna. Dal rapporto emerge che il 99,2% delle imprese del settore artigianale (non agricole) ha un numero di addetti inferiore a 50.

Consideriamo quindi a favore di sicurezza che ogni lotto venga occupato da una impresa con 50 addetti. Per calcolare gli abitanti equivalenti consideriamo sempre a favore di sicurezza che ogni impresa occupi una maggioranza di addetti con qualifica di operai rispetto agli impiegati degli uffici, otteniamo quindi:

		Abitanti equivalenti
Addetti totali	50	
Di cui: operai	38	38/2= 19
Di cui: impiegati	12	12/3= 4
		Totale= 23

Considerando quindi 23 a.e. per ogni lotto (18 lotti), e attribuendone per sicurezza il doppio ai due lotti di dimensioni maggiori, otteniamo un totale di 460 a.e. per le zone produttive artigianali.

- Stima zona residenziale

La progettazione architettonica ha stimato di insediare 215 unità abitative. Non potendo sapere in fase di piano il numero preciso di camere da letto, si stima che in media ogni unità avrà una camera matrimoniale e una camera singola, pertanto considerando 3 a.e. per ogni unità abitativa si ottengono: $215 \times 3 = 645$ a.e.

Complessivamente per tutti i comparti avremo quindi avremo un totale di $460 + 645 = 1105$ abitanti equivalenti

Il ramo principale della fognatura è costituito da una condotta in PVC DN315, come da accordi con i tecnici di HERA, posata mediamente ad una pendenza dello 0,6%, otteniamo una portata, calcolata con gli stessi coefficienti per i tubi utilizzati per la fognatura bianca, pari a $Q' = 94,3$ l/s con una velocità di circa 1,21 m/s. Nei rami secondari e anche nel breve tratto in cui la posa è stata limitata per problemi di incroci con il canale interrato ad una pendenza dello 0,3%, la velocità rimane sempre nell'intervallo nei valori richiesti per fognature nere: $0,5 \text{ m/s} \leq V \leq 4 \text{ m/s}$;

Per il dimensionamento delle condotte delle acque nere è stata utilizzata la seguente formula:

$$Q_{\max} = \frac{N \cdot D \cdot Cr \cdot Cp}{86400} \text{ [l/s]}$$

in cui: **N** è il numero degli abitanti insediati **D** è la dotazione idrica (300 l g/abitante)
Cr è il coefficiente di restituzione (pari a 1)
Cp è il coefficiente di punta (pari a 3)

Inserendo il valore della portata Q' precedentemente calcolato, otteniamo il numero degli abitanti insediabili **N=9053**. Tale numero è abbondantemente superiore agli abitanti equivalenti effettivamente insediabili, come da pratica nella progettazione delle reti di fognature nere.

Si segnala che i lotti indicati nella planimetria di progetto con il n.24 e il n.25 dello stralcio B2b, non scaricano le loro acque nelle reti del medesimo stralcio, in quanto la loro viabilità pubblica è collegata con l'adiacente comparto B3. Per tali lotti verranno realizzate le condotte di collegamento delle fognature bianche all'area adiacente.

Le condotte verranno realizzate in PVC rigido per scarichi interrati, marchiati IIP e conformi alle norme UNI EN 1401-1 tipo **SN8**. Nel caso di posa di brevi tratti a quota inferiore a un metro dal piano stradale (ad es. allacci ai lotti), dovranno essere posati in opera in bauletti di calcestruzzo.

I pozzetti di ispezione avranno una dimensione minima interna di 80cm e dimensioni di 100cm in caso di profondità dei ricoprimenti maggiori di 1,5m, con trattamento interno a due mani con resine epossidiche, muniti di chiusini in ghisa D400. La distanza massima dei pozzetti è di circa 70m.

I pozzetti di linea devono presentare fondo sagomato atto allo scorrimento dei reflui e in nessun caso è permessa la decantazione.

Gli allacci ai lotti privati verranno realizzati con tubazioni in PVC DN160 SN8.

7. INCROCI CON LINEE ESISTENTI SNAM E ALTA TENSIONE TERNA/RFI

SNAM

Le linee delle fognature incrociano la condotta SNAM esistente in due punti, ma grazie al generale innalzamento delle quote di terreno per rispettare il tirante idraulico, tali attraversamenti avvengono superiormente. Con le attuali indicazioni gli attraversamenti dovrebbero avvenire a circa 1,5 m di distanza. Nel caso in cui prima del permesso di costruire delle opere e a seguito di una migliore definizione delle quote, risultasse che tale distanza fosse inferiore a 1,5 m allora la linea SNAM sarà da proteggere secondo quanto previsto da DM Ministero dello Sviluppo Economico del 17 aprile 2008 n.115.

ALTA TENSIONE

La linea della fognatura incrocia le due linee esistenti di alta tensione di TERNA/RFI in due punti, ma grazie al generale innalzamento delle quote di terreno per rispettare il tirante idraulico, tali

attraversamenti avvengono superiormente. Secondo gli as-built delle linee interrate di alta tensione, il ramo principale della fognatura attraverserà le linee AT ad una distanza dai 50 ai 90cm dal bauletto di ricoprimento. La linea della caditoia, di dimensioni minori e più superficiale, non sarà in una situazione peggiore.

ing. Paolo Ruggeri
(firmato digitalmente)