

Comune di San Clemente

Parco delle Attività Economiche della Valconca Piano Attuativo (P.U.A.) - Variante 2017

Responsabile Area Tecnica - Urbanistica ; Comune di San Clemente
Dott.ssa Antonella Alagia

Progettazione urbanistica generale : arch. Paolo Spada - SPADAEASSOCIATI srl
via delle Vigne 2, 61030 Fossombrone (PU) - tel/fax 0721.715381 - 338.7731078 ;
paolospada@spadaeassociati.eu; www.spadaeassociati.eu

Progettazione idraulica e fognature : ing. Marco Donati

2. MASTERPLAN

Rete fognaria e idrica

tav

Relazione tecnica

R7

ottobre 2017

aggiornamenti

Sommario

1. INTRODUZIONE	2
2. RETI FOGNARIE	3
2.1. RETE ACQUE METEORICHE	4
1.1.1. Caratteri generali	4
1.1.2. I principali parametri progettuali e le procedure di dimensionamento adottate	6
2.2. BACINI DI LAMINAZIONE	7
2.3. ACQUE DI 1° PIOGGIA	9
2.4. RETE ACQUE NERE	10
1.1.1. Generalità	10
1.1.2. Verifiche di progetto	11
1.1.3. Impianto di sollevamento acque nere	12
2. RETE IDRICA	14
ALLEGATO 1 : TABULATI DI CALCOLO RETI ACQUE METEORICHE	16

1. INTRODUZIONE

L'area ove sorgerà il nuovo Parco delle Attività Produttive della Valconca è ubicata a ridosso dell'abitato di S. Andrea in Casale in una zona degradante verso il fiume Conca posta a sud-est dalla Strada Provinciale e delle aree urbanizzate ad essa adiacenti.

Da un punto di vista orografico la zona di intervento è caratterizzata dalla presenza di alcuni corsi d'acqua che la delimitano sui tre rispettivi lati, mentre il quarto è rappresentato dal versante che sale lungo le colline oltre la strada provinciale.

All'interno ed al margine dell'area di intervento sono presenti aree già parzialmente edificate poste principalmente a nord ovest (lungo la S.P. 35) e sud-ovest (lungo la Via Cerro) le prime delle quali a vocazione prevalentemente terziaria, mentre le seconde prevalentemente residenziali. Sono poi presenti alcuni nuclei urbanizzati sia a natura residenziale che artigianale all'interno del perimetro stesso.

Con la presente variante al PUA si intende rivedere alcune delle scelte progettuali a suo tempo effettuate al fine di rendere possibile una sua attuazione per stralci funzionali, riducendo altresì le opere di potenziamento o adeguamento delle infrastrutture idrauliche e viarie esistenti allo stretto indispensabile, al fine di contenere i costi generali di urbanizzazione rendendo l'intervento più sostenibile da un punto tecnico-economico.

Da tali esigenze scaturisce innanzi tutto una diversa distribuzione urbanistica che privilegia, ove possibile, l'utilizzo delle infrastrutture viarie già esistenti per l'accesso ai vari comparti, all'interno dei quali verranno poi sviluppate le nuove viabilità di progetto.

Per quanto riguarda il progetto delle reti idriche e fognarie, dall'analisi delle cartografie delle reti disponibili presso gli uffici di Hera, si è potuto ricavare che le zone perimetrali già urbanizzate sono servite da reti di pubblica fognatura nera in grado di ricevere gli ulteriori apporti dovuti all'attuazione del piano mentre per quanto riguarda le acque meteoriche, non esistono nella zona collettori di fognatura idonei a ricevere in nuovi apporti, seppur laminati. Pertanto, come si vedrà nel seguito, sono stati individuati alcuni possibili recapiti di idonee caratteristiche, tutti appartenenti al reticolo superficiale di tipo interpoderale.

Per quanto riguarda infine le reti acquedottistiche, nella zona sono già presenti reti di buone dimensioni realizzate in epoche relativamente recenti, per cui non risultano necessarie opere di potenziamento ma esclusivamente nuovi tratti di linea per realizzare una chiusura in anello delle linee esistenti.

2. RETI FOGNARIE

Per quanto riguarda l'impostazione del progetto delle reti fognarie, in considerazione sia dei recapiti disponibili che della necessità di non frazionare eccessivamente i punti di recapito, è stato previsto di poter attuare in maniera indipendente le seguenti UMI:

- UMI 1;
- UMI 2;
- UMI 3-4-5-6-7-8-9-10-11;
- UMI 12;
- UMI 13.

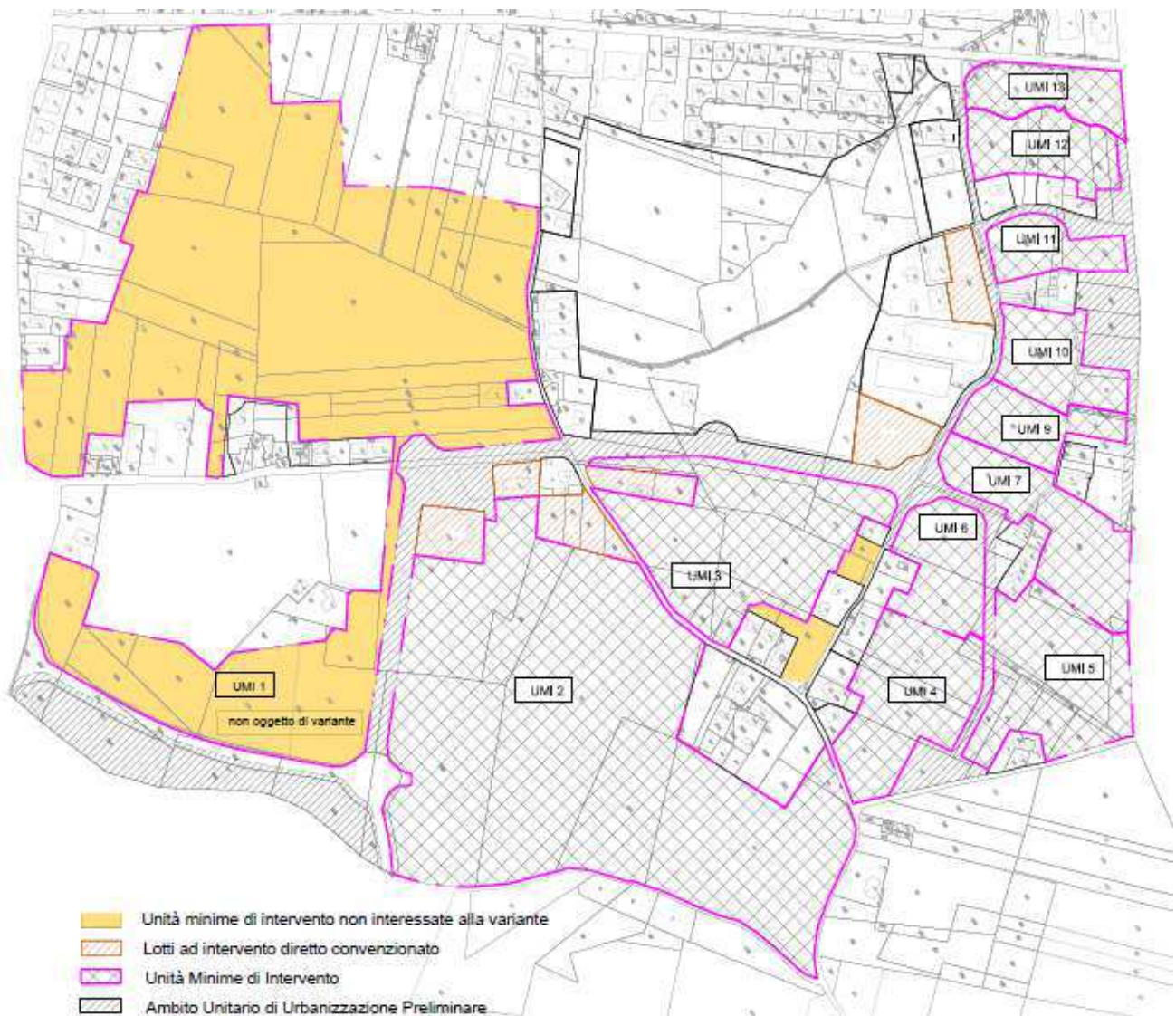


Fig. 1: dettaglio delle UMI interessate dalla Variante

Per ciascuno dei gruppi di UMI sopra elencati è stata quindi prevista la realizzazione di una rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche con relativa vasca di laminazione e di una rete di acque nere con relativo recapito, con la particolarità che per le UMI1, UMI2 e UMI3-11 dette opere

sono tutte ricomprese su aree esterne ai lotti facenti parte del perimetro della UMI stessa (aree destinate ad opere di urbanizzazione), mentre per le UMI 12 e 13 le reti saranno poste all'interno dei singoli lotti e quindi di tipo privato.

2.1. RETE ACQUE METEORICHE

1.1.1. Caratteri generali

Come anticipato nell'introduzione con la presente variante al PUA si è inteso rivedere le scelte di piano a suo tempo approvato per renderle più idonee ad essere attuate per stralci funzionali.

Per quanto riguarda le reti di raccolta delle acque meteoriche (ed analogamente si vedrà al paragrafo successivo per le reti acque nere) tale indicazione progettuale ha portato ad impostare le reti cercando di rispettare i naturali punti di recapito e le linee di compluvio attualmente esistenti.

In dettaglio infatti le aree oggetto di intervento risultano gravitare lungo tre direttrici principali:

- in parte verso l'asta fluviale principale del Fiume Conca posta a sud-est;
- in parte verso il Rio della Cella¹, posto sull'estremo nord-est dell'area;
- in parte infine verso il Rio Acquaviola posto a sud-ovest.

L'area è poi attraversata in posizione grosso modo baricentrica, con direzione sud-ovest – nord-est da un ulteriore fosso interpodereale, che si immette a sua volta nel Rio della Cella al margine del perimetro del PUA.

Tale scolo assicura attualmente il drenaggio di tutti i terreni (e delle aree già urbanizzate) poste nella parte centrale del PP.

Alla luce di tale stato dei luoghi sono stati quindi individuati per ciascuno dei gruppi di UMI indicati in premessa i seguenti recapiti:

- UMI 1: Fosso interpodereale esistente all'interno dell'area di urbanizzazione²
- UMI 2: fosso di guardia della strada del nuovo ponte sul Conca
- UMI 3-4-5-6-7-8-9-10-11: Rio della Cella
- UMI 12: Rio della Cella
- UMI 13 Rio della Cella

Per il dimensionamento di massima delle opere dedicate allo smaltimento delle acque meteoriche si è fatto riferimento ai parametri delle curve di pioggia pubblicate sul regolamento di Polizia

¹ che costituisce la parte apicale dello Scolo Consorziale Fontanone,

² affluente a sua volta dal Rio della Cella

Idraulica del Consorzio di Bonifica della Romagna per tempo di ritorno 10 anni (per le reti), ritenendo tale condizione sufficientemente cautelativa trattandosi di opere non interconnesse con altre reti fognarie, destinate esclusivamente alle esigenze del piano di progetto.

Tabella 1: Parametri “n, a” e curve di possibilità climatica per Tr 10 anni

Tempo di pioggia	n	a	$h = at^n$
< 1 h	0,63	43,67	$h = 43,67t^{0.63}$
> 1 h	0,27	51,09	$h = 51,09t^{0.27}$

In considerazione che, ai sensi del PAI e del PTCP, è prevista prima dell'immissione nel reticolo superficiale l'intercettazione ed il taglio dei picchi di piena tramite laminazione in appositi bacini, l'apporto delle nuove reti sul reticolo superficiale esistente è sostanzialmente pari a quello già attualmente collettato sui medesimi recapiti dalle aree agricole esistenti, pertanto certamente compatibile.

Il sistema di fognatura delle acque meteoriche verrà realizzato con tubazioni in calcestruzzo prefabbricato a base piana per diametri maggiori di DN 630 fino a DN 1500 mentre tutte le tubazioni di diametro inferiore, saranno invece in PVC SN8.

Le tubazioni avranno pendenza non inferiore a 0,2% ed i collegamenti delle caditoie avranno pendenze non inferiori all'1%.

Verranno realizzati pozzetti di ispezione di dimensioni interne minime 100x100 cm ed altezza variabile in funzione dello scorrimento della tubazione in corrispondenza di:

- Testate dei rami di fognatura;
- cambi di direzione, diametro, livelletta;
- immissioni e confluenze;
- allacci di reti private;
- mediamente ogni 40 m di condotta.

Tutti i pozzetti saranno dotati di chiusini in ghisa sferoidale conformi alle classi di carico previste dalla norma UNI EN 124.

L'intercettazione delle acque superficiali per le viabilità principali verrà realizzata attraverso dei fossi posti ai lati delle carreggiate che, in corrispondenza di punti significativi quali intersezioni, cambi di livelletta stradale, o comunque ogni 150/200 m verranno collegati alla rete fognaria.

La tubazione di collegamento alla rete è prevista in PVC con diametro corrispondente alla superficie stradale allacciata. Dette tubazioni saranno collegate direttamente al pozzetto di ispezione della rete bianca più vicino.

La continuità dei fossi in corrispondenza dei passi carrai verrà assicurata tramite la posa in opera di una tubazione in PVC DN 500 per tutta la lunghezza dell'accesso mentre, come accennato poc'anzi, in corrispondenza delle intersezioni stradali le acque dei fossi verranno convogliate in fognatura.

In corrispondenza delle rotatorie, delle viabilità secondarie e delle aree di parcheggio invece l'intercettazione delle acque superficiali avverrà con il sistema tradizionale ovvero tramite la posa di caditoie di dimensioni interne minime 50x50x h=70 cm provvisti di griglia in ghisa sferoidale sagomata per l'installazione in corrispondenza del cordolo perimetrale.

Tutte le reti in progetto per ciascuno dei raggruppamenti sopra indicati convoglieranno le acque verso la zona ove è stata prevista la realizzazione della relativa vasca di laminazione. A monte di ciascuna vasca verrà realizzato un manufatto di ripartizione delle portate in grado di dirottare verso il ricevitore una portata non superiore a quella autorizzata (10,00 l/sec*ha in ottemperanza alle indicazioni del PAI e del PTCP) e sfiorando l'eccedenza verso il bacino di laminazione.

1.1.2. I principali parametri progettuali e le procedure di dimensionamento adottate

Il dimensionamento delle condotte per la portata di massima piena decennale è stata effettuata sulla base delle metodologie riportate nel proseguo della relazione, utilizzando i coefficienti di deflusso sotto riportati.

Per la determinazione della massima portata di progetto di assegnato tempo di ritorno nell'i-esima sezione di calcolo, si procede utilizzando il metodo cinematico, secondo l'espressione che pone:

$$Q = \frac{k_{med} \times S \times h(Tr)}{3,6 \times \tau_c}$$

Ove:

- k_{med} : coefficiente di deflusso medio ragguagliato [adimensionale]
- S : superficie bacino alla sezione di progetto [kmq]
- τ_c tempo di corrivazione [ore]
- $h(Tr)$: altezza di pioggia di assegnato tempo di ritorno [m]
- Q : portata di progetto [mc/sec]

Per la determinazione del coefficiente medio di deflusso alle varie sezioni di calcolo si sono utilizzati i seguenti coefficienti caratteristici per le varie tipologie di aree presenti.

Tabella 2: Valori dei coefficienti di deflusso impiegati

Tipologia superficie	ϕ
Aiuole, giardini ed aree verdi	0,20
Strade, marciapiedi, parcheggi impermeabili	0,90
Lotti	0,80

In particolare per i lotti edificabili sia residenziali che artigianali, non essendo in questa fase definiti i progetti di dettaglio degli interventi all'interno di essi, si è considerato un coefficiente di deflusso medio da applicare all'intera superficie del lotto stesso che tiene conto delle possibili edificazioni prevedibili come definite dalle NTA del piano.

I risultati dei calcoli sono riportati in allegato alla presente relazione.

Poiché la variante al PUA non riguarda la UMI 1, I risultati di calcolo non si riferiscono alle reti a servizio della suddetta UMI, poiché esse sono state assunte e rappresentate al pari di quelle del PUA approvato, non riguardando

2.2. BACINI DI LAMINAZIONE

Il calcolo del volume di laminazione è stato effettuato con il metodo cinematico sulla base delle superfici di nuova impermeabilizzazione, salvo poi confrontare i risultati ottenuti con i valori minimi imposti dalla normativa (350 mc per ettaro di nuova impermeabilizzazione),

Utilizzando il metodo cinematico si calcola, per una pioggia con determinato tempo di ritorno, il tempo critico T_{cv} della vasca, vale a dire quella durata di pioggia che rende massimo il volume invasato.

In funzione di tale tempo critico e della portata massima in arrivo dalla rete (e quindi di tutti i parametri di cui sopra, compreso il tempo di corrivazione), si calcola il volume invasato totale, che è quello da assegnare alla vasca.

L'espressione del volume d'invaso risulta:

$$W = \phi * S * a * T_{cv}^n + (T_c * Q_u^2 * T_{cv}^{1-n}) / (\phi * S * a) - Q_u * T_{cv} - Q_u * T_c$$

Dove:

- W volume di laminazione
- ϕ coefficiente di deflusso medio

S	superficie drenata
a	parametro curva di possibilità pluviometrica
T _{cv}	tempo critico della vasca
T _c	tempo di corrivazione del bacino
Q _u	portata massima in uscita dalla vasca (10,0 l/s ha)

Per determinare il volume di laminazione si è eseguito il calcolo per una pioggia con tempo di ritorno Tr = 30 anni per la quale

$$h = 54,64 \times t^{0,73} \quad (tp < 1 \text{ ora})$$

$$Tr = 30 \text{ anni}$$

$$h = 51,09 \times t^{0,27} \quad (tp > 1 \text{ ora})$$

Per il calcolo del tempo di corrivazione si è fatto riferimento a quello derivante dai calcoli idraulici della rete di fognatura, tranne che per la UMI 1 per la quale è stato assunto un tempo di corrivazione stimato pari a 20 minuti.

Nella tabella che segue sono riassunti i risultati ottenuti con un foglio di calcolo che procede per successivi tentativi all'individuazione del tempo critico della vasca e del relativo volume di invaso:

Dati di progetto	
a	51,090
n	0,270

INVASO	NUOVA SUPERFICIE AFFERENTE (ha)	COEFF. DI DEFLUSSO	TEMPO DI CORRIVAZIONE (sec - min)		PORTATA SPECIFICA AL RICEETTORE (l/s ha)	PORTATA AL RICEETTORE (l/s)	TEMPO CRITICO DELL'INVASO (h : min)	VOLUME INVASO (mc)	VERIFICA VOLUME CON 350 mc/ha _{imp}
V1	16,063	0,500	900	15,00	10,00	160,6	2 h : 30 min	3705	2811
V2	13,563	0,811	899	14,98	10,00	135,6	4 h : 41 min	6150	3849
V3	20,086	0,685	1 029	17,15	10,00	200,9	3 h : 44 min	7180	4815

Per tutti i tre invasi si adotta quindi il volume ottenuto dal dimensionamento con il metodo cinematico.

Il volume di laminazione sarà ottenuto secondo le seguenti modalità:

Invaso V1: verrà realizzata tramite vasca in c.a. posto sotto il piano di calpestio di uno dei parcheggi pubblici, come risulta dall'elaborato grafico di progetto, non essendo presenti altri spazi

idonei all'interno del perimetro della UMI. In questa sede si è ipotizzata una vasca con dimensioni planimetriche m. 57x27. Lo svuotamento della vasca avverrà tramite un impianto di sollevamento dedicato, con recapito nella stessa condotta a gravità di collegamento al recapito finale;

Invaso V2: verrà realizzata tramite lo scavo di una vasca a cielo aperto di una area a destinazione verde pubblico della UMI, avente superficie in sommità pari a 3.850 mq e profondità totale di 2,50 m. L'altezza utile di invaso è pari a circa 2,00, sufficiente quindi a garantire il volume necessario riportato nella tabella di calcolo precedente.

Invaso V3: verrà realizzata tramite lo scavo di una vasca a cielo aperto di una area ricavata nella zona a verde pubblico della UMI, avente superficie in sommità pari a 4.550 mq e profondità totale di 2,50 m. L'altezza utile di invaso è pari a circa 2,00 m e sufficiente quindi a garantire il volume necessario riportato nella tabella di calcolo precedente.

Per tutti gli invasi, l'ingresso e l'uscita delle acque dal bacino di laminazione sarà regolato all'interno di un manufatto dove sarà realizzata una strozzatura sulla tubazione in uscita, sulla quale verrà posizionata una paratoia mobile con regolazione a galleggiante che consentirà di garantire una portata costante a valle pari a quella massima consentita (10 l/s ha).

Nel caso gli invasi a cielo aperto, al fine di evitare la formazione di ristagni dovuti alla possibile intercettazione della quota di falda e mantenere il più possibile asciutto il fondo della vasca sarà realizzata una trincea drenate perimetrale, al piede delle scarpate del bacino, collegata al pozzetto ove è presente il manufatto di regolazione, a monte della strozzatura.

Sul perimetro di tali invasi verrà garantita una pista di transito per i mezzi manutentivi di almeno 4,00 m, opportunamente presidiata da recinzione, per evitare l'accesso alle persone non autorizzate.

2.3. ACQUE DI 1° PIOGGIA

All'interno del perimetro del PUA oggetto del presente progetto sono presenti differenti tipologie insediative di progetto (artigianali, direzionali, residenziali). Pertanto, in sede di predisposizione della Variante al PUA, non risulta possibile prevedere quante e quali delle attività che si insedieranno nell'area sono soggette al trattamento delle acque di prima pioggia ai sensi della Direttiva Regionale D.G.R. 14/02/2005 N. 286 e D.G.R. 18/12/2006 N. 1860

La scelta progettuale è stata quindi quella di demandare la gestione delle acque di prima pioggia alle attività che ne avranno eventualmente necessità, realizzando i relativi dispositivi all'interno del

lotto di pertinenza, evitando in tal modo di caricarne costi specifici delle singole attività sull'intero comparto.

Analogamente anche il trattamento delle acque così raccolte dovrà essere effettuato all'interno dei singoli lotti con impianti specifici per il tipo di inquinante da trattare.

Le acque in tal modo intercettate e trattate, verranno recapitate, ai sensi dell'art. 4.1 – comma d) della D.G.R. 1860 del 18/12/2006, nella rete di fognatura bianca.

Infatti, come evidenziato dal gestore del S.I.I. nel corso delle Conferenze di servizio di approvazione delle opere di urbanizzazione del PUA precedente, il collettore di fognatura nera presente lungo la S.P. 35 non è in grado di ricevere tali contributi aggiuntivi.

Per quanto riguarda invece le acque che derivano dal dilavamento delle superfici stradali interne al Piano, va sottolineato che le modifiche urbanistiche introdotte con la presente Variante hanno sensibilmente ridotto l'importanza delle strade interne rispetto all'assetto viario della zona, facendogli assumere una valenza essenzialmente locale.

Pertanto, in linea con le indicazioni contenute nel "Piano di indirizzo per la gestione delle acque di prima pioggia" non trattandosi di viabilità assimilabili alle tipologie A, B o C ivi indicate, non sussiste più la necessità di trattare le acque di prima pioggia provenienti dalla carreggiata stradale.

Non sono pertanto stati previsti sistemi di separati di raccolta e trattamento delle acque delle carreggiate stradali.

2.4. RETE ACQUE NERE

1.1.1. Generalità

Il progetto prevede la realizzazione di nuove reti fognarie per acque nere all'interno della zona di intervento con collegamento al collettore di fognatura esistente lungo la SP 35 che, dalle verifiche effettuate con il gestore del S.I.I. risulta idoneo ad assorbire questi nuovi apporti.

La rete verrà realizzata con tubazioni in PVC S_n8 SDR 34 DN 200 e DN250 con pendenza non inferiore allo 0,30% mentre i fognoli di predisposizione per l'allaccio delle UMI avranno diametro DN 160 o DN 200 (a seconda delle dimensioni della UMI) e pendenze comprese tra lo 0,5 e 2 %.

La scelta dei diametri, come si vedrà nelle seguenti verifiche, è stata motivata al fine di garantire adeguate condizioni di auto pulizia alle condotte.

Verranno realizzati pozzetti di ispezione di dimensioni interne minime 100x100 cm ed altezza variabile in funzione dello scorrimento della tubazione in corrispondenza di:

- Testate dei rami di fognatura;
- cambi di direzione, diametro, livelletta;

- immissioni e confluenze;
- allacci di reti private;
- mediamente ogni 40 m di condotta.

Tutti i pozzetti saranno dotati di chiusini in ghisa sferoidale conformi alle classi di carico previste dalla norma UNI EN 124.

1.1.2. Verifiche di progetto

La nuova rete fognaria raccoglie i reflui dei nuovi comparti edilizi a destinazione residenziale, artigianale e direzionale.

Con riferimento alla letteratura specialistica per la determinazione della portata di progetto si assumono i seguenti parametri.

- Dotazione idrica giornaliera aree residenziali e direzionali: 250 l/ab*g
- Dotazione idrica giornaliera aree artigianali: 350 l/ab*g
- Coefficiente di afflusso in fognatura c : 1,0
- Coefficiente di magra c_m : 0,3
- Coefficiente di punta c_p : 3,0

Per il calcolo degli abitanti equivalenti si fa riferimento ai dati desumibili dalla letteratura e risulta come da seguente tabella:

Tabella 4: Determinazione degli abitanti equivalenti

	mq	Abitanti o addetti	Totale addetti/abitanti	Abitanti equivalenti	Totale abitanti eq.
Superficie netta Lotti produttivi	236.665,00	1/200 mq	1.183,32	0,5 per addetto	591,66
Superficie netta direzionale	45.000,00	1/50 mq	900,00	0,3 per addetto	270,00
N° appartamenti residenziali	300,00	3/app.	900,00	1 per abitante	900,00
				Totale abitanti equivalenti	1.761,66

Effettuando una media pesata delle dotazioni idriche riportate in precedenza per i relativi abitanti equivalenti, si può assumere una dotazione idrica media pro-capite di circa 300 l/ab*g che verrà assunta nei dimensionamenti seguenti.

Per il calcolo della **portata nera media** si è utilizzata la formula seguente:

$$Q = \frac{C * D * P}{86400}$$

nella quale il significato dei simboli, con riferimento ai valori caratteristici riportati precedentemente, è il seguente:

- D: dotazione idrica giornaliera
- C: coefficiente di afflusso in fognatura
- P: abitanti equivalenti

Risulta quindi:

Portata nera media intero piano:

$$Q_{nm} = 6,11 \text{ l/sec}$$

Si evidenzia che nel conteggio sopra riportato non sono stati volutamente previsti i contributi dello svuotamento delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia provenienti dalle attività soggette in quanto da verifiche condotte con il gestore del S.I.I., il collettore lungo la SP35 non è idoneo a ricevere tali ulteriori apporti. Tali contributi verranno pertanto gestiti ai sensi dell'art. 4.1 – comma d) della D.G.R. 1860 del 18/12/2006 e scaricati in fognatura bianca, come meglio dettagliato nello specifico paragrafo.

Il valore di portata sopra indicato rappresenta la portata media, per avere il valore di punta, con cui procedere alla verifica dei collettori, occorre introdurre il coefficiente 3,0

Risulta quindi:

$$Q_{max} = c_p * Q_{nmg} = 3 * 6,11 = 18,35 \text{ l/sec}$$

Mentre per la portata nera minima risulta:

$$Q_{min} = c_m * Q_{nmg} = 0,3 * 6,11 = 1,83 \text{ l/sec}$$

1.1.3. Impianto di sollevamento acque nere

Non tutte le UMI presenti nel piano riusciranno a scaricare nel collettore di vallata posto sulla SP35 per gravità.

Infatti nel caso della UMI 2 l'intervento di progetto prevede la realizzazione di una nuova stazione di sollevamento non risultando possibile collegare più depresse della UMI stessa per gravità.

La nuova stazione di sollevamento per esigenze funzionali verrà ubicata nella zona altimetricamente più sfavorita della UMI e sarà costituita da un manufatto in c.a. prefabbricato

suddiviso tra vasca pompe e vano valvole. Si ipotizza in sede preliminare una vasca di dimensioni m. 4,00x4,00 con altezza interna di almeno 4,00 m, onde assicurare, in considerazione della quota delle tubazioni in ingresso, una altezza di avviamento delle pompe la quota di 1,50 mt dal fondo del pozzetto.

L'impianto sarà progettato e dimensionato per l'alloggiamento di n. 2 elettropompe sommergibili.

Si prevede una prima fase transitoria in cui potrebbe essere attuata la UMI 2 prima delle altre UMI. In questa prima fase il recapito della condotta premente è stato individuato nella fognatura esistente in Via Manzoni (nodo N7.1) che si collega, dopo circa 100 m al collettore lungo la SP35Riccione-Tavoletto.

In tali condizioni la lunghezza complessiva della condotta premente risulta di circa 950 m, con un dislivello geodetico complessivo di circa 20,00 m.

A regime, quando tutte le opere di urbanizzazione previste nel PUA saranno state realizzate, sarà possibile immettere tale condotta premente nella nuova fognatura nera di comparto (nodo N4.2) riducendo conseguentemente sia le perdite distribuite che il dislivello geodetico, con un conseguente riduzione dei costi di sollevamento.

I dati della portata nera afferente al sollevamento, calcolata con i criteri illustrati al paragrafo precedente risulta:

UMI 2	mq	Abitanti o addetti	Totale addetti/abitanti	Abitanti equivalenti	Totale abitanti eq.
Superficie netta Lotti produttivi	110.373,00	1/200 mq	551,86	0,5 per addetto	275,93

da cui con il medesimo procedimento risulta:

$$Q_{nmSOLL} = 0,96 \text{ l/sec}$$

$$Q_{maxSOLL} = c_p * Q_{nmg} = 3 * 0,95 = 2,87 \text{ l/sec}$$

$$Q_{minSOLL} = c_m * Q_{nmg} = 0,3 * 0,95 = 0,28 \text{ l/sec}$$

2. RETE IDRICA

Come già analizzato per le reti fognarie, all'interno ed al margine dell'area di intervento sono presenti aree già parzialmente edificate poste principalmente a nord ovest (lungo la S.P. 35) e sud-ovest (lungo la Via Cerro) le prime delle quali a vocazione prevalentemente terziaria, mentre le seconde prevalentemente residenziali.

A servizio di tali zone nonché in previsione dei futuri urbanistici dell'area, sono state posate in anni recenti alcune importanti linee di acquedotto lungo le strade comunali Via Cerro (GS DN 100), Via Manzoni (GS DN 100), Via Fagnano (GS DN 100) che derivano tutti dal collettore GS DN 100 presente lungo la strada provinciale.

Il progetto ha pertanto previsto realizzare un nuovo condotto che vada a chiudere ad anello le linee esistenti lungo le suddette vie (tratto 8-14-17) e dal quale verranno alimentate le linee a servizio delle UMI.

In analogia alle altre infrastrutture anche l'acquedotto potrà essere realizzato per stralci funzionali in funzione delle UMI che verranno via via attuate.

In tale suddivisione particolare attenzione è stata rivolta nell'assicurare ai singoli stralci più collegamenti con le linee adduttrici, in modo da garantire comunque la possibilità di alimentazione anche in caso di disfunzioni di qualcuna delle linee esistenti.

Le condotte di progetto saranno realizzate in ghisa sferoidale con rivestimento interno in malta cementizia applicata per centrifugazione con diametro:

- DN 150 per la linea di collegamento e chiusura ad anello tra le linee esistenti posta lungo il sedime della strada principale della lottizzazione (tratto 8-14-17);
- DN 100 per la partenza delle linee di alimentazione delle UMI 1 e 2 (tratto 8-7 e 8-9);
- DN 80 per le diramazioni interne alle singole UMI laterali

Saranno previste saracinesche di parzializzazione in corrispondenza di tutte le diramazioni e delle interconnessioni con le reti esistenti, saranno inoltre collocati scarichi in corrispondenza di eventuali punti bassi e sfiati in corrispondenza di eventuali punti alti. Analogamente saranno ubicati idranti antincendio nei punti più opportuni dell'area di intervento.

Per il dimensionamento delle condotte si è trascurata, a favore di sicurezza, la presenza delle linee esistenti e si è ipotizzato che l'intera portata di punta debba essere veicolata dalla linea 8-14-17 La portata di progetto risulta, come già visto al paragrafo 1.5:

$$q = (1.761,66 \times 300) / 86400 \times 3 = 18,35 \text{ l/sec} = 0,018 \text{ mc/sec}$$

Cui corrisponde una velocità massima in condotta di:

$$\mathbf{V = 0,018/0,0176 = 1,04 \text{ m/sec}}$$

In considerazione delle ipotesi cautelative assunte nel calcolo, si ritiene il dimensionamento corretto.

ALLEGATO 1 : TABULATI DI CALCOLO RETI ACQUE METEORICHE

DATI DI PROGETTO - CARATTERISTICHE DEL BACINO									CARATTERISTICHE DEL CONDOTTO						RISULTATI		
Tratto	Materiale	Diam (mm)	L(m)	pendenza	area (mq)	ϕ	Tc (sec)	i (mm/ora)	Ks ($m^3 s^{-1/3}$)	pendenza (m/m)	raggio interno (m)	altezza moto uniforme hu (m)	area bagnata (m^2)	perimetro bagnato (m)	Qu (l/s)	vu (m/s)	h/D
B1.1 - B1.2	PVC	630	120	0,0030	17 050	0,815	683	74,8	85	0,003	0,297	0,402	0,199	1,147	289,1	1,45	0,68
B1.2 - B1.3	CLS	1000	255	0,0030	67 550	0,811	831	70,1	70	0,003	0,500	0,737	0,620	2,064	1067,1	1,72	0,74
B3.1 - B1.3	CLS	800	100	0,0030	26 000	0,810	368	91,7	70	0,003	0,400	0,548	0,367	1,561	536,8	1,46	0,69
B2.1 - B2.2	PVC	500	145	0,0030	7 400	0,900	416	88,1	85	0,003	0,235	0,329	0,130	0,932	162,7	1,25	0,70
B18.1 - B2.2	PVC	630	123	0,0030	20 881	0,846	683	74,8	85	0,003	0,297	0,496	0,247	1,369	366,6	1,49	0,84
B2.2 - B1.4	CLS	800	205	0,0030	29 781	0,849	825	70,3	70	0,003	0,400	0,516	0,343	1,492	493,1	1,44	0,65
B1.3 - B1.4	CLS	1200	35	0,0030	93 550	0,810	850	69,6	70	0,003	0,600	0,778	0,776	2,247	1464,8	1,89	0,65
B5.1 - B1.6	PVC	500	70	0,0030	12 300	0,727	655	75,9	85	0,003	0,235	0,371	0,147	1,030	187,7	1,27	0,79
B1.4 - B1.5 - B1.6	CLS	1200	86	0,0030	123 331	0,819	893	68,5	70	0,003	0,600	0,972	0,981	2,688	1922,4	1,96	0,81
B1.6 - V2	CLS	1200	10	0,0030	135 631	0,811	899	68,3	70	0,003	0,600	1,111	1,093	3,108	2088,1	1,91	0,93
B6.1 - B6.2	CLS	800	117	0,0030	40 500	0,679	679	75,0	70	0,003	0,400	0,576	0,387	1,621	571,8	1,48	0,72

a 43,230

n 0,670

Sommario

1. INTRODUZIONE	2
2. RETI FOGNARIE	3
2.1. RETE ACQUE METEORICHE	4
1.1.1. Caratteri generali	4
1.1.2. I principali parametri progettuali e le procedure di dimensionamento adottate	6
2.2. BACINI DI LAMINAZIONE	7
2.3. ACQUE DI 1° PIOGGIA	9
2.4. RETE ACQUE NERE	10
1.1.1. Generalità	10
1.1.2. Verifiche di progetto	11
1.1.3. Impianto di sollevamento acque nere	12
2. RETE IDRICA	14
ALLEGATO 1 : TABULATI DI CALCOLO RETI ACQUE METEORICHE	16

1. INTRODUZIONE

L'area ove sorgerà il nuovo Parco delle Attività Produttive della Valconca è ubicata a ridosso dell'abitato di S. Andrea in Casale in una zona degradante verso il fiume Conca posta a sud-est dalla Strada Provinciale e delle aree urbanizzate ad essa adiacenti.

Da un punto di vista orografico la zona di intervento è caratterizzata dalla presenza di alcuni corsi d'acqua che la delimitano sui tre rispettivi lati, mentre il quarto è rappresentato dal versante che sale lungo le colline oltre la strada provinciale.

All'interno ed al margine dell'area di intervento sono presenti aree già parzialmente edificate poste principalmente a nord ovest (lungo la S.P. 35) e sud-ovest (lungo la Via Cerro) le prime delle quali a vocazione prevalentemente terziaria, mentre le seconde prevalentemente residenziali. Sono poi presenti alcuni nuclei urbanizzati sia a natura residenziale che artigianale all'interno del perimetro stesso.

Con la presente variante al PUA si intende rivedere alcune delle scelte progettuali a suo tempo effettuate al fine di rendere possibile una sua attuazione per stralci funzionali, riducendo altresì le opere di potenziamento o adeguamento delle infrastrutture idrauliche e viarie esistenti allo stretto indispensabile, al fine di contenere i costi generali di urbanizzazione rendendo l'intervento più sostenibile da un punto tecnico-economico.

Da tali esigenze scaturisce innanzi tutto una diversa distribuzione urbanistica che privilegia, ove possibile, l'utilizzo delle infrastrutture viarie già esistenti per l'accesso ai vari comparti, all'interno dei quali verranno poi sviluppate le nuove viabilità di progetto.

Per quanto riguarda il progetto delle reti idriche e fognarie, dall'analisi delle cartografie delle reti disponibili presso gli uffici di Hera, si è potuto ricavare che le zone perimetrali già urbanizzate sono servite da reti di pubblica fognatura nera in grado di ricevere gli ulteriori apporti dovuti all'attuazione del piano mentre per quanto riguarda le acque meteoriche, non esistono nella zona collettori di fognatura idonei a ricevere in nuovi apporti, seppur laminati. Pertanto, come si vedrà nel seguito, sono stati individuati alcuni possibili recapiti di idonee caratteristiche, tutti appartenenti al reticolo superficiale di tipo interpoderale.

Per quanto riguarda infine le reti acquedottistiche, nella zona sono già presenti reti di buone dimensioni realizzate in epoche relativamente recenti, per cui non risultano necessarie opere di potenziamento ma esclusivamente nuovi tratti di linea per realizzare una chiusura in anello delle linee esistenti.

2. RETI FOGNARIE

Per quanto riguarda l'impostazione del progetto delle reti fognarie, in considerazione sia dei recapiti disponibili che della necessità di non frazionare eccessivamente i punti di recapito, è stato previsto di poter attuare in maniera indipendente le seguenti UMI:

- UMI 1;
- UMI 2;
- UMI 3-4-5-6-7-8-9-10-11;
- UMI 12;
- UMI 13.

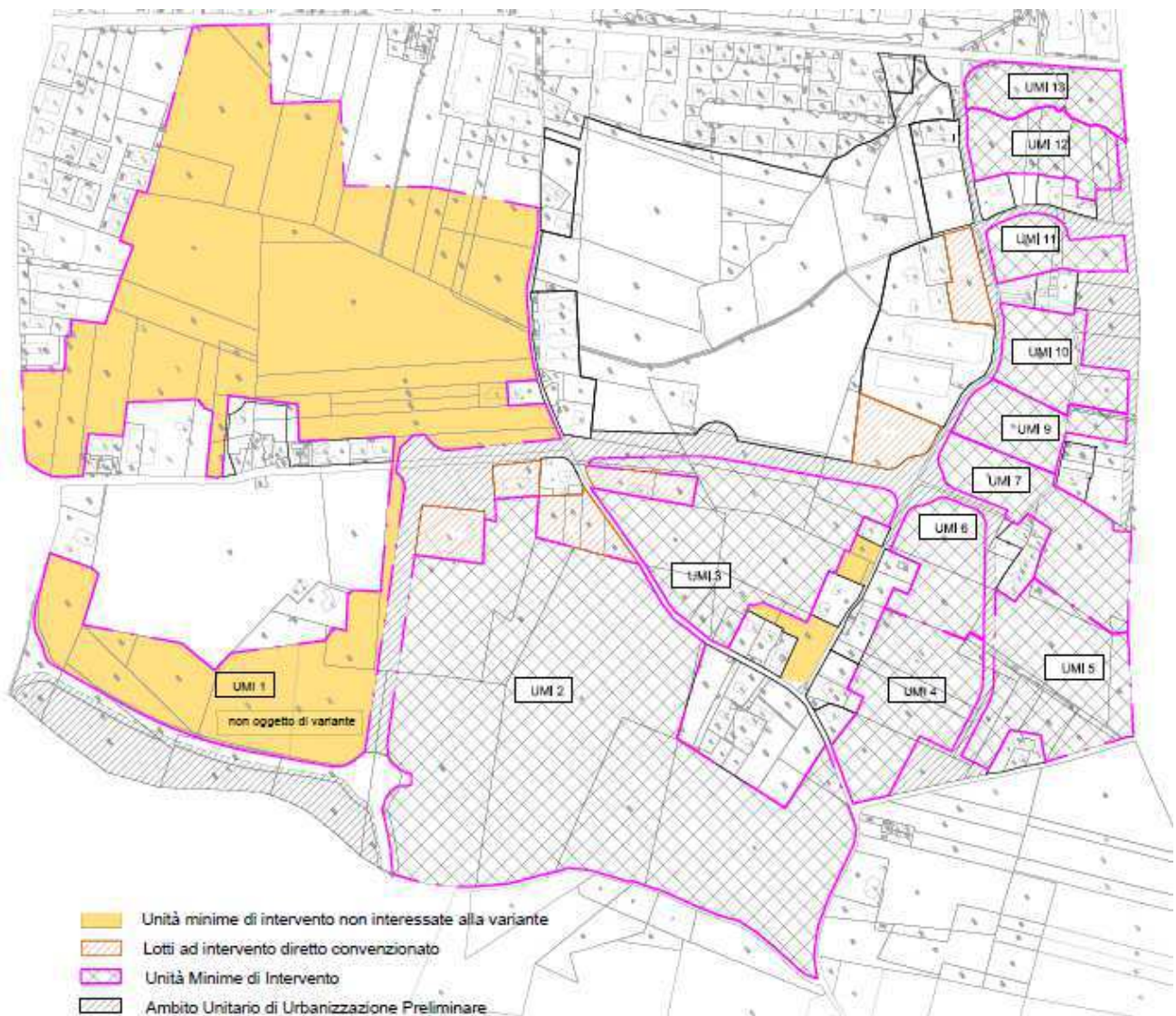


Fig. 1: dettaglio delle UMI interessate dalla Variante

Per ciascuno dei gruppi di UMI sopra elencati è stata quindi prevista la realizzazione di una rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche con relativa vasca di laminazione e di una rete di acque nere con relativo recapito, con la particolarità che per le UMI1, UMI2 e UMI3-11 dette opere

sono tutte ricomprese su aree esterne ai lotti facenti parte del perimetro della UMI stessa (aree destinate ad opere di urbanizzazione), mentre per le UMI 12 e 13 le reti saranno poste all'interno dei singoli lotti e quindi di tipo privato.

2.1. RETE ACQUE METEORICHE

1.1.1. Caratteri generali

Come anticipato nell'introduzione con la presente variante al PUA si è inteso rivedere le scelte di piano a suo tempo approvato per renderle più idonee ad essere attuate per stralci funzionali.

Per quanto riguarda le reti di raccolta delle acque meteoriche (ed analogamente si vedrà al paragrafo successivo per le reti acque nere) tale indicazione progettuale ha portato ad impostare le reti cercando di rispettare i naturali punti di recapito e le linee di compluvio attualmente esistenti.

In dettaglio infatti le aree oggetto di intervento risultano gravitare lungo tre direttrici principali:

- in parte verso l'asta fluviale principale del Fiume Conca posta a sud-est;
- in parte verso il Rio della Cella¹, posto sull'estremo nord-est dell'area;
- in parte infine verso il Rio Acquaviola posto a sud-ovest.

L'area è poi attraversata in posizione grosso modo baricentrica, con direzione sud-ovest – nord-est da un ulteriore fosso interpodereale, che si immette a sua volta nel Rio della Cella al margine del perimetro del PUA.

Tale scolo assicura attualmente il drenaggio di tutti i terreni (e delle aree già urbanizzate) poste nella parte centrale del PP.

Alla luce di tale stato dei luoghi sono stati quindi individuati per ciascuno dei gruppi di UMI indicati in premessa i seguenti recapiti:

- UMI 1: Fosso interpodereale esistente all'interno dell'area di urbanizzazione²
- UMI 2: fosso di guardia della strada del nuovo ponte sul Conca
- UMI 3-4-5-6-7-8-9-10-11: Rio della Cella
- UMI 12: Rio della Cella
- UMI 13 Rio della Cella

Per il dimensionamento di massima delle opere dedicate allo smaltimento delle acque meteoriche si è fatto riferimento ai parametri delle curve di pioggia pubblicate sul regolamento di Polizia

¹ che costituisce la parte apicale dello Scolo Consorziale Fontanone,

² affluente a sua volta dal Rio della Cella

Idraulica del Consorzio di Bonifica della Romagna per tempo di ritorno 10 anni (per le reti), ritenendo tale condizione sufficientemente cautelativa trattandosi di opere non interconnesse con altre reti fognarie, destinate esclusivamente alle esigenze del piano di progetto.

Tabella 1: Parametri “n, a” e curve di possibilità climatica per Tr 10 anni

Tempo di pioggia	n	a	$h = at^n$
< 1 h	0,63	43,67	$h = 43,67t^{0.63}$
> 1 h	0,27	51,09	$h = 51,09t^{0.27}$

In considerazione che, ai sensi del PAI e del PTCP, è prevista prima dell'immissione nel reticolo superficiale l'intercettazione ed il taglio dei picchi di piena tramite laminazione in appositi bacini, l'apporto delle nuove reti sul reticolo superficiale esistente è sostanzialmente pari a quello già attualmente collettato sui medesimi recapiti dalle aree agricole esistenti, pertanto certamente compatibile.

Il sistema di fognatura delle acque meteoriche verrà realizzato con tubazioni in calcestruzzo prefabbricato a base piana per diametri maggiori di DN 630 fino a DN 1500 mentre tutte le tubazioni di diametro inferiore, saranno invece in PVC SN8.

Le tubazioni avranno pendenza non inferiore a 0,2% ed i collegamenti delle caditoie avranno pendenze non inferiori all'1%.

Verranno realizzati pozzetti di ispezione di dimensioni interne minime 100x100 cm ed altezza variabile in funzione dello scorrimento della tubazione in corrispondenza di:

- Testate dei rami di fognatura;
- cambi di direzione, diametro, livelletta;
- immissioni e confluenze;
- allacci di reti private;
- mediamente ogni 40 m di condotta.

Tutti i pozzetti saranno dotati di chiusini in ghisa sferoidale conformi alle classi di carico previste dalla norma UNI EN 124.

L'intercettazione delle acque superficiali per le viabilità principali verrà realizzata attraverso dei fossi posti ai lati delle carreggiate che, in corrispondenza di punti significativi quali intersezioni, cambi di livelletta stradale, o comunque ogni 150/200 m verranno collegati alla rete fognaria.

La tubazione di collegamento alla rete è prevista in PVC con diametro corrispondente alla superficie stradale allacciata. Dette tubazioni saranno collegate direttamente al pozzetto di ispezione della rete bianca più vicino.

La continuità dei fossi in corrispondenza dei passi carrai verrà assicurata tramite la posa in opera di una tubazione in PVC DN 500 per tutta la lunghezza dell'accesso mentre, come accennato poc'anzi, in corrispondenza delle intersezioni stradali le acque dei fossi verranno convogliate in fognatura.

In corrispondenza delle rotatorie, delle viabilità secondarie e delle aree di parcheggio invece l'intercettazione delle acque superficiali avverrà con il sistema tradizionale ovvero tramite la posa di caditoie di dimensioni interne minime 50x50x h=70 cm provvisti di griglia in ghisa sferoidale sagomata per l'installazione in corrispondenza del cordolo perimetrale.

Tutte le reti in progetto per ciascuno dei raggruppamenti sopra indicati convoglieranno le acque verso la zona ove è stata prevista la realizzazione della relativa vasca di laminazione. A monte di ciascuna vasca verrà realizzato un manufatto di ripartizione delle portate in grado di dirottare verso il ricevitore una portata non superiore a quella autorizzata (10,00 l/sec*ha in ottemperanza alle indicazioni del PAI e del PTCP) e sfiorando l'eccedenza verso il bacino di laminazione.

1.1.2. I principali parametri progettuali e le procedure di dimensionamento adottate

Il dimensionamento delle condotte per la portata di massima piena decennale è stata effettuata sulla base delle metodologie riportate nel proseguo della relazione, utilizzando i coefficienti di deflusso sotto riportati.

Per la determinazione della massima portata di progetto di assegnato tempo di ritorno nell'i-esima sezione di calcolo, si procede utilizzando il metodo cinematico, secondo l'espressione che pone:

$$Q = \frac{k_{med} \times S \times h(Tr)}{3,6 \times \tau_c}$$

Ove:

- k_{med} : coefficiente di deflusso medio ragguagliato [adimensionale]
- S : superficie bacino alla sezione di progetto [kmq]
- τ_c tempo di corrivazione [ore]
- $h(Tr)$: altezza di pioggia di assegnato tempo di ritorno [m]
- Q : portata di progetto [mc/sec]

Per la determinazione del coefficiente medio di deflusso alle varie sezioni di calcolo si sono utilizzati i seguenti coefficienti caratteristici per le varie tipologie di aree presenti.

Tabella 2: Valori dei coefficienti di deflusso impiegati

Tipologia superficie	ϕ
Aiuole, giardini ed aree verdi	0,20
Strade, marciapiedi, parcheggi impermeabili	0,90
Lotti	0,80

In particolare per i lotti edificabili sia residenziali che artigianali, non essendo in questa fase definiti i progetti di dettaglio degli interventi all'interno di essi, si è considerato un coefficiente di deflusso medio da applicare all'intera superficie del lotto stesso che tiene conto delle possibili edificazioni prevedibili come definite dalle NTA del piano.

I risultati dei calcoli sono riportati in allegato alla presente relazione.

Poiché la variante al PUA non riguarda la UMI 1, I risultati di calcolo non si riferiscono alle reti a servizio della suddetta UMI, poiché esse sono state assunte e rappresentate al pari di quelle del PUA approvato, non riguardando

2.2. BACINI DI LAMINAZIONE

Il calcolo del volume di laminazione è stato effettuato con il metodo cinematico sulla base delle superfici di nuova impermeabilizzazione, salvo poi confrontare i risultati ottenuti con i valori minimi imposti dalla normativa (350 mc per ettaro di nuova impermeabilizzazione),

Utilizzando il metodo cinematico si calcola, per una pioggia con determinato tempo di ritorno, il tempo critico T_{cv} della vasca, vale a dire quella durata di pioggia che rende massimo il volume invasato.

In funzione di tale tempo critico e della portata massima in arrivo dalla rete (e quindi di tutti i parametri di cui sopra, compreso il tempo di corrivazione), si calcola il volume invasato totale, che è quello da assegnare alla vasca.

L'espressione del volume d'invaso risulta:

$$W = \phi * S * a * T_{cv}^n + (T_c * Q_u^2 * T_{cv}^{1-n}) / (\phi * S * a) - Q_u * T_{cv} - Q_u * T_c$$

Dove:

- W volume di laminazione
- ϕ coefficiente di deflusso medio

S	superficie drenata
a	parametro curva di possibilità pluviometrica
T _{cv}	tempo critico della vasca
T _c	tempo di corrivazione del bacino
Q _u	portata massima in uscita dalla vasca (10,0 l/s ha)

Per determinare il volume di laminazione si è eseguito il calcolo per una pioggia con tempo di ritorno Tr = 30 anni per la quale

$$h = 54,64 \times t^{0,73} \quad (tp < 1 \text{ ora})$$

$$Tr = 30 \text{ anni}$$

$$h = 51,09 \times t^{0,27} \quad (tp > 1 \text{ ora})$$

Per il calcolo del tempo di corrivazione si è fatto riferimento a quello derivante dai calcoli idraulici della rete di fognatura, tranne che per la UMI 1 per la quale è stato assunto un tempo di corrivazione stimato pari a 20 minuti.

Nella tabella che segue sono riassunti i risultati ottenuti con un foglio di calcolo che procede per successivi tentativi all'individuazione del tempo critico della vasca e del relativo volume di invaso:

Dati di progetto	
a	51,090
n	0,270

INVASO	NUOVA SUPERFICIE AFFERENTE (ha)	COEFF. DI DEFLUSSO	TEMPO DI CORRIVAZIONE (sec - min)		PORTATA SPECIFICA AL RICEETTORE (l/s ha)	PORTATA AL RICEETTORE (l/s)	TEMPO CRITICO DELL'INVASO (h : min)	VOLUME INVASO (mc)	VERIFICA VOLUME CON 350 mc/ha _{imp}
V1	16,063	0,500	900	15,00	10,00	160,6	2 h : 30 min	3705	2811
V2	13,563	0,811	899	14,98	10,00	135,6	4 h : 41 min	6150	3849
V3	20,086	0,685	1 029	17,15	10,00	200,9	3 h : 44 min	7180	4815

Per tutti i tre invasi si adotta quindi il volume ottenuto dal dimensionamento con il metodo cinematico.

Il volume di laminazione sarà ottenuto secondo le seguenti modalità:

Invaso V1: verrà realizzata tramite vasca in c.a. posto sotto il piano di calpestio di uno dei parcheggi pubblici, come risulta dall'elaborato grafico di progetto, non essendo presenti altri spazi

idonei all'interno del perimetro della UMI. In questa sede si è ipotizzata una vasca con dimensioni planimetriche m. 57x27. Lo svuotamento della vasca avverrà tramite un impianto di sollevamento dedicato, con recapito nella stessa condotta a gravità di collegamento al recapito finale;

Invaso V2: verrà realizzata tramite lo scavo di una vasca a cielo aperto di una area a destinazione verde pubblico della UMI, avente superficie in sommità pari a 3.850 mq e profondità totale di 2,50 m. L'altezza utile di invaso è pari a circa 2,00, sufficiente quindi a garantire il volume necessario riportato nella tabella di calcolo precedente.

Invaso V3: verrà realizzata tramite lo scavo di una vasca a cielo aperto di una area ricavata nella zona a verde pubblico della UMI, avente superficie in sommità pari a 4.550 mq e profondità totale di 2,50 m. L'altezza utile di invaso è pari a circa 2,00 m e sufficiente quindi a garantire il volume necessario riportato nella tabella di calcolo precedente.

Per tutti gli invasi, l'ingresso e l'uscita delle acque dal bacino di laminazione sarà regolato all'interno di un manufatto dove sarà realizzata una strozzatura sulla tubazione in uscita, sulla quale verrà posizionata una paratoia mobile con regolazione a galleggiante che consentirà di garantire una portata costante a valle pari a quella massima consentita (10 l/s ha).

Nel caso gli invasi a cielo aperto, al fine di evitare la formazione di ristagni dovuti alla possibile intercettazione della quota di falda e mantenere il più possibile asciutto il fondo della vasca sarà realizzata una trincea drenate perimetrale, al piede delle scarpate del bacino, collegata al pozzetto ove è presente il manufatto di regolazione, a monte della strozzatura.

Sul perimetro di tali invasi verrà garantita una pista di transito per i mezzi manutentivi di almeno 4,00 m, opportunamente presidiata da recinzione, per evitare l'accesso alle persone non autorizzate.

2.3. ACQUE DI 1° PIOGGIA

All'interno del perimetro del PUA oggetto del presente progetto sono presenti differenti tipologie insediative di progetto (artigianali, direzionali, residenziali). Pertanto, in sede di predisposizione della Variante al PUA, non risulta possibile prevedere quante e quali delle attività che si insedieranno nell'area sono soggette al trattamento delle acque di prima pioggia ai sensi della Direttiva Regionale D.G.R. 14/02/2005 N. 286 e D.G.R. 18/12/2006 N. 1860

La scelta progettuale è stata quindi quella di demandare la gestione delle acque di prima pioggia alle attività che ne avranno eventualmente necessità, realizzando i relativi dispositivi all'interno del

lotto di pertinenza, evitando in tal modo di caricarne costi specifici delle singole attività sull'intero comparto.

Analogamente anche il trattamento delle acque così raccolte dovrà essere effettuato all'interno dei singoli lotti con impianti specifici per il tipo di inquinante da trattare.

Le acque in tal modo intercettate e trattate, verranno recapitate, ai sensi dell'art. 4.1 – comma d) della D.G.R. 1860 del 18/12/2006, nella rete di fognatura bianca.

Infatti, come evidenziato dal gestore del S.I.I. nel corso delle Conferenze di servizio di approvazione delle opere di urbanizzazione del PUA precedente, il collettore di fognatura nera presente lungo la S.P. 35 non è in grado di ricevere tali contributi aggiuntivi.

Per quanto riguarda invece le acque che derivano dal dilavamento delle superfici stradali interne al Piano, va sottolineato che le modifiche urbanistiche introdotte con la presente Variante hanno sensibilmente ridotto l'importanza delle strade interne rispetto all'assetto viario della zona, facendogli assumere una valenza essenzialmente locale.

Pertanto, in linea con le indicazioni contenute nel "Piano di indirizzo per la gestione delle acque di prima pioggia" non trattandosi di viabilità assimilabili alle tipologie A, B o C ivi indicate, non sussiste più la necessità di trattare le acque di prima pioggia provenienti dalla carreggiata stradale.

Non sono pertanto stati previsti sistemi di separati di raccolta e trattamento delle acque delle carreggiate stradali.

2.4. RETE ACQUE NERE

1.1.1. Generalità

Il progetto prevede la realizzazione di nuove reti fognarie per acque nere all'interno della zona di intervento con collegamento al collettore di fognatura esistente lungo la SP 35 che, dalle verifiche effettuate con il gestore del S.I.I. risulta idoneo ad assorbire questi nuovi apporti.

La rete verrà realizzata con tubazioni in PVC S_n8 SDR 34 DN 200 e DN250 con pendenza non inferiore allo 0,30% mentre i fognoli di predisposizione per l'allaccio delle UMI avranno diametro DN 160 o DN 200 (a seconda delle dimensioni della UMI) e pendenze comprese tra lo 0,5 e 2 %.

La scelta dei diametri, come si vedrà nelle seguenti verifiche, è stata motivata al fine di garantire adeguate condizioni di auto pulizia alle condotte.

Verranno realizzati pozzetti di ispezione di dimensioni interne minime 100x100 cm ed altezza variabile in funzione dello scorrimento della tubazione in corrispondenza di:

- Testate dei rami di fognatura;
- cambi di direzione, diametro, livelletta;

- immissioni e confluenze;
- allacci di reti private;
- mediamente ogni 40 m di condotta.

Tutti i pozzetti saranno dotati di chiusini in ghisa sferoidale conformi alle classi di carico previste dalla norma UNI EN 124.

1.1.2. Verifiche di progetto

La nuova rete fognaria raccoglie i reflui dei nuovi comparti edilizi a destinazione residenziale, artigianale e direzionale.

Con riferimento alla letteratura specialistica per la determinazione della portata di progetto si assumono i seguenti parametri.

- Dotazione idrica giornaliera aree residenziali e direzionali: 250 l/ab*g
- Dotazione idrica giornaliera aree artigianali: 350 l/ab*g
- Coefficiente di afflusso in fognatura c : 1,0
- Coefficiente di magra c_m : 0,3
- Coefficiente di punta c_p : 3,0

Per il calcolo degli abitanti equivalenti si fa riferimento ai dati desumibili dalla letteratura e risulta come da seguente tabella:

Tabella 4: Determinazione degli abitanti equivalenti

	mq	Abitanti o addetti	Totale addetti/abitanti	Abitanti equivalenti	Totale abitanti eq.
Superficie netta Lotti produttivi	236.665,00	1/200 mq	1.183,32	0,5 per addetto	591,66
Superficie netta direzionale	45.000,00	1/50 mq	900,00	0,3 per addetto	270,00
N° appartamenti residenziali	300,00	3/app.	900,00	1 per abitante	900,00
				Totale abitanti equivalenti	1.761,66

Effettuando una media pesata delle dotazioni idriche riportate in precedenza per i relativi abitanti equivalenti, si può assumere una dotazione idrica media pro-capite di circa 300 l/ab*g che verrà assunta nei dimensionamenti seguenti.

Per il calcolo della **portata nera media** si è utilizzata la formula seguente:

$$Q = \frac{C * D * P}{86400}$$

nella quale il significato dei simboli, con riferimento ai valori caratteristici riportati precedentemente, è il seguente:

- D: dotazione idrica giornaliera
- C: coefficiente di afflusso in fognatura
- P: abitanti equivalenti

Risulta quindi:

Portata nera media intero piano:

$$Q_{nm} = 6,11 \text{ l/sec}$$

Si evidenzia che nel conteggio sopra riportato non sono stati volutamente previsti i contributi dello svuotamento delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia provenienti dalle attività soggette in quanto da verifiche condotte con il gestore del S.I.I., il collettore lungo la SP35 non è idoneo a ricevere tali ulteriori apporti. Tali contributi verranno pertanto gestiti ai sensi dell'art. 4.1 – comma d) della D.G.R. 1860 del 18/12/2006 e scaricati in fognatura bianca, come meglio dettagliato nello specifico paragrafo.

Il valore di portata sopra indicato rappresenta la portata media, per avere il valore di punta, con cui procedere alla verifica dei collettori, occorre introdurre il coefficiente 3,0

Risulta quindi:

$$Q_{max} = c_p * Q_{nmg} = 3 * 6,11 = 18,35 \text{ l/sec}$$

Mentre per la portata nera minima risulta:

$$Q_{min} = c_m * Q_{nmg} = 0,3 * 6,11 = 1,83 \text{ l/sec}$$

1.1.3. Impianto di sollevamento acque nere

Non tutte le UMI presenti nel piano riusciranno a scaricare nel collettore di vallata posto sulla SP35 per gravità.

Infatti nel caso della UMI 2 l'intervento di progetto prevede la realizzazione di una nuova stazione di sollevamento non risultando possibile collegare più depresse della UMI stessa per gravità.

La nuova stazione di sollevamento per esigenze funzionali verrà ubicata nella zona altimetricamente più sfavorita della UMI e sarà costituita da un manufatto in c.a. prefabbricato

suddiviso tra vasca pompe e vano valvole. Si ipotizza in sede preliminare una vasca di dimensioni m. 4,00x4,00 con altezza interna di almeno 4,00 m, onde assicurare, in considerazione della quota delle tubazioni in ingresso, una altezza di avviamento delle pompe la quota di 1,50 mt dal fondo del pozzetto.

L'impianto sarà progettato e dimensionato per l'alloggiamento di n. 2 elettropompe sommergibili.

Si prevede una prima fase transitoria in cui potrebbe essere attuata la UMI 2 prima delle altre UMI. In questa prima fase il recapito della condotta premente è stato individuato nella fognatura esistente in Via Manzoni (nodo N7.1) che si collega, dopo circa 100 m al collettore lungo la SP35Riccione-Tavoletto.

In tali condizioni la lunghezza complessiva della condotta premente risulta di circa 950 m, con un dislivello geodetico complessivo di circa 20,00 m.

A regime, quando tutte le opere di urbanizzazione previste nel PUA saranno state realizzate, sarà possibile immettere tale condotta premente nella nuova fognatura nera di comparto (nodo N4.2) riducendo conseguentemente sia le perdite distribuite che il dislivello geodetico, con un conseguente riduzione dei costi di sollevamento.

I dati della portata nera afferente al sollevamento, calcolata con i criteri illustrati al paragrafo precedente risulta:

UMI 2	mq	Abitanti o addetti	Totale addetti/abitanti	Abitanti equivalenti	Totale abitanti eq.
Superficie netta Lotti produttivi	110.373,00	1/200 mq	551,86	0,5 per addetto	275,93

da cui con il medesimo procedimento risulta:

$$Q_{nmSOLL} = 0,96 \text{ l/sec}$$

$$Q_{maxSOLL} = c_p * Q_{nmg} = 3 * 0,95 = 2,87 \text{ l/sec}$$

$$Q_{minSOLL} = c_m * Q_{nmg} = 0,3 * 0,95 = 0,28 \text{ l/sec}$$

2. RETE IDRICA

Come già analizzato per le reti fognarie, all'interno ed al margine dell'area di intervento sono presenti aree già parzialmente edificate poste principalmente a nord ovest (lungo la S.P. 35) e sud-ovest (lungo la Via Cerro) le prime delle quali a vocazione prevalentemente terziaria, mentre le seconde prevalentemente residenziali.

A servizio di tali zone nonché in previsione dei futuri urbanistici dell'area, sono state posate in anni recenti alcune importanti linee di acquedotto lungo le strade comunali Via Cerro (GS DN 100), Via Manzoni (GS DN 100), Via Fagnano (GS DN 100) che derivano tutti dal collettore GS DN 100 presente lungo la strada provinciale.

Il progetto ha pertanto previsto realizzare un nuovo condotto che vada a chiudere ad anello le linee esistenti lungo le suddette vie (tratto 8-14-17) e dal quale verranno alimentate le linee a servizio delle UMI.

In analogia alle altre infrastrutture anche l'acquedotto potrà essere realizzato per stralci funzionali in funzione delle UMI che verranno via via attuate.

In tale suddivisione particolare attenzione è stata rivolta nell'assicurare ai singoli stralci più collegamenti con le linee adduttrici, in modo da garantire comunque la possibilità di alimentazione anche in caso di disfunzioni di qualcuna delle linee esistenti.

Le condotte di progetto saranno realizzate in ghisa sferoidale con rivestimento interno in malta cementizia applicata per centrifugazione con diametro:

- DN 150 per la linea di collegamento e chiusura ad anello tra le linee esistenti posta lungo il sedime della strada principale della lottizzazione (tratto 8-14-17);
- DN 100 per la partenza delle linee di alimentazione delle UMI 1 e 2 (tratto 8-7 e 8-9);
- DN 80 per le diramazioni interne alle singole UMI laterali

Saranno previste saracinesche di parzializzazione in corrispondenza di tutte le diramazioni e delle interconnessioni con le reti esistenti, saranno inoltre collocati scarichi in corrispondenza di eventuali punti bassi e sfiati in corrispondenza di eventuali punti alti. Analogamente saranno ubicati idranti antincendio nei punti più opportuni dell'area di intervento.

Per il dimensionamento delle condotte si è trascurata, a favore di sicurezza, la presenza delle linee esistenti e si è ipotizzato che l'intera portata di punta debba essere veicolata dalla linea 8-14-17 La portata di progetto risulta, come già visto al paragrafo 1.5:

$$q = (1.761,66 \times 300) / 86400 \times 3 = 18,35 \text{ l/sec} = 0,018 \text{ mc/sec}$$

Cui corrisponde una velocità massima in condotta di:

$$\mathbf{V = 0,018/0,0176 = 1,04 \text{ m/sec}}$$

In considerazione delle ipotesi cautelative assunte nel calcolo, si ritiene il dimensionamento corretto.

ALLEGATO 1 : TABULATI DI CALCOLO RETI ACQUE METEORICHE

DATI DI PROGETTO - CARATTERISTICHE DEL BACINO									CARATTERISTICHE DEL CONDOTTO						RISULTATI		
Tratto	Materiale	Diam (mm)	L(m)	pendenza	area (mq)	ϕ	Tc (sec)	i (mm/ora)	Ks ($m^3 s^{-1/3}$)	pendenza (m/m)	raggio interno (m)	altezza moto uniforme hu (m)	area bagnata (m^2)	perimetro bagnato (m)	Qu (l/s)	vu (m/s)	h/D
B1.1 - B1.2	PVC	630	120	0,0030	17 050	0,815	683	74,8	85	0,003	0,297	0,402	0,199	1,147	289,1	1,45	0,68
B1.2 - B1.3	CLS	1000	255	0,0030	67 550	0,811	831	70,1	70	0,003	0,500	0,737	0,620	2,064	1067,1	1,72	0,74
B3.1 - B1.3	CLS	800	100	0,0030	26 000	0,810	368	91,7	70	0,003	0,400	0,548	0,367	1,561	536,8	1,46	0,69
B2.1 - B2.2	PVC	500	145	0,0030	7 400	0,900	416	88,1	85	0,003	0,235	0,329	0,130	0,932	162,7	1,25	0,70
B18.1 - B2.2	PVC	630	123	0,0030	20 881	0,846	683	74,8	85	0,003	0,297	0,496	0,247	1,369	366,6	1,49	0,84
B2.2 - B1.4	CLS	800	205	0,0030	29 781	0,849	825	70,3	70	0,003	0,400	0,516	0,343	1,492	493,1	1,44	0,65
B1.3 - B1.4	CLS	1200	35	0,0030	93 550	0,810	850	69,6	70	0,003	0,600	0,778	0,776	2,247	1464,8	1,89	0,65
B5.1 - B1.6	PVC	500	70	0,0030	12 300	0,727	655	75,9	85	0,003	0,235	0,371	0,147	1,030	187,7	1,27	0,79
B1.4 - B1.5 - B1.6	CLS	1200	86	0,0030	123 331	0,819	893	68,5	70	0,003	0,600	0,972	0,981	2,688	1922,4	1,96	0,81
B1.6 - V2	CLS	1200	10	0,0030	135 631	0,811	899	68,3	70	0,003	0,600	1,111	1,093	3,108	2088,1	1,91	0,93
B6.1 - B6.2	CLS	800	117	0,0030	40 500	0,679	679	75,0	70	0,003	0,400	0,576	0,387	1,621	571,8	1,48	0,72

a 43,230

n 0,670

Sommario

1. INTRODUZIONE	2
2. RETI FOGNARIE	3
2.1. RETE ACQUE METEORICHE	4
1.1.1. Caratteri generali	4
1.1.2. I principali parametri progettuali e le procedure di dimensionamento adottate	6
2.2. BACINI DI LAMINAZIONE	7
2.3. ACQUE DI 1° PIOGGIA	9
2.4. RETE ACQUE NERE	10
1.1.1. Generalità	10
1.1.2. Verifiche di progetto	11
1.1.3. Impianto di sollevamento acque nere	12
2. RETE IDRICA	14
ALLEGATO 1 : TABULATI DI CALCOLO RETI ACQUE METEORICHE	16

1. INTRODUZIONE

L'area ove sorgerà il nuovo Parco delle Attività Produttive della Valconca è ubicata a ridosso dell'abitato di S. Andrea in Casale in una zona degradante verso il fiume Conca posta a sud-est dalla Strada Provinciale e delle aree urbanizzate ad essa adiacenti.

Da un punto di vista orografico la zona di intervento è caratterizzata dalla presenza di alcuni corsi d'acqua che la delimitano sui tre rispettivi lati, mentre il quarto è rappresentato dal versante che sale lungo le colline oltre la strada provinciale.

All'interno ed al margine dell'area di intervento sono presenti aree già parzialmente edificate poste principalmente a nord ovest (lungo la S.P. 35) e sud-ovest (lungo la Via Cerro) le prime delle quali a vocazione prevalentemente terziaria, mentre le seconde prevalentemente residenziali. Sono poi presenti alcuni nuclei urbanizzati sia a natura residenziale che artigianale all'interno del perimetro stesso.

Con la presente variante al PUA si intende rivedere alcune delle scelte progettuali a suo tempo effettuate al fine di rendere possibile una sua attuazione per stralci funzionali, riducendo altresì le opere di potenziamento o adeguamento delle infrastrutture idrauliche e viarie esistenti allo stretto indispensabile, al fine di contenere i costi generali di urbanizzazione rendendo l'intervento più sostenibile da un punto tecnico-economico.

Da tali esigenze scaturisce innanzi tutto una diversa distribuzione urbanistica che privilegia, ove possibile, l'utilizzo delle infrastrutture viarie già esistenti per l'accesso ai vari comparti, all'interno dei quali verranno poi sviluppate le nuove viabilità di progetto.

Per quanto riguarda il progetto delle reti idriche e fognarie, dall'analisi delle cartografie delle reti disponibili presso gli uffici di Hera, si è potuto ricavare che le zone perimetrali già urbanizzate sono servite da reti di pubblica fognatura nera in grado di ricevere gli ulteriori apporti dovuti all'attuazione del piano mentre per quanto riguarda le acque meteoriche, non esistono nella zona collettori di fognatura idonei a ricevere in nuovi apporti, seppur laminati. Pertanto, come si vedrà nel seguito, sono stati individuati alcuni possibili recapiti di idonee caratteristiche, tutti appartenenti al reticolo superficiale di tipo interpoderale.

Per quanto riguarda infine le reti acquedottistiche, nella zona sono già presenti reti di buone dimensioni realizzate in epoche relativamente recenti, per cui non risultano necessarie opere di potenziamento ma esclusivamente nuovi tratti di linea per realizzare una chiusura in anello delle linee esistenti.

2. RETI FOGNARIE

Per quanto riguarda l'impostazione del progetto delle reti fognarie, in considerazione sia dei recapiti disponibili che della necessità di non frazionare eccessivamente i punti di recapito, è stato previsto di poter attuare in maniera indipendente le seguenti UMI:

- UMI 1;
- UMI 2;
- UMI 3-4-5-6-7-8-9-10-11;
- UMI 12;
- UMI 13.

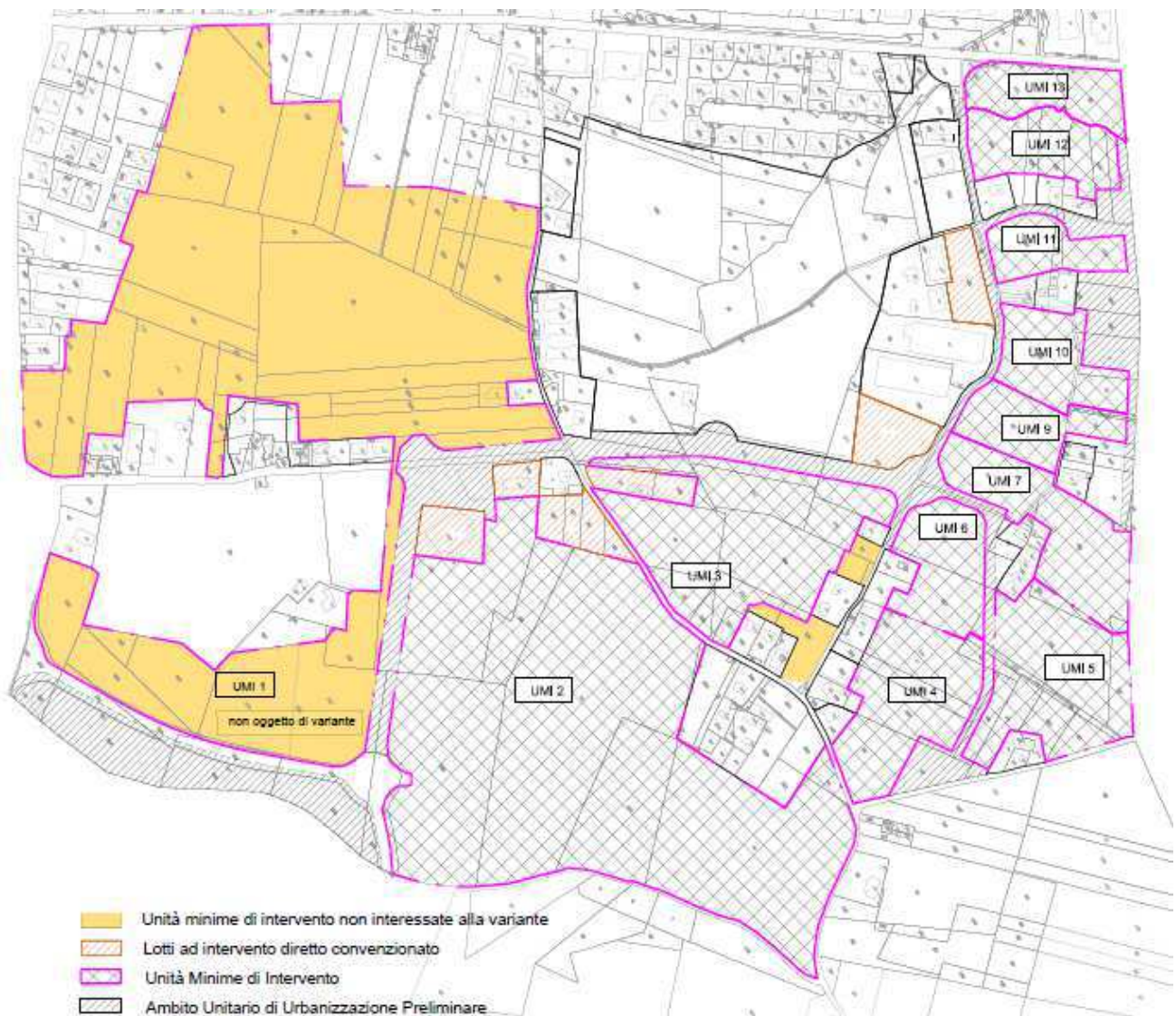


Fig. 1: dettaglio delle UMI interessate dalla Variante

Per ciascuno dei gruppi di UMI sopra elencati è stata quindi prevista la realizzazione di una rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche con relativa vasca di laminazione e di una rete di acque nere con relativo recapito, con la particolarità che per le UMI1, UMI2 e UMI3-11 dette opere

sono tutte ricomprese su aree esterne ai lotti facenti parte del perimetro della UMI stessa (aree destinate ad opere di urbanizzazione), mentre per le UMI 12 e 13 le reti saranno poste all'interno dei singoli lotti e quindi di tipo privato.

2.1. RETE ACQUE METEORICHE

1.1.1. Caratteri generali

Come anticipato nell'introduzione con la presente variante al PUA si è inteso rivedere le scelte di piano a suo tempo approvato per renderle più idonee ad essere attuate per stralci funzionali.

Per quanto riguarda le reti di raccolta delle acque meteoriche (ed analogamente si vedrà al paragrafo successivo per le reti acque nere) tale indicazione progettuale ha portato ad impostare le reti cercando di rispettare i naturali punti di recapito e le linee di compluvio attualmente esistenti.

In dettaglio infatti le aree oggetto di intervento risultano gravitare lungo tre direttrici principali:

- in parte verso l'asta fluviale principale del Fiume Conca posta a sud-est;
- in parte verso il Rio della Cella¹, posto sull'estremo nord-est dell'area;
- in parte infine verso il Rio Acquaviola posto a sud-ovest.

L'area è poi attraversata in posizione grosso modo baricentrica, con direzione sud-ovest – nord-est da un ulteriore fosso interpodereale, che si immette a sua volta nel Rio della Cella al margine del perimetro del PUA.

Tale scolo assicura attualmente il drenaggio di tutti i terreni (e delle aree già urbanizzate) poste nella parte centrale del PP.

Alla luce di tale stato dei luoghi sono stati quindi individuati per ciascuno dei gruppi di UMI indicati in premessa i seguenti recapiti:

- UMI 1: Fosso interpodereale esistente all'interno dell'area di urbanizzazione²
- UMI 2: fosso di guardia della strada del nuovo ponte sul Conca
- UMI 3-4-5-6-7-8-9-10-11: Rio della Cella
- UMI 12: Rio della Cella
- UMI 13 Rio della Cella

Per il dimensionamento di massima delle opere dedicate allo smaltimento delle acque meteoriche si è fatto riferimento ai parametri delle curve di pioggia pubblicate sul regolamento di Polizia

¹ che costituisce la parte apicale dello Scolo Consorziale Fontanone,

² affluente a sua volta dal Rio della Cella

Idraulica del Consorzio di Bonifica della Romagna per tempo di ritorno 10 anni (per le reti), ritenendo tale condizione sufficientemente cautelativa trattandosi di opere non interconnesse con altre reti fognarie, destinate esclusivamente alle esigenze del piano di progetto.

Tabella 1: Parametri “n, a” e curve di possibilità climatica per Tr 10 anni

Tempo di pioggia	n	a	$h = at^n$
< 1 h	0,63	43,67	$h = 43,67t^{0.63}$
> 1 h	0,27	51,09	$h = 51,09t^{0.27}$

In considerazione che, ai sensi del PAI e del PTCP, è prevista prima dell'immissione nel reticolo superficiale l'intercettazione ed il taglio dei picchi di piena tramite laminazione in appositi bacini, l'apporto delle nuove reti sul reticolo superficiale esistente è sostanzialmente pari a quello già attualmente collettato sui medesimi recapiti dalle aree agricole esistenti, pertanto certamente compatibile.

Il sistema di fognatura delle acque meteoriche verrà realizzato con tubazioni in calcestruzzo prefabbricato a base piana per diametri maggiori di DN 630 fino a DN 1500 mentre tutte le tubazioni di diametro inferiore, saranno invece in PVC SN8.

Le tubazioni avranno pendenza non inferiore a 0,2% ed i collegamenti delle caditoie avranno pendenze non inferiori all'1%.

Verranno realizzati pozzetti di ispezione di dimensioni interne minime 100x100 cm ed altezza variabile in funzione dello scorrimento della tubazione in corrispondenza di:

- Testate dei rami di fognatura;
- cambi di direzione, diametro, livelletta;
- immissioni e confluenze;
- allacci di reti private;
- mediamente ogni 40 m di condotta.

Tutti i pozzetti saranno dotati di chiusini in ghisa sferoidale conformi alle classi di carico previste dalla norma UNI EN 124.

L'intercettazione delle acque superficiali per le viabilità principali verrà realizzata attraverso dei fossi posti ai lati delle carreggiate che, in corrispondenza di punti significativi quali intersezioni, cambi di livelletta stradale, o comunque ogni 150/200 m verranno collegati alla rete fognaria.

La tubazione di collegamento alla rete è prevista in PVC con diametro corrispondente alla superficie stradale allacciata. Dette tubazioni saranno collegate direttamente al pozzetto di ispezione della rete bianca più vicino.

La continuità dei fossi in corrispondenza dei passi carrai verrà assicurata tramite la posa in opera di una tubazione in PVC DN 500 per tutta la lunghezza dell'accesso mentre, come accennato poc'anzi, in corrispondenza delle intersezioni stradali le acque dei fossi verranno convogliate in fognatura.

In corrispondenza delle rotatorie, delle viabilità secondarie e delle aree di parcheggio invece l'intercettazione delle acque superficiali avverrà con il sistema tradizionale ovvero tramite la posa di caditoie di dimensioni interne minime 50x50x h=70 cm provvisti di griglia in ghisa sferoidale sagomata per l'installazione in corrispondenza del cordolo perimetrale.

Tutte le reti in progetto per ciascuno dei raggruppamenti sopra indicati convoglieranno le acque verso la zona ove è stata prevista la realizzazione della relativa vasca di laminazione. A monte di ciascuna vasca verrà realizzato un manufatto di ripartizione delle portate in grado di dirottare verso il ricevitore una portata non superiore a quella autorizzata (10,00 l/sec*ha in ottemperanza alle indicazioni del PAI e del PTCP) e sfiorando l'eccedenza verso il bacino di laminazione.

1.1.2. I principali parametri progettuali e le procedure di dimensionamento adottate

Il dimensionamento delle condotte per la portata di massima piena decennale è stata effettuata sulla base delle metodologie riportate nel proseguo della relazione, utilizzando i coefficienti di deflusso sotto riportati.

Per la determinazione della massima portata di progetto di assegnato tempo di ritorno nell'i-esima sezione di calcolo, si procede utilizzando il metodo cinematico, secondo l'espressione che pone:

$$Q = \frac{k_{med} \times S \times h(Tr)}{3,6 \times \tau_c}$$

Ove:

- k_{med} : coefficiente di deflusso medio ragguagliato [adimensionale]
- S : superficie bacino alla sezione di progetto [kmq]
- τ_c tempo di corrivazione [ore]
- $h(Tr)$: altezza di pioggia di assegnato tempo di ritorno [m]
- Q : portata di progetto [mc/sec]

Per la determinazione del coefficiente medio di deflusso alle varie sezioni di calcolo si sono utilizzati i seguenti coefficienti caratteristici per le varie tipologie di aree presenti.

Tabella 2: Valori dei coefficienti di deflusso impiegati

Tipologia superficie	ϕ
Aiuole, giardini ed aree verdi	0,20
Strade, marciapiedi, parcheggi impermeabili	0,90
Lotti	0,80

In particolare per i lotti edificabili sia residenziali che artigianali, non essendo in questa fase definiti i progetti di dettaglio degli interventi all'interno di essi, si è considerato un coefficiente di deflusso medio da applicare all'intera superficie del lotto stesso che tiene conto delle possibili edificazioni prevedibili come definite dalle NTA del piano.

I risultati dei calcoli sono riportati in allegato alla presente relazione.

Poiché la variante al PUA non riguarda la UMI 1, I risultati di calcolo non si riferiscono alle reti a servizio della suddetta UMI, poiché esse sono state assunte e rappresentate al pari di quelle del PUA approvato, non riguardando

2.2. BACINI DI LAMINAZIONE

Il calcolo del volume di laminazione è stato effettuato con il metodo cinematico sulla base delle superfici di nuova impermeabilizzazione, salvo poi confrontare i risultati ottenuti con i valori minimi imposti dalla normativa (350 mc per ettaro di nuova impermeabilizzazione),

Utilizzando il metodo cinematico si calcola, per una pioggia con determinato tempo di ritorno, il tempo critico T_{cv} della vasca, vale a dire quella durata di pioggia che rende massimo il volume invasato.

In funzione di tale tempo critico e della portata massima in arrivo dalla rete (e quindi di tutti i parametri di cui sopra, compreso il tempo di corrivazione), si calcola il volume invasato totale, che è quello da assegnare alla vasca.

L'espressione del volume d'invaso risulta:

$$W = \phi * S * a * T_{cv}^n + (T_c * Q_u^2 * T_{cv}^{1-n}) / (\phi * S * a) - Q_u * T_{cv} - Q_u * T_c$$

Dove:

- W volume di laminazione
- ϕ coefficiente di deflusso medio

S	superficie drenata
a	parametro curva di possibilità pluviometrica
T _{cv}	tempo critico della vasca
T _c	tempo di corrivazione del bacino
Q _u	portata massima in uscita dalla vasca (10,0 l/s ha)

Per determinare il volume di laminazione si è eseguito il calcolo per una pioggia con tempo di ritorno Tr = 30 anni per la quale

$$h = 54,64 \times t^{0,73} \quad (tp < 1 \text{ ora})$$

$$Tr = 30 \text{ anni}$$

$$h = 51,09 \times t^{0,27} \quad (tp > 1 \text{ ora})$$

Per il calcolo del tempo di corrivazione si è fatto riferimento a quello derivante dai calcoli idraulici della rete di fognatura, tranne che per la UMI 1 per la quale è stato assunto un tempo di corrivazione stimato pari a 20 minuti.

Nella tabella che segue sono riassunti i risultati ottenuti con un foglio di calcolo che procede per successivi tentativi all'individuazione del tempo critico della vasca e del relativo volume di invaso:

Dati di progetto	
a	51,090
n	0,270

INVASO	NUOVA SUPERFICIE AFFERENTE (ha)	COEFF. DI DEFLUSSO	TEMPO DI CORRIVAZIONE (sec - min)		PORTATA SPECIFICA AL RICEETTORE (l/s ha)	PORTATA AL RICEETTORE (l/s)	TEMPO CRITICO DELL'INVASO (h : min)	VOLUME INVASO (mc)	VERIFICA VOLUME CON 350 mc/ha _{imp}
V1	16,063	0,500	900	15,00	10,00	160,6	2 h : 30 min	3705	2811
V2	13,563	0,811	899	14,98	10,00	135,6	4 h : 41 min	6150	3849
V3	20,086	0,685	1 029	17,15	10,00	200,9	3 h : 44 min	7180	4815

Per tutti i tre invasi si adotta quindi il volume ottenuto dal dimensionamento con il metodo cinematico.

Il volume di laminazione sarà ottenuto secondo le seguenti modalità:

Invaso V1: verrà realizzata tramite vasca in c.a. posto sotto il piano di calpestio di uno dei parcheggi pubblici, come risulta dall'elaborato grafico di progetto, non essendo presenti altri spazi

idonei all'interno del perimetro della UMI. In questa sede si è ipotizzata una vasca con dimensioni planimetriche m. 57x27. Lo svuotamento della vasca avverrà tramite un impianto di sollevamento dedicato, con recapito nella stessa condotta a gravità di collegamento al recapito finale;

Invaso V2: verrà realizzata tramite lo scavo di una vasca a cielo aperto di una area a destinazione verde pubblico della UMI, avente superficie in sommità pari a 3.850 mq e profondità totale di 2,50 m. L'altezza utile di invaso è pari a circa 2,00, sufficiente quindi a garantire il volume necessario riportato nella tabella di calcolo precedente.

Invaso V3: verrà realizzata tramite lo scavo di una vasca a cielo aperto di una area ricavata nella zona a verde pubblico della UMI, avente superficie in sommità pari a 4.550 mq e profondità totale di 2,50 m. L'altezza utile di invaso è pari a circa 2,00 m e sufficiente quindi a garantire il volume necessario riportato nella tabella di calcolo precedente.

Per tutti gli invasi, l'ingresso e l'uscita delle acque dal bacino di laminazione sarà regolato all'interno di un manufatto dove sarà realizzata una strozzatura sulla tubazione in uscita, sulla quale verrà posizionata una paratoia mobile con regolazione a galleggiante che consentirà di garantire una portata costante a valle pari a quella massima consentita (10 l/s ha).

Nel caso gli invasi a cielo aperto, al fine di evitare la formazione di ristagni dovuti alla possibile intercettazione della quota di falda e mantenere il più possibile asciutto il fondo della vasca sarà realizzata una trincea drenate perimetrale, al piede delle scarpate del bacino, collegata al pozzetto ove è presente il manufatto di regolazione, a monte della strozzatura.

Sul perimetro di tali invasi verrà garantita una pista di transito per i mezzi manutentivi di almeno 4,00 m, opportunamente presidiata da recinzione, per evitare l'accesso alle persone non autorizzate.

2.3. ACQUE DI 1° PIOGGIA

All'interno del perimetro del PUA oggetto del presente progetto sono presenti differenti tipologie insediative di progetto (artigianali, direzionali, residenziali). Pertanto, in sede di predisposizione della Variante al PUA, non risulta possibile prevedere quante e quali delle attività che si insedieranno nell'area sono soggette al trattamento delle acque di prima pioggia ai sensi della Direttiva Regionale D.G.R. 14/02/2005 N. 286 e D.G.R. 18/12/2006 N. 1860

La scelta progettuale è stata quindi quella di demandare la gestione delle acque di prima pioggia alle attività che ne avranno eventualmente necessità, realizzando i relativi dispositivi all'interno del

lotto di pertinenza, evitando in tal modo di caricarne costi specifici delle singole attività sull'intero comparto.

Analogamente anche il trattamento delle acque così raccolte dovrà essere effettuato all'interno dei singoli lotti con impianti specifici per il tipo di inquinante da trattare.

Le acque in tal modo intercettate e trattate, verranno recapitate, ai sensi dell'art. 4.1 – comma d) della D.G.R. 1860 del 18/12/2006, nella rete di fognatura bianca.

Infatti, come evidenziato dal gestore del S.I.I. nel corso delle Conferenze di servizio di approvazione delle opere di urbanizzazione del PUA precedente, il collettore di fognatura nera presente lungo la S.P. 35 non è in grado di ricevere tali contributi aggiuntivi.

Per quanto riguarda invece le acque che derivano dal dilavamento delle superfici stradali interne al Piano, va sottolineato che le modifiche urbanistiche introdotte con la presente Variante hanno sensibilmente ridotto l'importanza delle strade interne rispetto all'assetto viario della zona, facendogli assumere una valenza essenzialmente locale.

Pertanto, in linea con le indicazioni contenute nel "Piano di indirizzo per la gestione delle acque di prima pioggia" non trattandosi di viabilità assimilabili alle tipologie A, B o C ivi indicate, non sussiste più la necessità di trattare le acque di prima pioggia provenienti dalla carreggiata stradale.

Non sono pertanto stati previsti sistemi di separati di raccolta e trattamento delle acque delle carreggiate stradali.

2.4. RETE ACQUE NERE

1.1.1. Generalità

Il progetto prevede la realizzazione di nuove reti fognarie per acque nere all'interno della zona di intervento con collegamento al collettore di fognatura esistente lungo la SP 35 che, dalle verifiche effettuate con il gestore del S.I.I. risulta idoneo ad assorbire questi nuovi apporti.

La rete verrà realizzata con tubazioni in PVC S_n8 SDR 34 DN 200 e DN250 con pendenza non inferiore allo 0,30% mentre i fognoli di predisposizione per l'allaccio delle UMI avranno diametro DN 160 o DN 200 (a seconda delle dimensioni della UMI) e pendenze comprese tra lo 0,5 e 2 %.

La scelta dei diametri, come si vedrà nelle seguenti verifiche, è stata motivata al fine di garantire adeguate condizioni di auto pulizia alle condotte.

Verranno realizzati pozzetti di ispezione di dimensioni interne minime 100x100 cm ed altezza variabile in funzione dello scorrimento della tubazione in corrispondenza di:

- Testate dei rami di fognatura;
- cambi di direzione, diametro, livelletta;

- immissioni e confluenze;
- allacci di reti private;
- mediamente ogni 40 m di condotta.

Tutti i pozzetti saranno dotati di chiusini in ghisa sferoidale conformi alle classi di carico previste dalla norma UNI EN 124.

1.1.2. Verifiche di progetto

La nuova rete fognaria raccoglie i reflui dei nuovi comparti edilizi a destinazione residenziale, artigianale e direzionale.

Con riferimento alla letteratura specialistica per la determinazione della portata di progetto si assumono i seguenti parametri.

- Dotazione idrica giornaliera aree residenziali e direzionali: 250 l/ab*g
- Dotazione idrica giornaliera aree artigianali: 350 l/ab*g
- Coefficiente di afflusso in fognatura c : 1,0
- Coefficiente di magra c_m : 0,3
- Coefficiente di punta c_p : 3,0

Per il calcolo degli abitanti equivalenti si fa riferimento ai dati desumibili dalla letteratura e risulta come da seguente tabella:

Tabella 4: Determinazione degli abitanti equivalenti

	mq	Abitanti o addetti	Totale addetti/abitanti	Abitanti equivalenti	Totale abitanti eq.
Superficie netta Lotti produttivi	236.665,00	1/200 mq	1.183,32	0,5 per addetto	591,66
Superficie netta direzionale	45.000,00	1/50 mq	900,00	0,3 per addetto	270,00
N° appartamenti residenziali	300,00	3/app.	900,00	1 per abitante	900,00
				Totale abitanti equivalenti	1.761,66

Effettuando una media pesata delle dotazioni idriche riportate in precedenza per i relativi abitanti equivalenti, si può assumere una dotazione idrica media pro-capite di circa 300 l/ab*g che verrà assunta nei dimensionamenti seguenti.

Per il calcolo della **portata nera media** si è utilizzata la formula seguente:

$$Q = \frac{C * D * P}{86400}$$

nella quale il significato dei simboli, con riferimento ai valori caratteristici riportati precedentemente, è il seguente:

- D: dotazione idrica giornaliera
- C: coefficiente di afflusso in fognatura
- P: abitanti equivalenti

Risulta quindi:

Portata nera media intero piano:

$$Q_{nm} = 6,11 \text{ l/sec}$$

Si evidenzia che nel conteggio sopra riportato non sono stati volutamente previsti i contributi dello svuotamento delle vasche di accumulo delle acque di prima pioggia provenienti dalle attività soggette in quanto da verifiche condotte con il gestore del S.I.I., il collettore lungo la SP35 non è idoneo a ricevere tali ulteriori apporti. Tali contributi verranno pertanto gestiti ai sensi dell'art. 4.1 – comma d) della D.G.R. 1860 del 18/12/2006 e scaricati in fognatura bianca, come meglio dettagliato nello specifico paragrafo.

Il valore di portata sopra indicato rappresenta la portata media, per avere il valore di punta, con cui procedere alla verifica dei collettori, occorre introdurre il coefficiente 3,0

Risulta quindi:

$$Q_{max} = c_p * Q_{nmg} = 3 * 6,11 = 18,35 \text{ l/sec}$$

Mentre per la portata nera minima risulta:

$$Q_{min} = c_m * Q_{nmg} = 0,3 * 6,11 = 1,83 \text{ l/sec}$$

1.1.3. Impianto di sollevamento acque nere

Non tutte le UMI presenti nel piano riusciranno a scaricare nel collettore di vallata posto sulla SP35 per gravità.

Infatti nel caso della UMI 2 l'intervento di progetto prevede la realizzazione di una nuova stazione di sollevamento non risultando possibile collegare più depresse della UMI stessa per gravità.

La nuova stazione di sollevamento per esigenze funzionali verrà ubicata nella zona altimetricamente più sfavorita della UMI e sarà costituita da un manufatto in c.a. prefabbricato

suddiviso tra vasca pompe e vano valvole. Si ipotizza in sede preliminare una vasca di dimensioni m. 4,00x4,00 con altezza interna di almeno 4,00 m, onde assicurare, in considerazione della quota delle tubazioni in ingresso, una altezza di avviamento delle pompe la quota di 1,50 mt dal fondo del pozzetto.

L'impianto sarà progettato e dimensionato per l'alloggiamento di n. 2 elettropompe sommergibili.

Si prevede una prima fase transitoria in cui potrebbe essere attuata la UMI 2 prima delle altre UMI. In questa prima fase il recapito della condotta premente è stato individuato nella fognatura esistente in Via Manzoni (nodo N7.1) che si collega, dopo circa 100 m al collettore lungo la SP35Riccione-Tavoletto.

In tali condizioni la lunghezza complessiva della condotta premente risulta di circa 950 m, con un dislivello geodetico complessivo di circa 20,00 m.

A regime, quando tutte le opere di urbanizzazione previste nel PUA saranno state realizzate, sarà possibile immettere tale condotta premente nella nuova fognatura nera di comparto (nodo N4.2) riducendo conseguentemente sia le perdite distribuite che il dislivello geodetico, con un conseguente riduzione dei costi di sollevamento.

I dati della portata nera afferente al sollevamento, calcolata con i criteri illustrati al paragrafo precedente risulta:

UMI 2	mq	Abitanti o addetti	Totale addetti/abitanti	Abitanti equivalenti	Totale abitanti eq.
Superficie netta Lotti produttivi	110.373,00	1/200 mq	551,86	0,5 per addetto	275,93

da cui con il medesimo procedimento risulta:

$$Q_{nmSOLL} = 0,96 \text{ l/sec}$$

$$Q_{maxSOLL} = c_p * Q_{nmg} = 3 * 0,95 = 2,87 \text{ l/sec}$$

$$Q_{minSOLL} = c_m * Q_{nmg} = 0,3 * 0,95 = 0,28 \text{ l/sec}$$

2. RETE IDRICA

Come già analizzato per le reti fognarie, all'interno ed al margine dell'area di intervento sono presenti aree già parzialmente edificate poste principalmente a nord ovest (lungo la S.P. 35) e sud-ovest (lungo la Via Cerro) le prime delle quali a vocazione prevalentemente terziaria, mentre le seconde prevalentemente residenziali.

A servizio di tali zone nonché in previsione dei futuri urbanistici dell'area, sono state posate in anni recenti alcune importanti linee di acquedotto lungo le strade comunali Via Cerro (GS DN 100), Via Manzoni (GS DN 100), Via Fagnano (GS DN 100) che derivano tutti dal collettore GS DN 100 presente lungo la strada provinciale.

Il progetto ha pertanto previsto realizzare un nuovo condotto che vada a chiudere ad anello le linee esistenti lungo le suddette vie (tratto 8-14-17) e dal quale verranno alimentate le linee a servizio delle UMI.

In analogia alle altre infrastrutture anche l'acquedotto potrà essere realizzato per stralci funzionali in funzione delle UMI che verranno via via attuate.

In tale suddivisione particolare attenzione è stata rivolta nell'assicurare ai singoli stralci più collegamenti con le linee adduttrici, in modo da garantire comunque la possibilità di alimentazione anche in caso di disfunzioni di qualcuna delle linee esistenti.

Le condotte di progetto saranno realizzate in ghisa sferoidale con rivestimento interno in malta cementizia applicata per centrifugazione con diametro:

- DN 150 per la linea di collegamento e chiusura ad anello tra le linee esistenti posta lungo il sedime della strada principale della lottizzazione (tratto 8-14-17);
- DN 100 per la partenza delle linee di alimentazione delle UMI 1 e 2 (tratto 8-7 e 8-9);
- DN 80 per le diramazioni interne alle singole UMI laterali

Saranno previste saracinesche di parzializzazione in corrispondenza di tutte le diramazioni e delle interconnessioni con le reti esistenti, saranno inoltre collocati scarichi in corrispondenza di eventuali punti bassi e sfiati in corrispondenza di eventuali punti alti. Analogamente saranno ubicati idranti antincendio nei punti più opportuni dell'area di intervento.

Per il dimensionamento delle condotte si è trascurata, a favore di sicurezza, la presenza delle linee esistenti e si è ipotizzato che l'intera portata di punta debba essere veicolata dalla linea 8-14-17 La portata di progetto risulta, come già visto al paragrafo 1.5:

$$q = (1.761,66 \times 300) / 86400 \times 3 = 18,35 \text{ l/sec} = 0,018 \text{ mc/sec}$$

Cui corrisponde una velocità massima in condotta di:

$$\mathbf{V = 0,018/0,0176 = 1,04 \text{ m/sec}}$$

In considerazione delle ipotesi cautelative assunte nel calcolo, si ritiene il dimensionamento corretto.

ALLEGATO 1 : TABULATI DI CALCOLO RETI ACQUE METEORICHE

DATI DI PROGETTO - CARATTERISTICHE DEL BACINO									CARATTERISTICHE DEL CONDOTTO						RISULTATI		
Tratto	Materiale	Diam (mm)	L(m)	pendenza	area (mq)	ϕ	Tc (sec)	i (mm/ora)	Ks ($m^3 s^{-1/3}$)	pendenza (m/m)	raggio interno (m)	altezza moto uniforme hu (m)	area bagnata (m^2)	perimetro bagnato (m)	Qu (l/s)	vu (m/s)	h/D
B1.1 - B1.2	PVC	630	120	0,0030	17 050	0,815	683	74,8	85	0,003	0,297	0,402	0,199	1,147	289,1	1,45	0,68
B1.2 - B1.3	CLS	1000	255	0,0030	67 550	0,811	831	70,1	70	0,003	0,500	0,737	0,620	2,064	1067,1	1,72	0,74
B3.1 - B1.3	CLS	800	100	0,0030	26 000	0,810	368	91,7	70	0,003	0,400	0,548	0,367	1,561	536,8	1,46	0,69
B2.1 - B2.2	PVC	500	145	0,0030	7 400	0,900	416	88,1	85	0,003	0,235	0,329	0,130	0,932	162,7	1,25	0,70
B18.1 - B2.2	PVC	630	123	0,0030	20 881	0,846	683	74,8	85	0,003	0,297	0,496	0,247	1,369	366,6	1,49	0,84
B2.2 - B1.4	CLS	800	205	0,0030	29 781	0,849	825	70,3	70	0,003	0,400	0,516	0,343	1,492	493,1	1,44	0,65
B1.3 - B1.4	CLS	1200	35	0,0030	93 550	0,810	850	69,6	70	0,003	0,600	0,778	0,776	2,247	1464,8	1,89	0,65
B5.1 - B1.6	PVC	500	70	0,0030	12 300	0,727	655	75,9	85	0,003	0,235	0,371	0,147	1,030	187,7	1,27	0,79
B1.4 - B1.5 - B1.6	CLS	1200	86	0,0030	123 331	0,819	893	68,5	70	0,003	0,600	0,972	0,981	2,688	1922,4	1,96	0,81
B1.6 - V2	CLS	1200	10	0,0030	135 631	0,811	899	68,3	70	0,003	0,600	1,111	1,093	3,108	2088,1	1,91	0,93
B6.1 - B6.2	CLS	800	117	0,0030	40 500	0,679	679	75,0	70	0,003	0,400	0,576	0,387	1,621	571,8	1,48	0,72

a 43,230

n 0,670

