

COMPARTO DELLE COLONIE DI PONENTE A CESENATICO

PRU AMBITO 1 - Piano urbanistico attuativo

Doc. 08 – Relazione fognature bianche ed invarianza idraulica

Comune di Cesenatico

Provincia di Forlì - Cesena

Committenti:

Cesenatico Resort s.r.l.
Frontemare s.r.l.
Immobiliare Esmeralda s.r.l.
Eurocolumbus (Sotero s.r.l.)
Cabit s.r.l..
Zanigni Armando & C. s.n.c
Immobiliare Uno Punto verde S.r.l
Futura s.a.s.
San Gio s.r.l.
Perugia s.r.l

Progettisti:

Arch. Edoardo Preger
(capogruppo)
Ing. Jaures Cappucci
Arch. Teresa Chiauzzi
Arch. Andreas Kipar

Marzo 2015

Aggiornamento: Novembre 2015

Elenco delle proprietà

Cesenatico Resort S.r.l. (legale rappresentante Dott. Davide Liuzzi): colonie Paolo VI, Leone XIII, Comune di Forlì (Daniela)

Frontemare S.r.l. Società controllata da Cesenatico Resort S.r.l. (legale rappresentante Dott. Davide Liuzzi): colonia San Francesco

Immobiliare Esmeralda S.r.l. Società controllata da Cesenatico Resort S.r.l. (legale rappresentante Dott. Davide Liuzzi): colonia Mare e Sole

Eurocolumbus s.r.l. Società controllata da Sotero S.r.l. (legale rappresentante Sig. Ferdinando Pantani): colonia Ave Maria

Futura s.a.s. (curatore fallimentare Dott. Fabrizio Panzavolta): Villa (ex pertinenza parziale della colonia S.Arcangiolese)

Immobiliare Uno Punto Verde S.r.l. (curatore fallimentare Dott. Fabrizio Panzavolta): colonie S.Arcangiolese e Adriatica

San Gio S.r.l. Società controllata da Immobiliare Uno Punto Verde S.r.l. (legale rappresentante Dott.ssa Francesca Antonelli): colonia San Pietro

Perugia S.r.l. Società controllata da San Gio S.r.l. (legale rappresentante Dott.ssa Francesca Antonelli): colonia Perugia

Cabit s.r.l. (legale rappresentante Sig. Gino Abbondanza): colonie Perazzolo e Clara ex SAE

Zanigni Armando & C. s.n.c.: (legale rappresentante Sig. Armando Zanigni): colonia Ferrarese

O. PREMESSA

Nella presente relazione si riportano le scelte progettuali adottate per il dimensionamento della rete di smaltimento delle acque meteoriche a servizio del PUA da realizzarsi nell'ambito di riqualificazione urbana, denominato "Città delle colonie a nord di Cesenatico", per l'area compresa tra viale Fernando Magellano e via Cavour (a nord-ovest e sud-est) e via Vasco De Balboa e viale Amerigo Vespucci (a ovest). Per l'area oggetto di intervento era già stato presentato un progetto nel Novembre 2010 (ambito 1 del suddetto Masterplan), che interessava una superficie di estensione maggiore (211'678 mq, rispetto ai 158'173 mq attuali), andando ad interessare anche il parco acquatico "Atlantica".

Al paragrafo 3 si riportano le verifiche eseguite per accertare la necessità o meno di dispositivi atti a garantire l'invarianza idraulica della trasformazione urbanistica in oggetto (in osservanza all'Art. 9 "*Invarianza idraulica*" delle Norme di Piano del vigente Piano Stralcio di bacino per il Rischio Idrogeologico) e, in caso positivo, delle scelte metodologiche e progettuali adottate per il loro dimensionamento. Si è verificata, inoltre, la conformità complessiva del PUA alle Norme di Piano del Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico ed il rispetto degli indirizzi e delle prescrizioni in esse contenute.

È bene rimarcare che tutte le grandezze in gioco sono state stimate cautelativamente al fine di dimensionare l'intervento con un buon margine di sicurezza idraulica; inoltre, l'iter progettuale ha sempre tenuto in debita considerazione tutte le prescrizioni (generali e particolari) e/o le regole di buona pratica costruttiva fornite dagli Enti gestori del territorio in senso lato (Comune di Cesenatico, HERA, Servizio Tecnico di Bacino della Romagna, Consorzio di Bonifica della Romagna, Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli) ed in special modo quelle imposte in materia di invarianza idraulica, ove si rende necessario recepire sia come impostazione concettuale che come metodologia di calcolo l'Art. 9 "*Invarianza idraulica*" del vigente Piano Stralcio di bacino per il Rischio Idrogeologico e s.m.i. (in primis, la Direttiva Tecnica dell'ottobre 2003 e suo successivo adeguamento in recepimento alla variante al Tit. II "Assetto della rete idrografica" del dicembre 2011), redatto dall'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli territorialmente competente sull'intero territorio comunale.

Inoltre sono state tenute in debita considerazione le prescrizioni e/o le indicazioni tecniche emerse a seguito della Conferenza dei Servizi del 27/09/2011; nonostante l'estensione (e quindi il carico indotto) dell'area oggetto di intervento sia diminuita, le problematiche e gli aspetti scaturiti dalla suddetta Conferenza dei Servizi sono stati affrontati anche nel presente progetto e, relativamente alla fognatura bianca, verranno di seguito riportate e analizzate.

Per una chiara comprensione di tutto quanto verrà di seguito esposto, si rimanda alla visione degli elaborati grafici di progetto e di quelli tabellari allegati.

1. DIMENSIONAMENTO DELLA RETE DI FOGNATURA BIANCA

1.1 CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE IN MERITO AL SISTEMA FOGNARIO PER ACQUE METEORICHE

Le reti fognarie per acque meteoriche (o bianche) nel comune di Cesenatico sono gestite, in ragione di una Convenzione in essere tra l'Amministrazione Comunale e HERA, in parte dalla società HERA (impiantistica) ed in parte da Gesturist (rete) per conto del Comune.

In occasione della presentazione del progetto nel novembre 2010 era stato effettuato un incontro/rilievo con i tecnici della suddetta società Gesturist, dai quali erano scaturite le linee guida generali alle quali attenersi nella stesura del progetto; a tali linee guida si fa riferimento anche nella presente revisione del suddetto progetto.

Dai rilievi e dagli incontri con i tecnici sia di Gesturist che di HERA, è emerso come nell'intorno dell'area di intervento la rete per acque bianche sia assente in molte arterie viarie (in pratica, gli insediamenti esistenti e le infrastrutture viarie scaricano in buona parte le proprie acque meteoriche direttamente su suolo, senza rete di drenaggio e corpi recettori dedicati).

In particolare, una dorsale fognaria bianca in cls $\varnothing$ 1200 di buona capacità idraulica è presente su Via Cavour (diretta verso monte, con sottopassaggio della linea FF.SS. Ferrara-Rimini e pompaggio terminale su rete di bonifica); su essa gravitano alcuni rami secondari provenienti dalle vie laterali ad essa ortogonali, tra i quali va segnalato, in quanto ricadente nel PUA, il tratto in pvc $\varnothing$ 630 di Via Vespucci.

Sull'altro fronte di Via Magellano esiste un tratto attualmente cieco in cls ovoidale 150/100 cm, con direzione verso monte, pozzetto di testa in corrispondenza dell'incrocio con Via Colombo e pozzetto finale (senza sbocco) in corrispondenza dell'incrocio con Via Pigafetta (nel quale si immette la fognatura della stessa via, un cls $\varnothing$ 400).

Il metaprogetto generale della fognatura bianca dell'area di Ponente prevedeva sicuramente di collettare su Via Cavour (visto il buon dimensionamento del condotto) con apposita rete secondaria (poi realizzata solo in parte) tutta la porzione del PUA in progetto, mentre sulla dorsale di Via Magellano (anch'essa di grandi dimensioni, ma interrotta in corrispondenza di Via Pigafetta poco prima di arrivare alla Via Mazzini) dovevano recapitare tutte le aree ricomprese, a nord, tra il presente PUA e la località di Zadina.

Nella fase di progettazione della rete fognaria bianca a servizio del PUA ci si è attenuti a tale logica d'impostazione generale; unica piccola (e quantitativamente poco significativa) eccezione è rappresentata dal futuro parcheggio pubblico affacciato su Via Magellano per il quale, non potendo trovare altri recettori possibili, è previsto il collettamento delle sue acque meteoriche al ramo in pvc $\varnothing$ 630 di Via Magellano, adducente alla fogna cieca in cls ovoidale 150/100 cm (a sua volta, con troppo pieno sulla nuova dorsale di progetto di Via Colombo) già descritta.

1.2 IMPATTO SULLE RETI ESISTENTI

Come anticipato, le reti fognarie bianche sono oggi quasi assenti entro (e/o in adiacenza) il PUA; esistono e funzionano idraulicamente una dorsale principale sull'adiacente Via Cavour ed un ramo secondario ad essa afferente su Via Vespucci.

Una situazione particolare si ha per le fogne bianche esistenti in Via Magellano (tratto cieco) e le poche caditoie lungo la via Colombo, che interferiscono con le fogne nere in quanto ad esse collegate: il Comune di Cesenatico aveva a suo tempo concordato con HERA tali collegamenti in Via Colombo in attesa della realizzazione delle nuove fogne bianche, pertanto si deve obbligatoriamente prevedere la realizzazione delle fogne bianche completamente separate dalle fogne nere attuali.

Il progetto del PUA ha previsto all'uopo sia la dismissione del troppo pieno esistente della fogna bianca cieca di Via Magellano sulla fogna nera di Via Colombo,

sia la realizzazione di una fogna bianca sull'intera Via Colombo (con relativi rami secondari di drenaggio dell'intera superficie territoriale) ed il collegamento ad essa di tutte le caditoie: si elimina così qualsiasi tipo di commistione tra fogna bianca e fogna nera.

L'unico impatto non trascurabile è quello sulla dorsale esistente di Via Cavour, in cls $\varnothing$ 1200, sulla quale andrà a gravitare l'intera area di PUA e non solo – come è oggi - la porzione tributaria della Via Vespucci: le caratteristiche geometriche e tipologiche della tratta (diametro, pendenza, materiale) danno comunque garanzie sia in termini di sostenibilità idraulica (capacità di smaltimento delle acque e tenuta) che di durabilità nel tempo.

1.3 DESCRIZIONE E DIMENSIONAMENTO DELLA FOGNATURA BIANCA DI PROGETTO

Il PUA prevede il mantenimento della viabilità attuale (con qualche lieve modifica) e la realizzazione di alberghi, abitazioni e attività commerciali. Lo schema adottato per il nuovo impianto fognario di PUA è quello classico della rete ad antenna (o ad albero): verrà realizzata una dorsale principale nell'esistente via Colombo (priva di fognatura bianca allo stato attuale), in cls $\varnothing$ 800/1000/1200, che si collegherà al nuovo ramo con sedime lungo via Vespucci, ove è presente oggi il ramo sottodimensionato (da dismettere) in pvc $\varnothing$ 630, con scarico nella rete fognaria bianca esistente di via Cavour (in cls $\varnothing$ 1200); in tale dorsale generale si farà confluire l'intero PUA, con una fitta rete di rami secondari (da cls $\varnothing$ 400 a cls $\varnothing$ 600), connotati da buone pendenze (variabili dal 1.7 al 5 per mille) ed adeguati ricoprimenti stradali (sempre oltre il metro).

Si prevede il mantenimento della tratta in cls $\varnothing$ 400 di Via de Balboa.

Il parcheggio pubblico che verrà realizzato ad ovest del parco acquatico "Atlantica", con accesso da via Magellano, verrà collettato sul tratto di fognatura cieco presente sulla stessa via (in cls ovoidale 150/100 cm), non trovando altri recettori disponibili.

Gli allacci alle utenze si staccano da detta dorsale e dai suoi rami secondari ortogonalmente, in numero adeguato all'estensione dei lotti (in n. 1 per i lotti più ridotti, in n. 2 per quelli più estesi e densamente sfruttati).

In ultimo, si segnala come elemento assai positivo che anche le nuove reti di fognatura bianca del PUA sono progettate, sia a livello planimetrico che altimetrico, in modo tale da evitare in fase di esecuzione l'interessamento dei sottoservizi esistenti (anche se da dismettere ad opere terminate), in modo da non avere problematiche nel "transitorio" rappresentato dalle fasi di cantiere per l'esecuzione delle opere di urbanizzazione.



In generale, per il dimensionamento idraulico della succitata dorsale e di tutti i rami secondari si è considerato come dato principale per le sottoaree impermeabili un coefficiente udometrico (contributo unitario di portata al ramo fognario per unità di superficie del sottobacino tributario) pari a 200 l/s*Ha, così come indicato anche dalla Direttiva Regionale n.1860/2006, mentre per le permeabili si è adottato un

omologo valore medio di 15-20 l/s*Ha (secondo le indicazioni del competente Consorzio di Bonifica della Romagna, sede di Cesena).

Per l'area in oggetto, considerata l'elevata permeabilità del sottosuolo sabbioso è plausibile assumere per le aree permeabili un udometrico di 15 l/s*Ha.

Tutti i tratti fognari del PUA, in base ai calcoli di verifica idraulica eseguiti, risultano abbondantemente verificati.

I calcoli idraulici per la verifica dell'efficienza delle tubazioni sono state condotte utilizzando la formula di moto uniforme, generalmente usata per le correnti a pelo libero, ossia la formula di Chézy:

$$v = \chi \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

dove v è la velocità media del fluido [m/s], χ un coefficiente di conduttanza dipendente dalla scabrezza omogenea equivalente ε (mm), dal numero di Reynolds Re , e dal coefficiente di forma del canale, ϕ (uguale ad 1 per la sezione circolare), R è il raggio idraulico definito come rapporto tra la superficie della sezione del flusso S ed il contorno dello stesso B .

Nel caso di moto assolutamente turbolento, tipico per le reti di fognatura, si annulla la dipendenza del coefficiente di conduttanza dal numero di Reynolds Re . In questo caso sono molto usate le seguenti formule empiriche che legano il coefficiente di conduttanza χ alla scabrezza della parete ed al raggio idraulico R :

Gauckler-Stricker	$\chi_{GS} = K_S R^{1/6}$
Manning	$\chi_M = (1/n) R^{1/6}$

L'espressione della portata è invece:

$$Q = S \cdot \chi \cdot \sqrt{R \cdot i}$$

I valori dei parametri di scabrezza ($K_S = 1/n$) delle formule di moto uniforme vanno assegnati sulla base della natura, dello stato di conservazione e di impiego del materiale costituente le pareti del condotto; per condotti/canali convoglianti acque bianche e nere, a titolo indicativo, nella Tabella 1 sono elencati alcuni valori normalmente utilizzati.

Tabella 1: Parametri di scabrezza per canali e condotte [Marchi e Rubatta, 1981]

TIPO DI CANALIZZAZIONE	Gauckler - Strickler K_s [$m^{1/3} s^{-1}$]	Manning n [$m^{1/3} s^{-1}$]
Condotta in materiale plastico	90	0.0110
Condotta in conglomerato cementizio	70	0.0143

Per il calcolo della portata massima in corrispondenza del collettore terminale (in cls $\varnothing$ 1200, $p=0.18\%$) si ha:

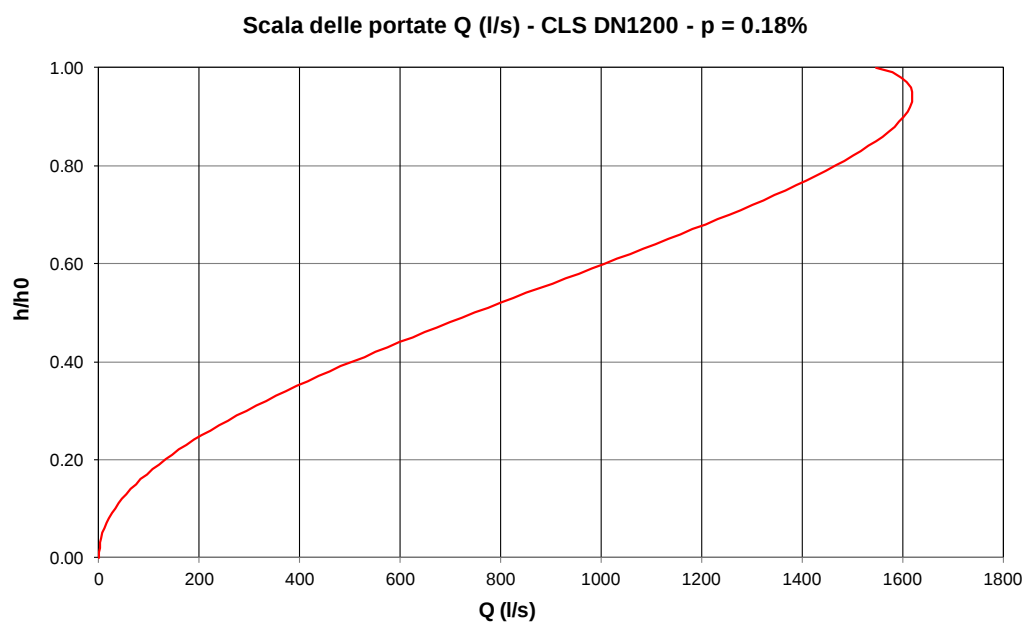
$$A = 158'173 \text{ mq}$$

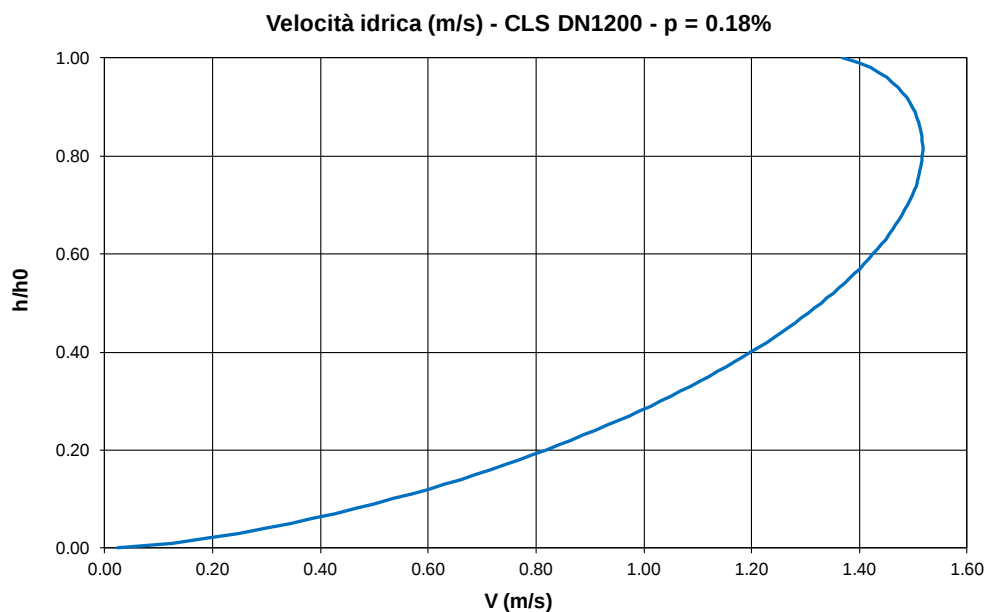
$$A_{imp} = 64'930 \text{ mq} \quad (u = 200 \text{ l/s/Ha})$$

$$A_{perm} = 93'243 \text{ mq} \quad (u = 15 \text{ l/s/Ha})$$

$$Q = \frac{64'930}{10'000} \cdot 200 + \frac{93'243}{10'000} \cdot 15 = 1'438.47 \text{ l/s}$$

Dalla scala di deflusso del condotto terminale (portata massima 1'619.13 l/s) si osserva come la portata massima sia smaltita con un grado di riempimento ottimale, pari all'80%, con una velocità in condotta di circa 1.45 m/s





Dal calcolo della portata totale generata dall'intero perimetro di PUA è possibile determinare un coefficiente udometrico medio, da applicare per le superfici ove sono presenti sia aree permeabili che impermeabili; esso è pari a tale portata massima divisa l'estensione dell'area di PUA, espressa in ettari:

$$u = \frac{1'438.47}{15.8173} = 91 \text{ l/s/Ha} \approx 100 \text{ l/s/Ha}$$

Tale portata per unità di ettaro verrà assegnata alle aree di tipologia "mista" mentre per i parcheggi semipermeabili si assumerà un coefficiente udometrico "medio" pari a 107.5 l/s/Ha.

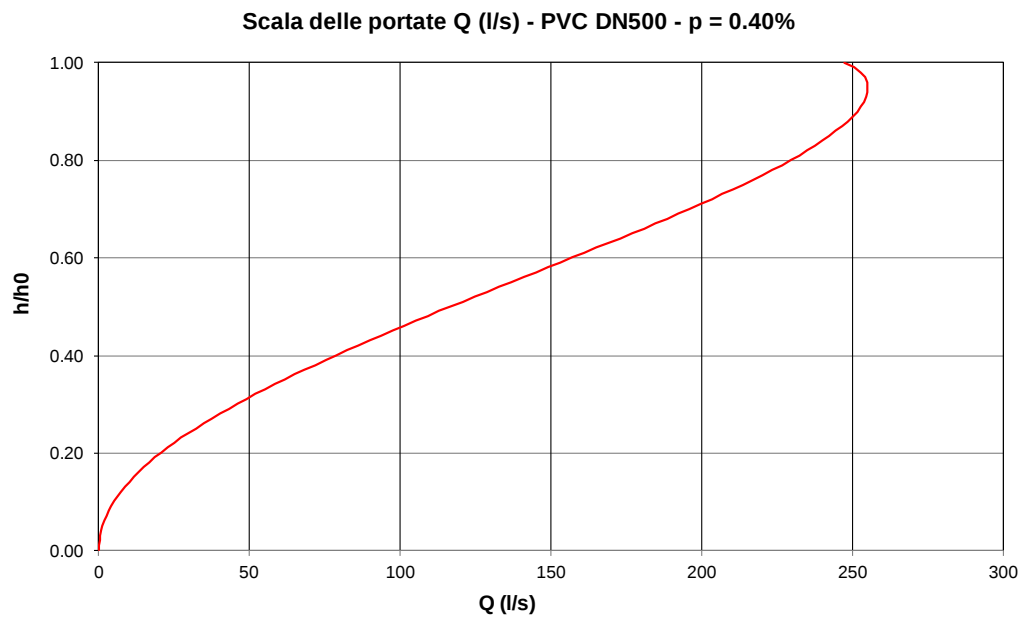
Di seguito si riportano, per le sezioni della rete ove si verifica un cambio di diametro, le verifiche idrauliche.

AREA PARCHEGGIO SU VIA MAGELLANO

A = 8'020 mq (semipermeabili)

Q = 86.22 l/s

Il collettore di collegamento all'ovoidale esistente su via Magellano (in pvc ø 500, p=0.40%) ha un'officiosità di 254.95 l/s; la portata massima transita con un grado di riempimento del 43%.

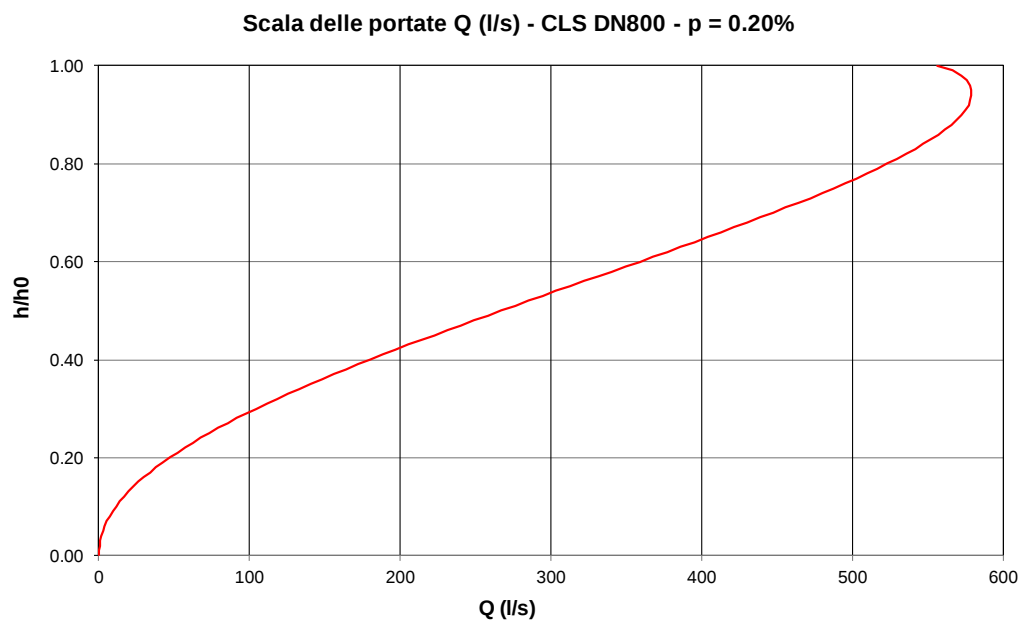


AREA DA VIA MAGELLANO SINO AI LOTTI 1A E 2A

A = 47'196 mq

Q = 471.96 l/s

Il collettore in cls $\varnothing$ 800, p=0.20% ha un'officiosità di 578.82 l/s; la portata massima transita con un grado di riempimento del 73%.

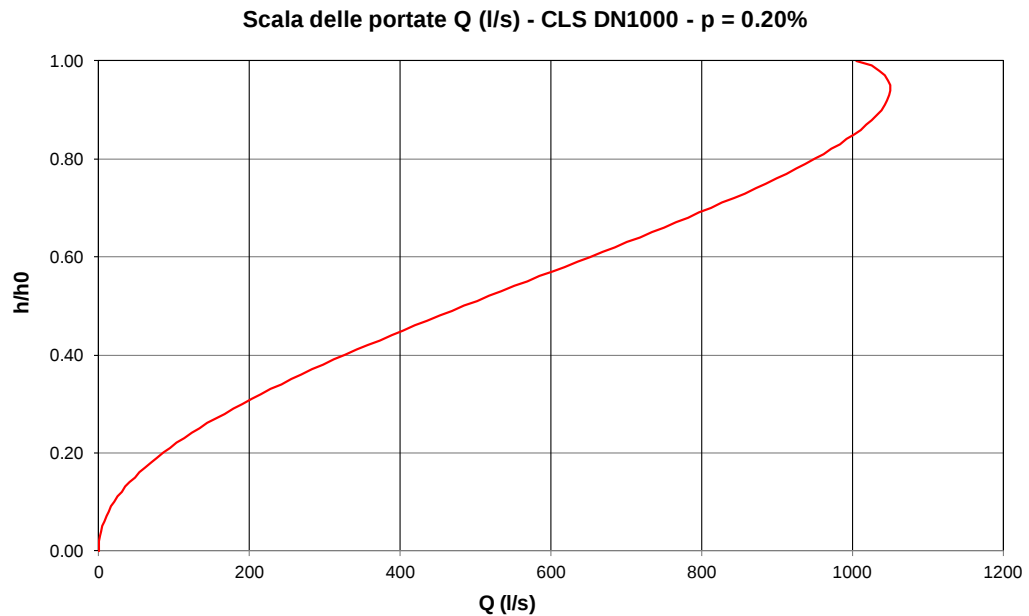


AREA DA VIA MAGELLANO SINO AI LOTTI 1B E 5A

A = 81'616 mq

Q = 816.16 l/s

Il collettore in cls $\varnothing$ 1000, $p=0.20\%$ ha un'officiosità di 1'049.54 l/s; la portata massima transita con un grado di riempimento del 71%.

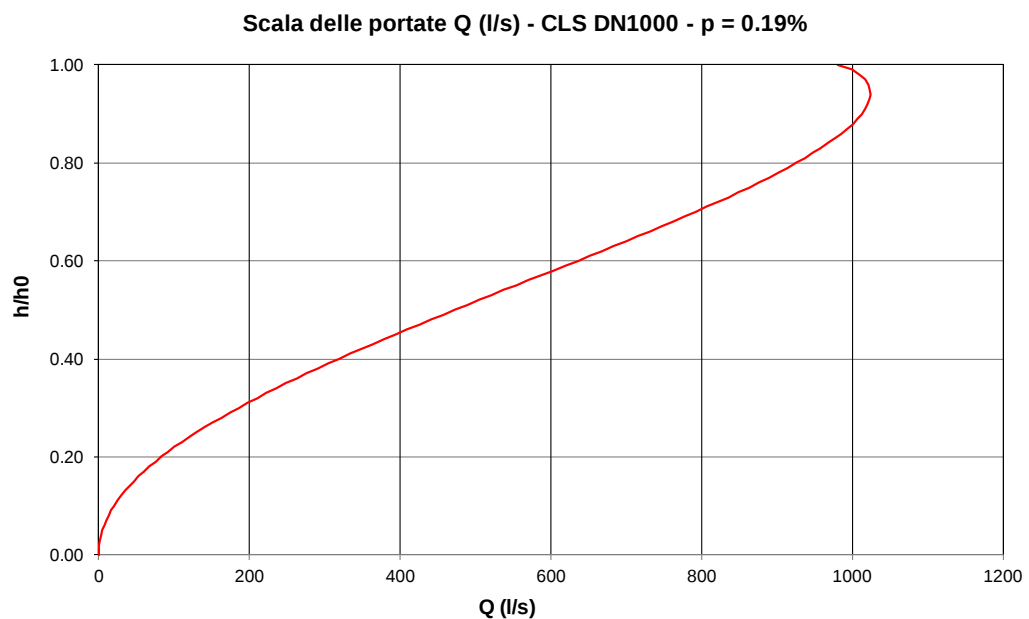


AREA DA VIA MAGELLANO SINO AI LOTTO 5B

A = 93'596 mq

Q = 935.96 l/s

Il collettore in cls $\varnothing$ 1000, $p=0.19\%$ ha un'officiosità di 1'022.96 l/s; la portata massima transita con un grado di riempimento dell'81%.

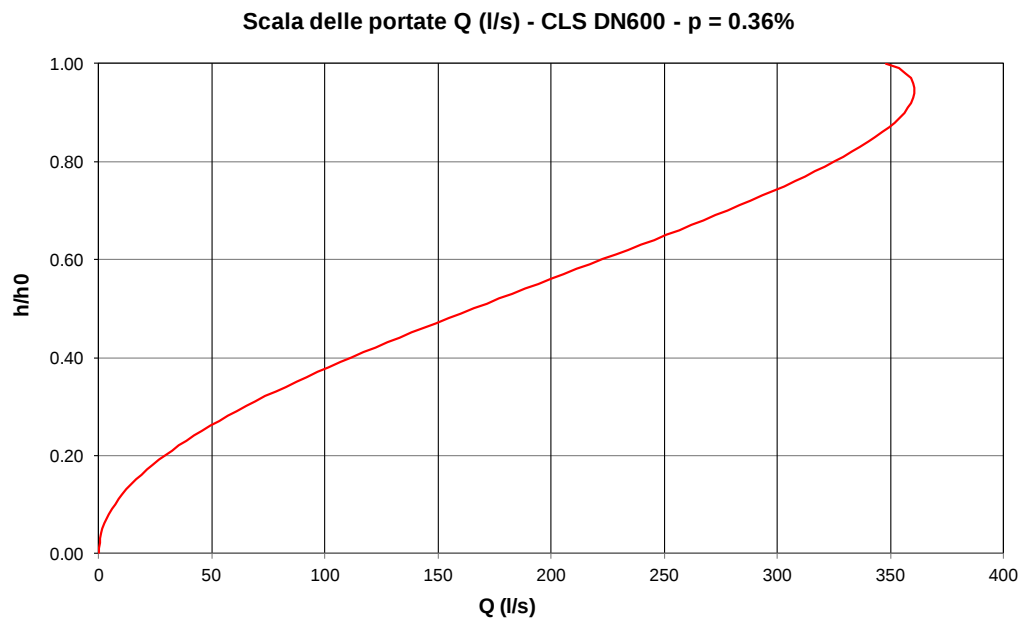


AREA PARCHEGGIO INTERNO AREA DI PUA

$A = 3'130 \text{ mq}$ (semipermeabili)

$Q = 33.65 \text{ l/s}$

Il collettore di collegamento alla dorsale principale in progetto lungo viale Colombo (in cls $\varnothing 600$, $p=0.36\%$) ha un'efficienza di 360.59 l/s ; la portata massima transita con un grado di riempimento del 23%.

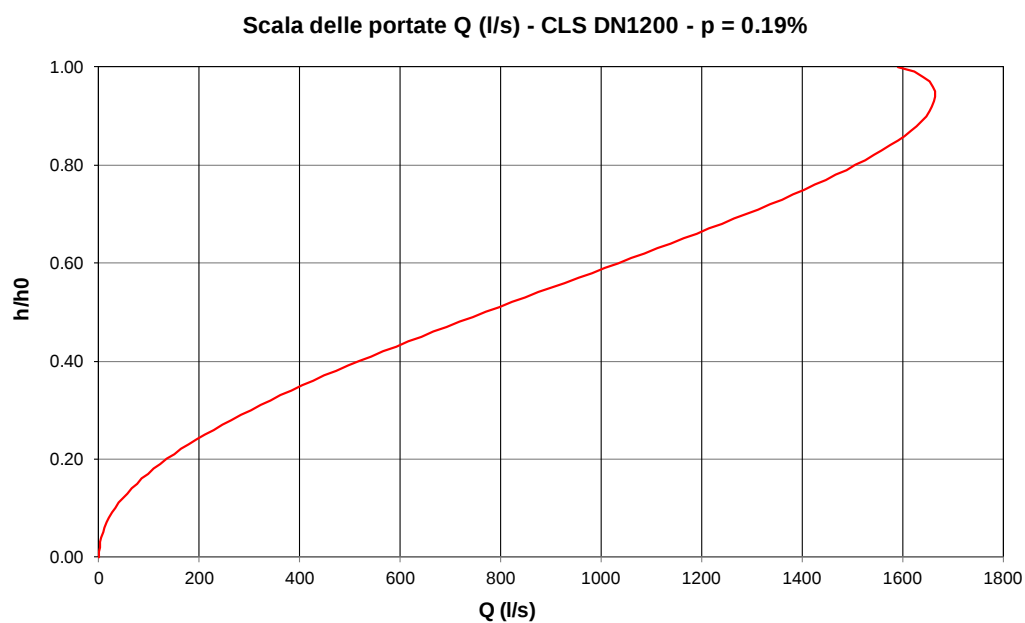


AREA SINO ALLA ROTONDA VIALE COLOMBO-VIALE VESPUCCI

$A = 94'481 \text{ mq} + A_{\text{parcheggio}} = 3'130 \text{ mq}$

$Q = 944.81 \text{ l/s} + 33.65 \text{ l/s} = 978.46 \text{ l/s}$

Il collettore in cls $\varnothing 1200$, $p=0.19\%$ ha un'efficienza di $1'663.50 \text{ l/s}$; la portata massima transita con un grado di riempimento del 58%.

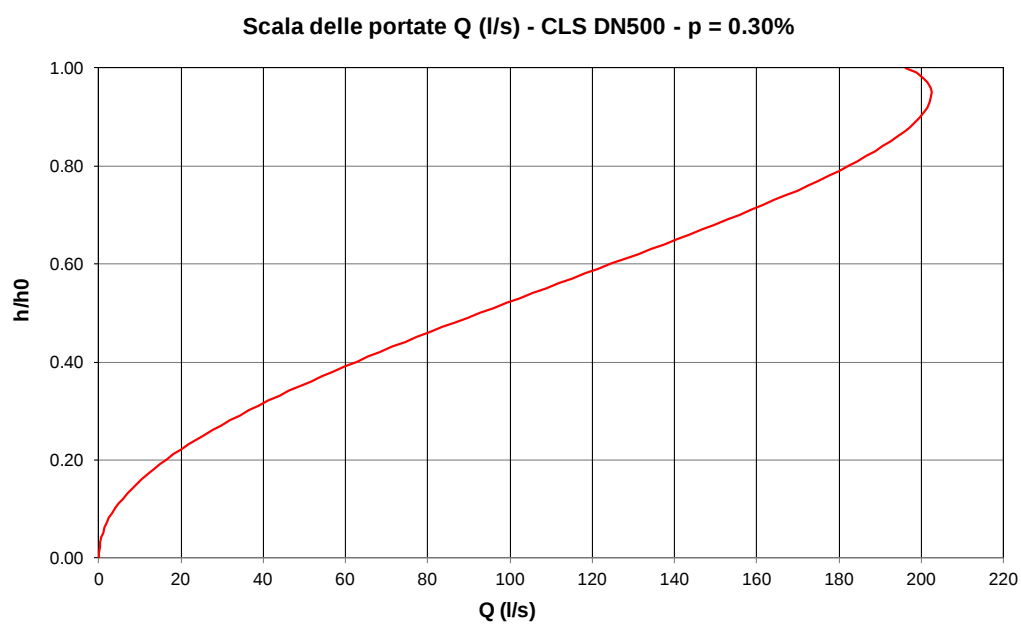


AREA PIAZZA MARCO POLO

A = 4'857 mq

Q = 48.57 l/s

Il collettore in cls $\varnothing$ 500, p=0.30% ha un'officiosità di 202.44 l/s; la portata massima transita con un grado di riempimento del 35%.

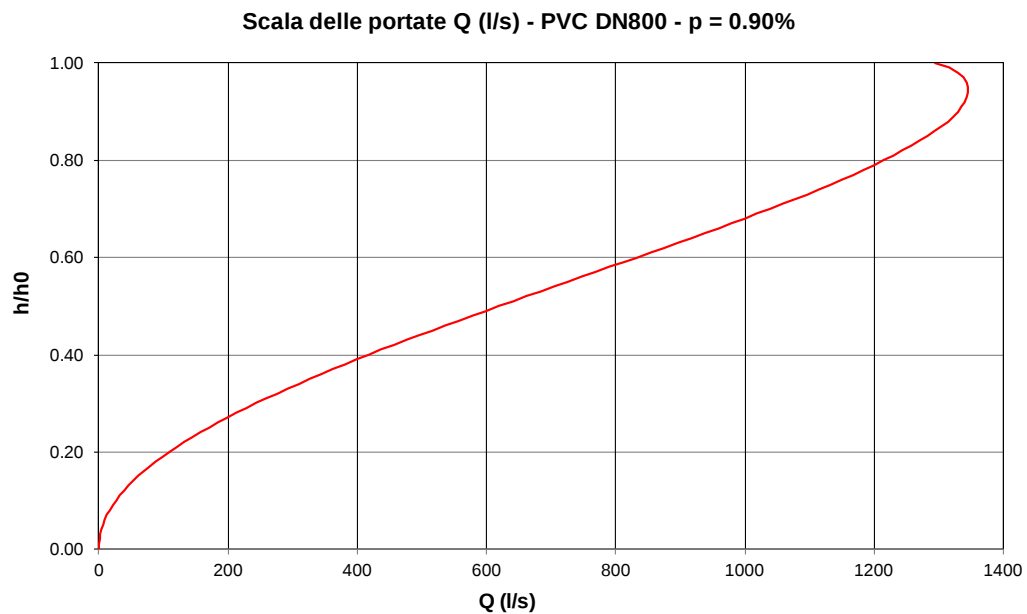


AREA SINO ALLA ROTONDA VIALE COLOMBO-VIALE VESPUCCI COMPRESA
PIAZZA MARCO POLO

$$A = 94'481 \text{ mq} + 3'130 \text{ mq} + 4'857 \text{ mq}$$

$$Q = 944.81 \text{ l/s} + 33.65 \text{ l/s} + 4.57 \text{ l/s} = 1'027.03 \text{ l/s}$$

Il collettore in pvc $\varnothing$ 800, $p=0.90\%$ ha un'officiosità di 1'345.19 l/s; la portata massima transita con un grado di riempimento del 70%.

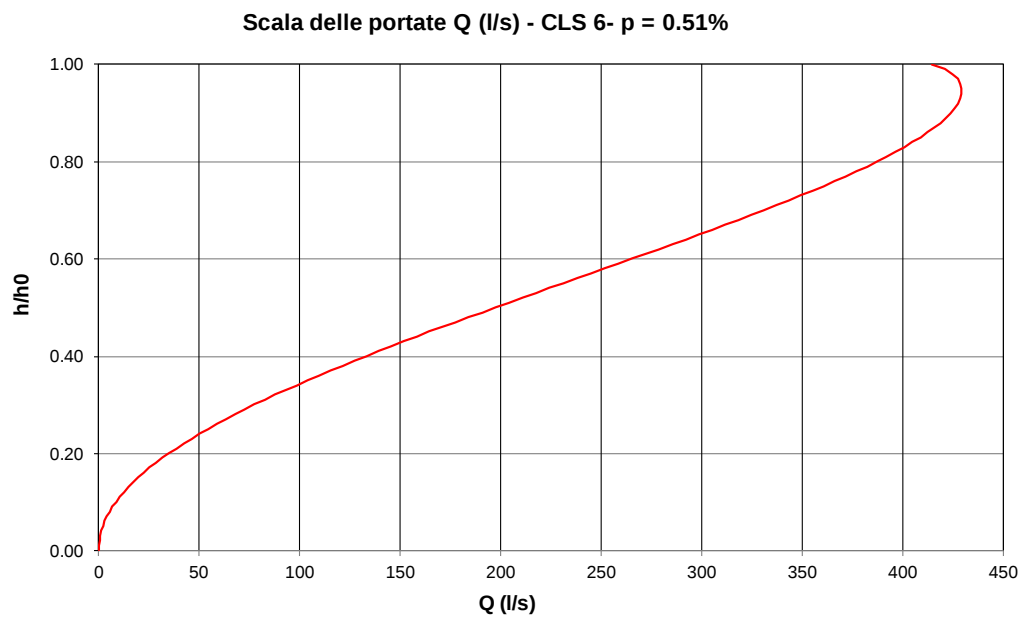


AREA LOTTI 3, 5C, 4A E 4B

$$A = 30'127 \text{ mq}$$

$$Q = 301.27 \text{ l/s}$$

Il collettore in cls $\varnothing$ 600, $p=0.51\%$ ha un'officiosità di 429.18 l/s; la portata massima transita con un grado di riempimento del 66%.

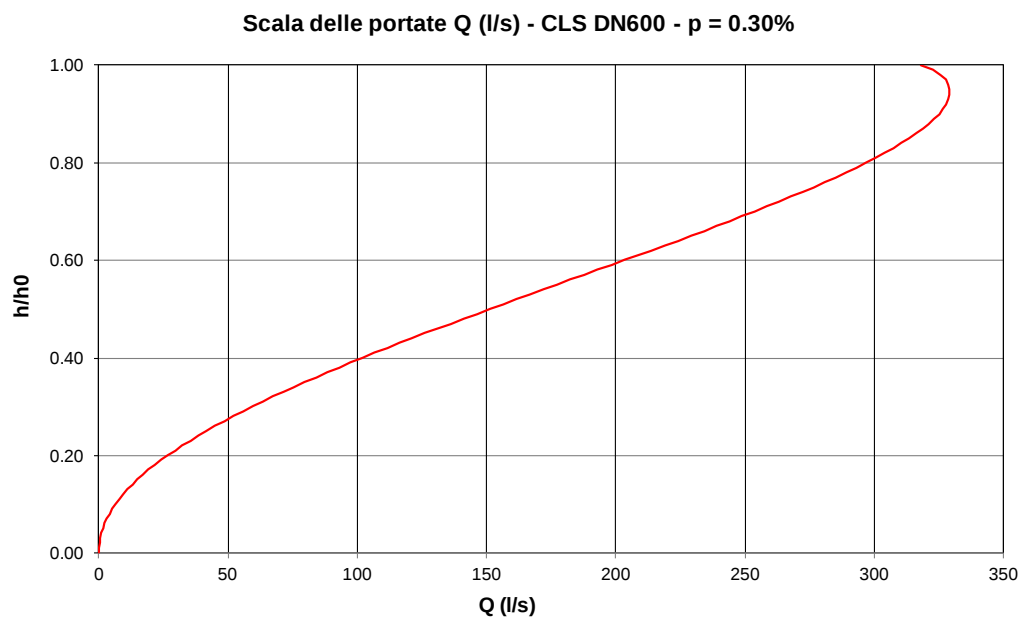


AREA LOTTI 4C, 4D E 2B

A = 23'074 mq

Q = 230.74 l/s

Il collettore in cls ø 600, p=0.30% ha un'officiosità di 329.17 l/s; la portata massima transita con un grado di riempimento del 66%.



2. NUOVI STUDI E OPERE EXTRA COMPARTO

Durante l'ultima conferenza dei servizi tenutasi, ai sensi della L.241/1990, in data 27/09/2011, il Consorzio di Bonifica della Romagna ha segnalato che la dorsale esistente di Via Cavour in cls $\varnothing$ 1200, recettore della quasi totalità delle acque meteoriche del PUA, conferisce a sua volta ad un impianto di sollevamento comunale esistente del quale non sono state verificate le capacità di smaltimento alla luce dell'aumento di carico previsto in funzione del Comparto in esame e degli altri futuri sviluppi della zona di Ponente di Cesenatico.

Di tale impianto, inoltre, vanno verificate le principali caratteristiche di funzionamento, quali le potenzialità e la tipologia delle pompe installate, le modalità di scarico nel canale consorziale Fossatone, le quote di sifone di mandata, le dotazioni elettromeccaniche e di controllo/misura.

In ultimo, il bacino del Fossatone (esteso per circa 130 kmq) ha già oggi problematiche in termini di sicurezza idraulica, le quali potranno essere risolte solo a completamento di un importante programma di opere (paratoia sul canale Vena, casse di espansione in territorio cervese, ...).

Alla luce di tale quadro, il Consorzio richiede che il Comune di Cesenatico produca ai progettisti del Comparto in esame tutti le informazioni relative al succitato impianto di sollevamento e che il Comune stesso, di concerto con i progettisti, rediga uno studio di fattibilità relativo al collettamento a detto impianto delle acque bianche provenienti da tutti gli ambiti (n. 3) di riqualificazione urbana previsti dal Masterplan dell'area di Ponente di Cesenatico.

Tale studio andrà sottoposto al Consorzio di Bonifica della Romagna affinché valuti la sostenibilità del nuovo scarico da detto impianto nel Fossatone e se questo sia compatibile con il Piano di Messa in Sicurezza di Cesenatico.

Il soggetto attuatore si dichiara disponibile, con i propri progettisti specialisti, a redigere lo studio richiesto, su incarico formale conferito dal Comune di Cesenatico (indicato dal Consorzio di Bonifica come soggetto direttamente incaricato dell'estensione dello studio).

Tale studio (complesso e di notevole impegno, anche per l'estensione del bacino idraulico e per la notevole mole di dati da reperire) comporta un onere economico significativo, dell'ordine di 15-20.000 euro; vista la necessità di esaminare l'intera

area di riqualificazione urbana del Masterplan, esso si estenderà fino al canale Tagliata (ai margini di Zadina) e potrà valutare, oltre alle capacità idrauliche dell'impianto di sollevamento terminale, anche l'infrastrutturazione del territorio comunale con dorsali di fognatura bianca nei futuri ambiti a NO del Comparto in esame (ad esempio, per l'intero sviluppo di Viale Colombo) e/o in Via Mazzini (come prolungamento dell'attuale ovoidale cieco di Via Magellano), stimandone preliminarmente la configurazione geometrica di progetto, i costi economici (dell'ordine di qualche centinaio di migliaia di euro) ed i notevoli vantaggi ambientali (essendo attualmente tale zona sprovvista completamente di rete di fognatura bianca).

Procedendo eventualmente anche alle successive fasi di progettazione delle succitate dorsali fognarie, l'onere dello studio sarà maggiore; ad esso andranno, inoltre, aggiunti i costi da sostenere per le necessarie attività propedeutiche allo studio stesso, quali in primis i rilievi topografici dell'intera area del Masterplan con particolare riguardo alle arterie viarie.

3. DIMENSIONAMENTO DEI DISPOSITIVI ATTI A GARANTIRE L'INVARIANZA IDRAULICA

Innanzitutto, occorre sottolineare che per calcolare i volumi di stoccaggio temporaneo dei deflussi ai fini dell'invarianza idraulica sono stati utilizzati i parametri predisposti dall'Autorità di Bacino, secondo il metodo di calcolo contenuto nella normativa del Piano Stralcio.

In particolare, il Comma 5 dell'Art. 9 del Piano Stralcio recita che "... il volume minimo ... deve essere calcolato secondo la procedura riportata nell'Allegato 6 della relazione Tecnica – Rischio Idraulico del Piano di Bacino, che vale ai fini del presente articolo come Regolamento di Attuazione.

I Comuni, nell'approvare gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici e regolamenti comunali, ... verificano la rispondenza dei piani attuativi e dei progetti ai requisiti di volume di invaso.

In base alle indicazioni tecniche ... sono fissati i criteri per considerare nel computo del volume richiesto anche il contributo delle reti fognarie ..." (l'Allegato 6 richiama infatti la pubblicazione [Ingegneria Ambientale, 2001] *"La valutazione idrologica dei piani urbanistici. Un metodo semplificato per l'invarianza idraulica dei*

piani regolatori generali dell'Ing. A. Pistocchi, all'interno della quale si assume di "... computare solo l'80% del volume geometrico disponibile ...").

Tutto ciò premesso, si specificheranno nella presente relazione solamente gli elementi di valutazione ed i riferimenti più importanti, fatto salvo tutto quanto è prescritto e definito nelle norme, articoli e pubblicazioni succitate.

3.1 COMPUTO DEI VOLUMI DI COMPENSAZIONE PER L'INVARIANZA IDRAULICA

Si riporta di seguito uno stralcio fondamentale dell'Allegato 6 dell'Art. 9 del Piano Stralcio: "... i Piani Regolatori adottano come misura del volume minimo d'invaso da prescrivere in aree sottoposte a una quota di impermeabilizzazione I (% dell'area che viene trasformata) e in cui viene lasciata inalterata una quota P (tale che $I + P = 100\%$) il valore convenzionale:

$$w = w^{\circ} \left(\frac{\phi}{\phi^{\circ}} \right)^{\frac{1}{1-n}} - 15 I - w^{\circ} P$$

essendo $w^{\circ} = 50$ mc/ha, ϕ coefficiente di deflusso dopo la trasformazione, ϕ° coefficiente di deflusso prima della trasformazione, $n = 0.48$ (esponente delle curve di possibilità climatica di durata inferiore all'ora, stimato nell'ipotesi che le percentuali della pioggia oraria cadute nei 5', 15' e 30' siano rispettivamente il 30%, 60% e 75%, come risulta plausibile da numerosi studi sperimentali citati in letteratura - si veda ad es. Paoletti, 1996 -), ed I e P espressi come frazione dell'area trasformata.

Il volume così ricavato è espresso in mc/ha e deve essere moltiplicato per l'area totale dell'intervento, a prescindere dalla quota P che viene lasciata inalterata.

Per la stima dei coefficienti di deflusso ϕ e ϕ° si fa riferimento alla relazione convenzionale:

$$\phi^{\circ} = 0.9 Imp^{\circ} + 0.2 Per^{\circ}$$

$$\phi = 0.9 Imp + 0.2 Per$$

in cui Imp e Per sono rispettivamente le frazioni dell'area totale da ritenersi impermeabile e permeabile, prima della trasformazione (se connotati dall'apice $^{\circ}$) o dopo (se non c'è l'apice $^{\circ}$).

In linea generale, si dovrà ritenere permeabile ogni superficie non rivestita con pavimentazioni di alcun genere, mentre per pavimentazioni dal carattere semipermeabile si dovrà valutare caso per caso in sede di concessione edilizia anche sulla base delle specifiche tecnologiche dei prodotti impiegati.

È da notare che anche le aree che non vengono pavimentate con la trasformazione, ma vengono sistemate e regolarizzate, devono essere incluse a computare la quota I.

La quota P dell'area in trasformazione è costituita solo da quelle parti che non vengono significativamente modificate, mediante regolarizzazione del terreno o altri interventi anche non impermeabilizzanti, dalla trasformazione ...".

Le varie tipologie di superficie vengono ulteriormente chiarite e specificate dalla direttiva tecnica dell'Autorità di bacino del 20/10/2003, e nel suo successivo adeguamento in recepimento alla variante al Tit. II "Assetto della rete idrografica" del dicembre 2011, che cita testualmente:

"... Si pone il problema di valutare che cosa sia permeabile. In generale, ogni tipo di copertura che consenta la percolazione nel suolo almeno ai tassi di infiltrazione propri del suolo "naturale" in posto è da considerare permeabile.

Sono quindi certamente permeabili tutte le superfici mantenute a verde, a meno dell'ovvio controesempio di verde al di sopra di elementi interrati quali scantinati e similari, e di giardini pensili.

Le coperture del suolo che possono essere considerate permeabili comprendono il caso delle griglie plastiche portanti e di dispositivi similari.

Si tratta di strutture di pavimentazione costituite da elementi a griglia con percentuale di vuoti molto alta, e con caratteristiche tali da non indurre una compattazione spinta del terreno.

Nel caso invece di elementi di pavimentazione tipo "Betonella" e similari, occorre valutare caso per caso il grado di impermeabilizzazione indotto, anche tenendo conto che, essendovi una percentuale di vuoti molto minore e una forte possibilità di compattazione del terreno al di sotto e negli interstizi degli elementi di pavimentazione, si può configurare una situazione di impermeabilità di fatto.

Con le stesse cautele devono essere trattate le superfici in misto granulare stabilizzato e altri materiali analoghi. In linea di massima, si può considerare superfici di queste ultime due tipologie come permeabili al 50%. Sono invece certamente impermeabili le superfici asfaltate e cementificate, oltre alle coperture degli edifici anche qualora presentino elementi a verde, giardini pensili ecc ...”.

Nell'ottica di effettuare una verifica cautelativa in termini di invarianza idraulica per lo stato di progetto dei luoghi, si è proceduto alla computazione dei volumi necessari come laminazione delle acque piovane considerando – così come consigliato, in via di massima, sempre all'interno della succitata Direttiva Tecnica – le eventuali superfici a stabilizzato e/o betonella permeabili al 50%.

Alla luce di quanto riportato, la grandezza più importante da valutare per il computo dei volumi (eventuali) di compensazione idraulica è l'incidenza delle superfici permeabili pre e post intervento.

Per quanto riguarda il conteggio delle superfici nello stato attuale e di progetto, si riporta di seguito un quadro sinottico delle diverse tipologie di superficie, desunto dai due elaborati grafici sempre allegati in coda.

Nella configurazione di progetto si ha un'eccedenza di superfici permeabili rispetto allo stato attuale di oltre 7200 mq (vedasi allegato 1 e 2) e pertanto, ai sensi del Comma 2 dell'Art. 9 del succitato Piano (che cita testualmente “... *Al fine di garantire l'invarianza idraulica delle trasformazioni urbanistiche, è prescritto di realizzare un volume minimo di invaso atto alla laminazione delle piene, da collocarsi, in ciascuna area in cui si verifichi un aumento delle superfici impermeabili, a monte del punto di scarico dei deflussi nel corpo idrico recettore ...*”), non vi è obbligo alcuno al reperimento di volumi compensativi.

Si segnala comunque che il volume fognario di tutta la nuova rete di progetto, prima pressoché assente, assicura una buona capacità volumetrica di accumulo delle acque di pioggia e quindi di laminazione importante, anche se non richiesta normativamente.

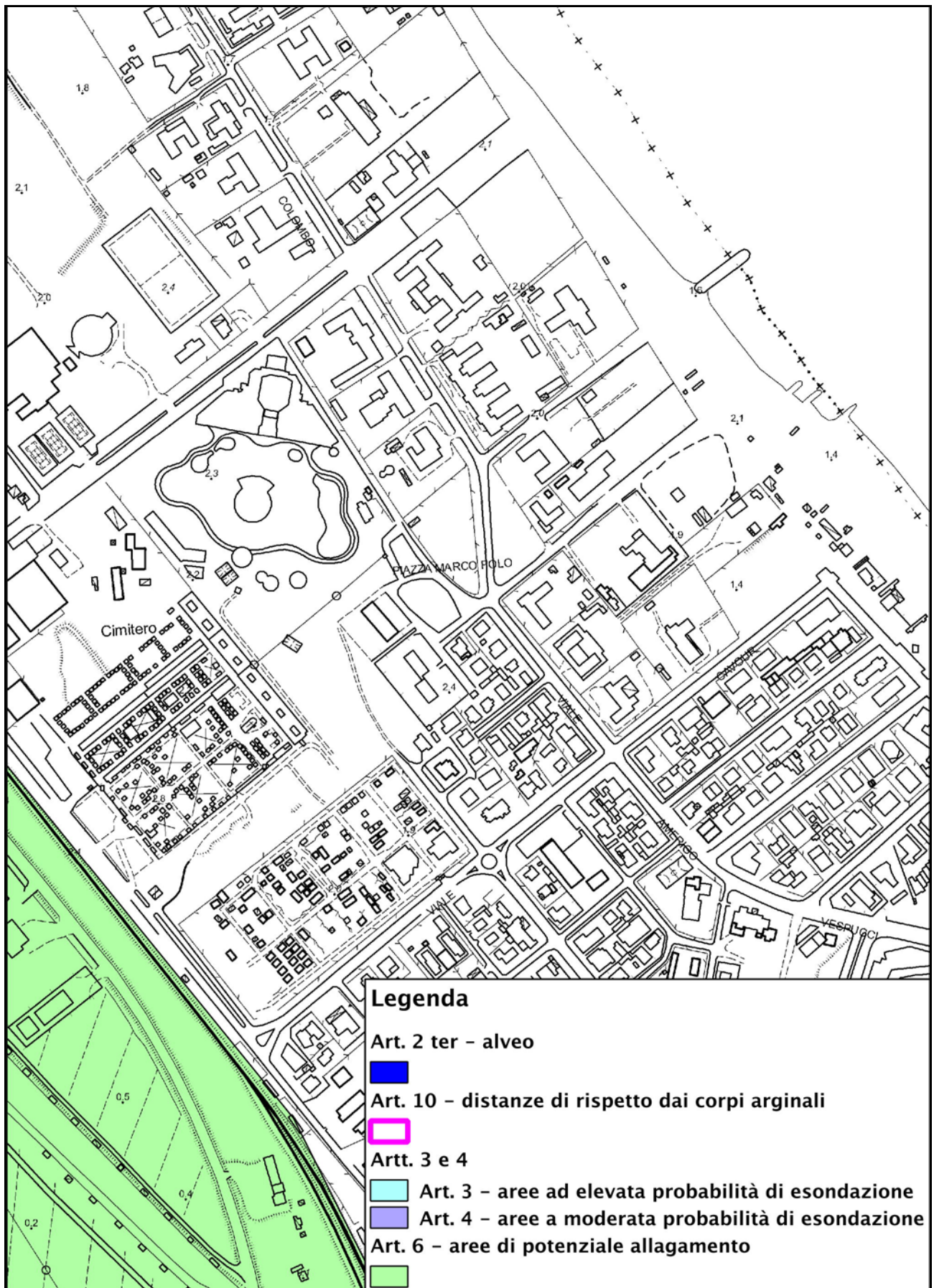
AREE PERMEABILI E IMPERMEABILI: CONFRONTO STATO ATTUALE - PROGETTO					
TIPOLOGIA DI SUOLO		STATO DI FATTO		PROGETTO	
		mq.	%	mq.	%
aree permeabili	verde pubblico e privato	30'154		47'711	
aree impermeabili	edifici	20'598		16'519	
	parcheggi	661		1'472	
	viabilità	25'060		13'008	
	Totale	46'319		30'999	
aree semipermeabili	stabilimenti balneari	-		1'286	
	aree pavimentate nei lotti (imp. al 30%)	61'444		44'156	
	percorsi e spazi pedonali (imp. al 50%)	5'337		15'271	
	parcheggi semipermeabili (imp. al 50%)	5'774		14'166	
	rimessaggi barche (imp. al 20%)	9'145		4'584	
	Totale	81'700		79'463	
TOTALE SUPERFICIE IMPERMEABILE		72'137	45.61	64'930	41.05
TOTALE SUPERFICIE PERMEABILE		86'036	54.39	93'243	58.95
TOTALE SUPERFICIE TERRITORIALE		158'173		158'173	

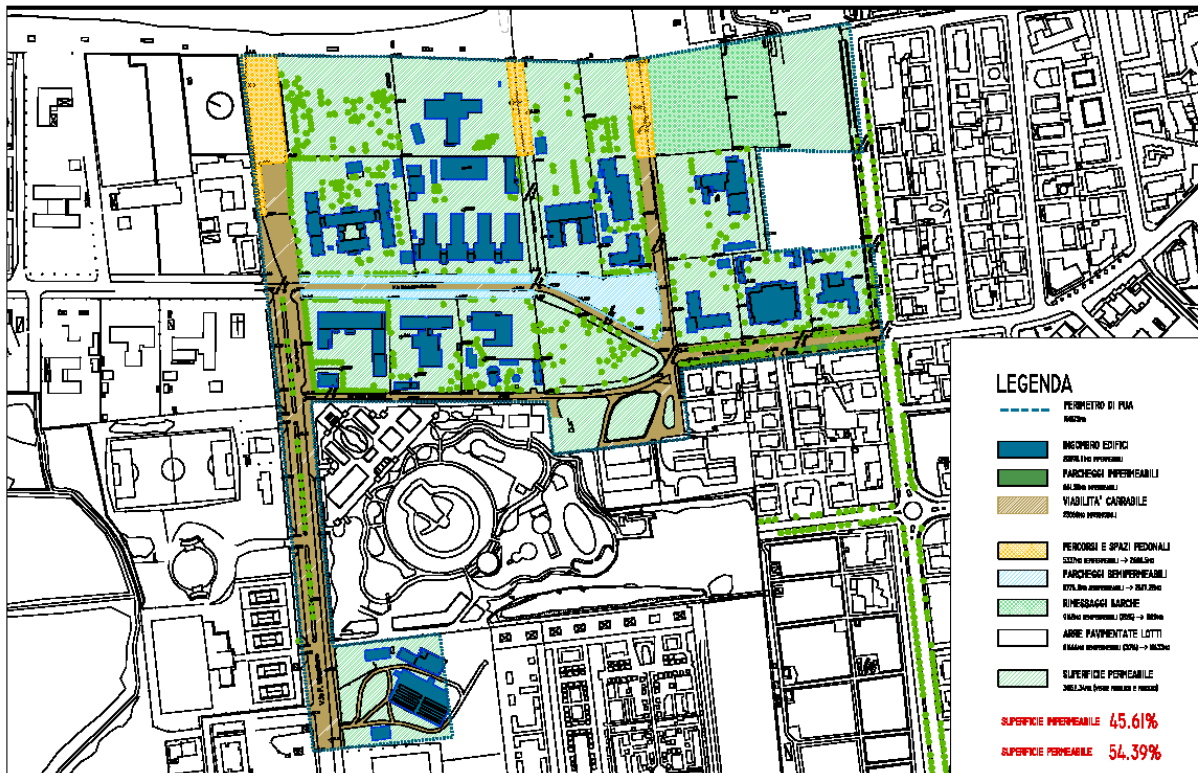
3.2 APPLICAZIONE DEL PIANO STRALCIO PER IL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Nel presente paragrafo si analizza anche la rispondenza complessiva del progetto del PUA alle Norme di Piano del Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico, vigente dal 2003 e per il quale è stata recentemente approvata (dicembre 2011) la Variante al titolo II “Assetto della rete idrografica”, figlia di studi ed approfondimenti a scala di dettaglio sicuramente superiore rispetto a quella utilizzata nel 2003.

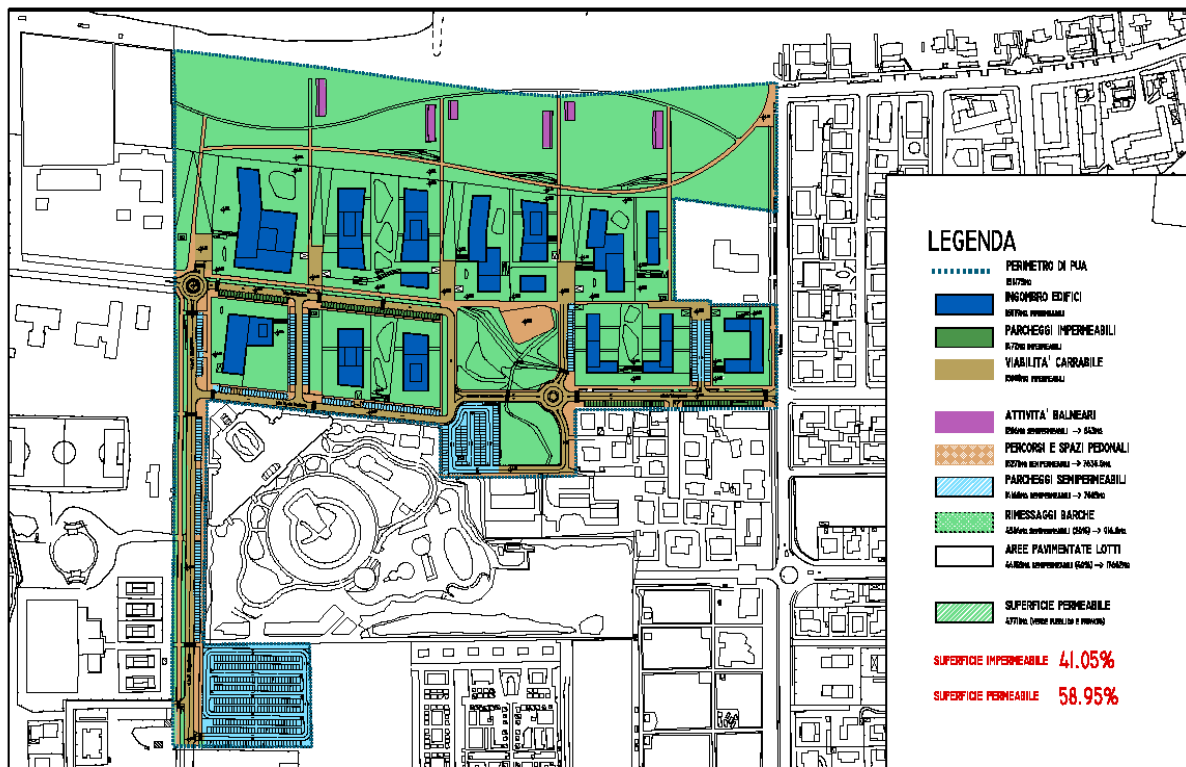
Dalla tavola di Piano Stralcio (della quale si riportata un estratto nell'area di interesse) si evince che l'area del Comparto non è soggetta ad alcun vincolo e/o prescrizione; infatti, a differenza delle vicine aree più prossime alla località Zadina, il presente Comparto non è soggetto nemmeno all'applicazione dell' Art. 6 “*Aree di potenziale allagamento*”.

Nonostante ciò, per l'area più vicina alla battigia marina si è previsto un piano d'imposta dell'intera lottizzazione a quota pari a (+1,80 m), dunque molto elevata, al fine di preservarla da eventuali fenomeni di mareggiata e di “proteggere” le porzioni di PUA retrostanti; questo al fine di progettare in linea con le indicazioni dell'Art. 6 delle Norme di PSRI, che al comma 5 cita testualmente: “... *Le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti vengono attuate tenendo conto delle indicazioni di cui al presente articolo. In particolare, in sede di approvazione dei progetti e di autorizzazione degli interventi i Comuni, prescrivono l'adozione di tutti gli accorgimenti tecnico-progettuali di cui al comma 3, necessari a evitare o limitare l'esposizione dei beni e delle persone a rischi connessi all'esondazione ...*”.





ALLEGATO 1 - AREE PERMEABILI E IMPERMEABILI - STATO ATTUALE



ALLEGATO 2 - AREE PERMEABILI E IMPERMEABILI - STATO DI PROGETTO