

PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE
AMBITO “AR (S-F) EX CISA-CERDISA”

SUB AMBITO C



COMUNI DI SASSUOLO
FIORANO MODENESE



P.U.A IN VARIANTE
AMBITO “AR (S-F) EX CISA-CERDISA”
SUB AMBITO C

Relazione sintesi smaltimento acque meteoriche

I Tecnici Progettisti:

Ing. Elke Corradini

STUDIO
ELKE CORRADINI
INGEGNERE

Arch. Anusca Roncaglia

studio architetti
roncaglia  sola

Ing. Federico Salardi

 **ingegneri riuniti**
Ingegneria Architettura Ambiente

Dicembre 2018

ELABORATO 11

RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE

L'area di intervento è stata oggetto di specifico studio idraulico-idrologico nell'ambito della presentazione del POC con valenza di PUA.

L'area è localizzata nei Comuni di Sassuolo e Fiorano Modenese ed è delimitata da una viabilità preesistente, a Nord Est da Via San Francesco, a Nord/Est da Via Adige, a Est da Via Lamarmora, a Sud/Ovest dalla Via Circonvallazione Sud-Est, a Sud-Ovest da Via Statale Ovest

Nell'immagine seguente viene perimetrata l'area di intervento complessiva individuata dal POC, da cui se ne deduce chiaramente quello che era lo stato ante operam nonché la sua estensione che complessivamente pari a 35 ha.



Figura 1: Inquadramento satellitare dell'intero comparto e rete viaria al contorno

Il macro bacino, precedentemente destinato ad uso produttivo, ha pendenza naturale in direzione Sud/Nord già significativa dal punto di vista idrologico (ordine di qualche punto percentuale), ed ha il recapito naturale per le acque meteoriche, posto a nord in collettori e canali (Canale di Fiorano, Rio Corlo) che infine confluiscono nel Torrente Fossa.

Più specificatamente le acque meteoriche raccolte nelle aree oggetto di valutazione avevano recapiti distinti in base agli stabilimenti che erano presenti in sito:



Figura 2: Recapiti acque meteoriche

In particolare come evidenziato nella figura 3 che rappresenta il reticolo fognario preesistente:

- L'area dello stabilimento n. 6 recapitava nel collettore fognario DN 800 all'intersezione fra via Lamarmora e Via San Francesco
- L'area dello stabilimento n. 1 recapitava nel collettore fognario DN 600 localizzato in via Braida

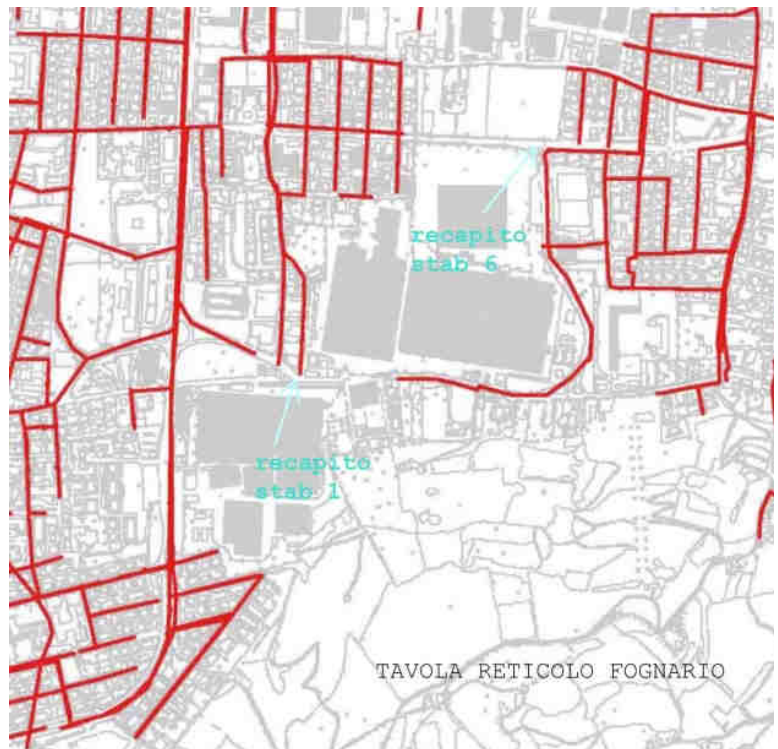


Figura 3: Recapiti acque meteoriche nel reticolo fognario

Il recapito dello stabilimento n. 2 era invece nella Diramazione del Canale di Fiorano

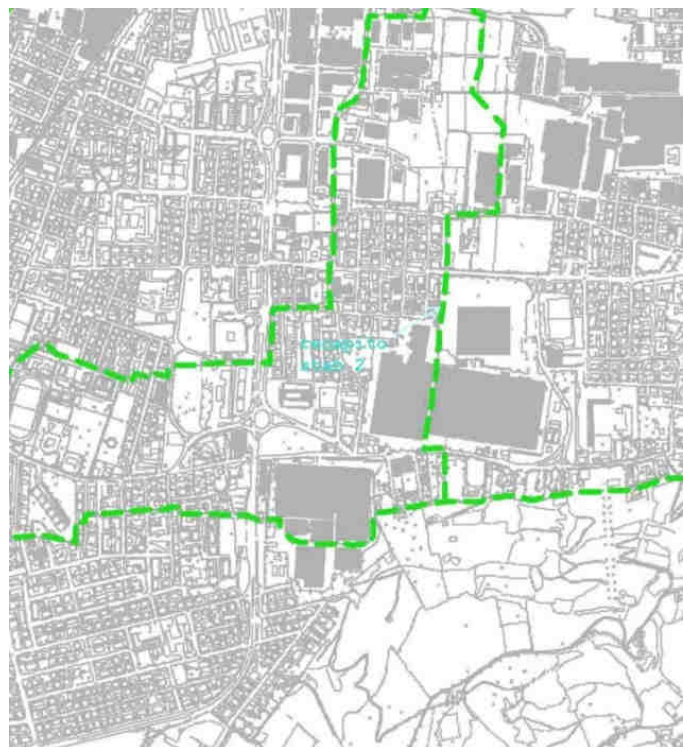


Figura 4: Recapiti acque meteoriche nel reticolo di bonifica

PRECEDENTI ATTI AMMINISTRATIVI INTERCORSI INERENTI L'INTERVENTO

Con Delibera n. 19 del 30/03/2017 è stato approvato il P.O.C. con valenza di P.U.A. relativo al programma di riqualificazione ambito AR (S-F) ex Cisa-Cerdisa", sub ambito "C", ricompreso in aree poste in Comune di Sassuolo e di Fiorano Modenese.

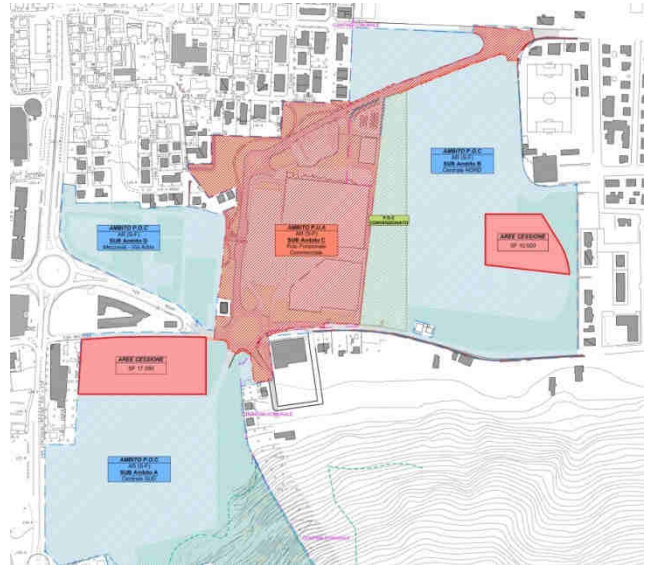


Figura 5: individuazione del sub-ambito C oggetto del 1 PUA

Fra l'anno 2016 ed oggi sono stati effettuati interventi di demolizione degli stabilimenti 2 e 6 e la bonifica delle aree ricadenti nel 1 stralcio che hanno portato ad uno stato dei luoghi illustrato nella figura seguente. In data 16.02.2017 con atto DET-AMB-2017-767 ARPAE ha emanato il certificato di avvenuta bonifica del I Stralcio del sito contaminato denominato "Ex Cisa 1 – Ex Cisa 2 – Ex Cerdisa 6" compreso nell'ambito "AR (S-F) Ex Cisa Cerdisa". Tale certificazione ha stralciato le aree sulle quali la presenza di elettrodotti Enel ha impedito il completamento della bonifica (aree identificate come "Stralcio I bis – sub aree con attraversamento elettrodotti Enel"): quest'ultimo dovrà essere effettuato anche prima dell'inizio lavori delle opere di urbanizzazione in modo da potere completare la bonifica dopo lo spostamento delle linee elettriche insistenti nelle aree oggetto di bonifica.



Figura 6: Inquadramento fotografico allo stato attuale

In data 14/02/2018 è stata presentata l'istanza, assunta agli atti il 14/02/2018, Prot. Generale 0003328, Prat. SUAP 368/2018/SUAP, per lo Spostamento della rete Elettrica e del Canale "diramazione del Canale di Fiorano" al fine di consentire l'ultimazione degli interventi di bonifica del I stralcio e la successiva attuazione del PUA per la riqualificazione nell'ambito "AR (S-F) EX CISA-CERDISA".

PROGETTO RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE OPERE URBANIZZAZIONE

Con riferimento alle caratteristiche idrologiche identificate nei paragrafo precedenti e in funzione di quanto prescritto da HERA, si è sviluppato il progetto esecutivo della rete fognaria acque meteoriche che fra gli input di partenza richiedeva il coordinamento con il Consorzio Emilia Centrale, per la parte di acque meteoriche da collettare nel canale denominato “Diramazione del Canale di Fiorano”.

Infatti si è congiuntamente valutato con i tecnici di Hera-Ing Paolo Gelli, e del Consorzio-Ing Matteo Giovanardi, di collettare le acque del nuovo centro commerciale lotto 1 nel Canale Consortile e lasciare dunque afferire alla rete pubblica solo le acque drenate dalla parte pubblica e dal futuro Lotto 2.

Nella figura che segue è evidenziato il bacino afferente alla “Diramazione del Canale di Fiorano”.

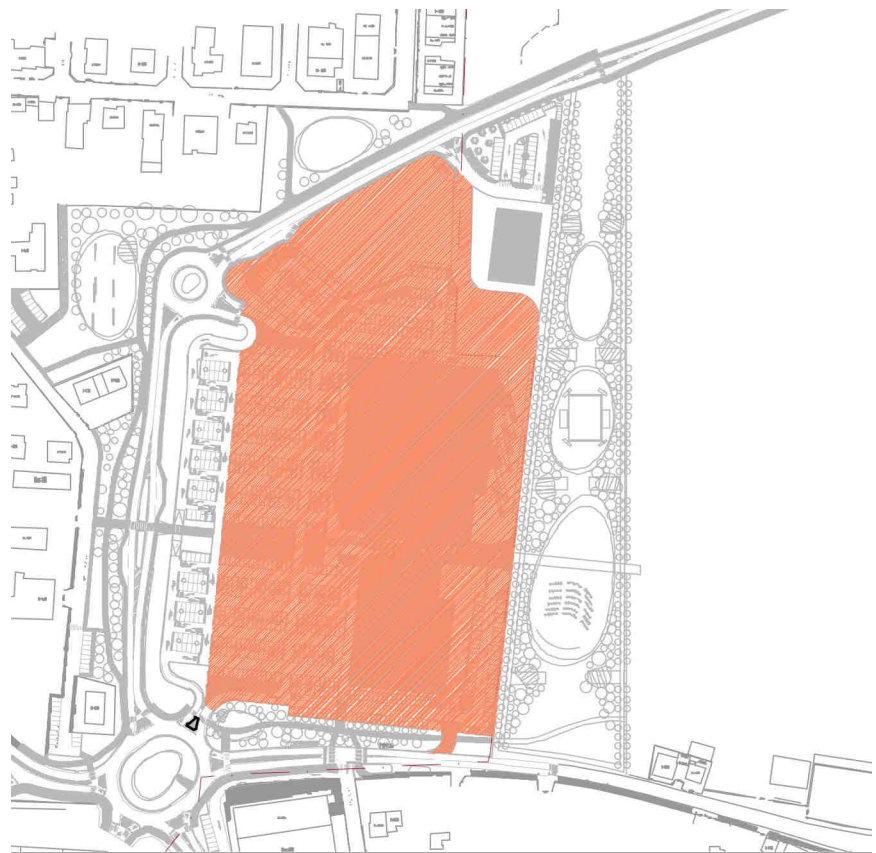


Figura 7: Individuazione bacino afferente alla “Diramazione del Canale di Fiorano”

A seguito delle verifiche fatte sullo stato del Canale da parte del Consorzio di Bonifica dell’Emilia Centrale, sono state dimensionate e progettate le reti fognarie private che drenano il bacino evidenziato e che si immetteranno nel Canale stesso. Tale progettazione fa parte del Progetto esecutivo del Centro commerciale (vedi Elaborato 10 Relazione idraulica lotto 1 allegato al presente PUA).

A seguito delle prescrizioni di HERA, le reti fognarie pubbliche sono state poi sovradimensionate per tener conto della richiesta di posare un unico collettore di DN 1400 che avrà la funzione di raccogliere le acque meteoriche delle aree di futuro sviluppo dei SUBAMBITI A e B.

L'immissione delle acque meteoriche era indicata nella rete di fognatura urbana mista nel punto di confluenza DN 800 di via San Francesco all'intersezione con Via Lamarmora.

In realtà a causa di un ricoprimento insufficiente del reticolo fognario nel punto di recapito, in considerazione della quota di scorrimento del punto di recapito e delle quote delle pavimentazioni stradali in progetto, per i primi 300 metri circa di condotta occorre utilizzare, al posto della tubazione circolare di diametro 140 cm, un manufatto rettangolare di sezione 200 cm (larghezza) x 75 cm (altezza), al fine di avere analoga sezione idraulica e sufficienti ricoprimenti dei manufatti in progetto.

Alla luce del sovradimensionamento richiesto da Hera, non occorre fare uno specifico dimensionamento della rete principale che a partire dalla rotatoria su Via San Francesco risalirà lungo la viabilità primaria con le suddette condotte scatolari 200x75 cmq e circolari DN 1400, fino ad arrivare alla rotatoria su Via Statale dove potrà raccogliere i contributi meteorici provenienti dal SUB-AMBITO A, una vota che saranno applicati alle arre di intervento i principi di attenuazione idraulica indicati dagli strumento urbanistici in essere.

In sostanza la nuova rete fognaria pubblica realizzata nell'ambito delle urbanizzazioni del 1 PUA raccoglierà i contributi delle sole aree stradali e dei 2 parcheggi pubblici, uno in Comune di Sassuolo ed uno in Comune di Fiorano, la cui rete di drenaggio è stata dimensionata con il metodo di corrivazione.

Elemento di carattere idrologico sono le curve di possibilità pluviometriche specifiche per l'area di interesse per la progettazione delle opere di drenaggio.

Per il territorio modenese il PTCP propone le seguenti curve

Tempo Ritorno	a1 (mm/h)	n1	a2 (mm/h)	n2
[anni]	[t<1 h]	[t<1 h]	[t>1 h]	[t>1 h]
2	23.54	0.355	22.20	0.300
5	33.15	0.345	31.05	0.263
10	39.50	0.342	36.90	0.245
20	45.60	0.340	42.50	0.235
50	53.50	0.339	49.80	0.245
100	59.44	0.338	55.25	0.216

essendo $h = a T^n$ la struttura analitica della curva di possibilità pluviometrica, in cui con h si intende l'altezza di pioggia in mm corrispondente alla durata t in ore.

Come tempi di ritorno per il progetto delle opere verrà adottato per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto: Trete = 20 anni;

La determinazione della curva di possibilità pluviometrica non esaurisce le analisi idrologiche necessarie per l'impostazione del progetto, da tali curve si deduce infatti l'altezza di precipitazione che si verifica sul bacino per una certa durata di pioggia e con un certo livello di probabilità, ma una parte di questa pioggia si perde per effetto di una serie di fenomeni idrologici, prima di arrivare alla rete di drenaggio. Tali fenomeni idrologici permettono di ottenere la cosiddetta pioggia netta, che può essere fatta attraverso il coefficiente di afflusso ϕ , che rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta ed il volume della pioggia totale.

Dal punto di vista idrologico per determinare la portata al colmo immessa al ricettore occorre determinarne il bacino affluente, depurato delle aree verdi che non recapitano nel reticolo fognario, e determinare poi il coefficiente di afflusso in funzione della tipologia delle superfici drenate.

Nel nostro caso il bacino afferente, escluse le aree verdi che non prevedono un drenaggio verso la rete fognaria, è evidenziato nella planimetria seguente:

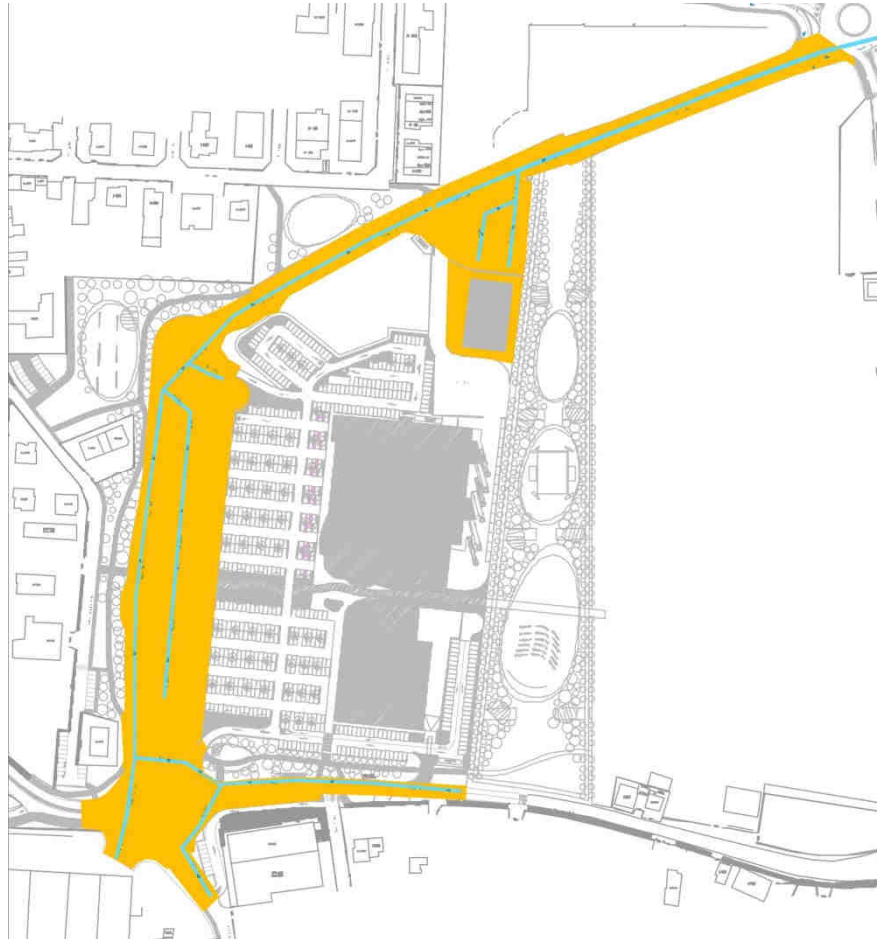


Figura 8: Individuazione bacino afferente alla rete fognaria pubblica

Il bacino in oggetto ha superficie complessiva di 2,6 ettari e presenta aree stradali, il lotto 2, aree a parcheggio pavimentate con masselli autobloccanti drenanti, aree verdi delimitate da aree stradali (aree che dunque potenzialmente sono da considerare all'interno del bacino drenato). Nel complesso si hanno dunque coefficienti di deflusso differenti in base alla tipologia di superficie:

- Lotto 2 = 0,75
- Aree asfaltate = 0,85
- Aree a parcheggio pubblico in masselli drenanti = 0,5
- Aree verdi = 0,25

se ne deduce che a intervento completato il coefficiente di afflusso medio del bacino drenato, che rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta (in quanto una parte di pioggia si

perde per effetto di una serie di fenomeni idrologici, prima di arrivare alla rete di drenaggio) ed il volume della pioggia totale, avrà un valore stimabile in 0,70

Dunque in funzione della topologia della rete di drenaggio in progetto, nonché delle pendenze di posa previste per i collettori, si può determinare la portata al colmo alla sezione di chiusura del bacino nella rete fognaria localizzata in Via San Francesco.

Per la stima della portata al colmo si può applicare il metodo cinematico lineare o metodo della corrivazione, assumendo come ipotesi di calcolo quanto segue:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in punti diversi del bacino impiegano tempi diversi per arrivare alla sezione di chiusura dello stesso;
- il contributo di ogni singolo punto del bacino alla portata di piena è direttamente proporzionale alla intensità della pioggia caduta nel punto in un istante precedente quello del passaggio della piena del tempo necessario perché detto contributo raggiunga la sezione di chiusura;
- questo tempo è caratteristico di ogni singolo punto ed invariante nel tempo.

Dalle ipotesi del modello sopra descritte ne consegue che esiste un tempo di concentrazione, t_c caratteristico del bacino, che rappresenta il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura.

Aumentando la durata della precipitazione aumenterà di conseguenza l'area del bacino contribuente, fino al tempo di corrivazione, quando tutta la superficie del bacino sarà contribuente ovvero ogni goccia caduta nel bacino avrà raggiunto la sezione di chiusura.

Si può dimostrare che la portata critica per il bacino è quella risultante da una precipitazione di durata pari al tempo di corrivazione.

La portata al colmo della piena critica sarà pertanto valutata con la classica formula razionale:

$$Q = \frac{\varphi \cdot I_{cr} \cdot S}{360}$$

dove:

Q : portata al colmo di piena in m^3/s ;

φ : coefficiente di afflusso medio del bacino;

I_{cr} : intensità media della pioggia di durata pari al tempo di concentrazione; t_c , in mm/h;

S : superficie del bacino in ha.

L'ultimo dato che rimane da analizzare per ottenere il valore della portata al colmo dal metodo cinematico è il parametro che maggiormente caratterizza questo metodo cioè il tempo di corrivazione dato dalla somma del tempo di accesso in rete e dal tempo di rete.

Nel caso in analisi, considerando un tempo di accesso in rete pari a 10 minuti, si ottiene un tempo di corrivazione pari a 22 minuti:

coeff. afflusso	0.7
Tcorrivazione [ore]	0.42
Estensione [ha]	2,6

a	45.6
n	0.34
Qmax [l/s]	452,00
Coeff.udo [(l/s)*ha]	173.00

Dunque a conclusione dell'intervento del 1 stralcio potrebbe arrivare al recapito una portata al colmo per un evento avente tempo di ritorno ventennale, pari a 450 l/sec

Come detto in precedenza la dorsale principale della rete fognaria è realizzata con tubazioni circoli di diametro 140 cm e manufatti scatolari di sezione 200x75 cm, entrambe posate con pendenza minima dello 0,2% e dunque in grado di convogliare con un riempimento del 70% una portata pari a circa 1700 l/sec per la condotta scatole e 2000 l/sec per la condotta circolare, portate evidentemente esuberanti per l'afflusso del solo sub-comparto C ma utili per la raccolta delle acque meteoriche dei subcomparti A e B di futura attuazione.

I materiali utilizzati per le reti fognarie delle acque meteoriche saranno per la dorsale principale manufatti scatolari delle dimensioni ipotizzabili 200x75 cm² a norma UNI EN 14844 e tubazioni circolari in cls a norma UNI EN 1916, per le dorsali secondarie si utilizzeranno tubazioni in PVC SN8 a norma UNI-EN 1401-1. Le tubazioni saranno posate su letto in sabbia dello spessore di 10 cm, con rinfianco e ricoprimento del tubo per uno spessore di 20 cm con lo stesso materiale.

Sulle condotte e sui manufatti scatolari saranno realizzati pozzetti o torrini d'ispezione in corrispondenza di cambi di direzione e allacci d'utenza d'ispezione e di raccordo e per allacciare le utenze presenti nei singoli lotti; in media sarà realizzato all'incirca un pozzetto ogni 30÷35 metri lineari di condotta.

Saranno altresì posti in opera un numero adeguato di caditoie (ogni caditoia dovrà coprire una superficie massima di circa 125 mq) che trasferiscano le acque dalla superficie stradale alle condotte di raccolta.

Si veda elaborato grafico Tavola 09 Rete fognaria allegata al presente PUA.

PROGETTO RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE LOTTO 1

L'area, lotto 1 sub ambito C relativo al programma di riqualificazione ambito AR (S-F) "ex Cisa-Cerdisa", è ubicata nella parte orientale del territorio del Comune di Sassuolo, al confine con il Comune di Fiorano, sul quale insistono tratti terminali delle opere previste e descritte nella presente relazione.

Il comparto è delimitato a Nord da viale Adige, a Ovest da via Braida, ad Est dal confine comunale con Fiorano ed a Sud dalla S.S. 467.

La zona in esame rientra tra le aree con pericolosità di alluvioni P2 (alluvioni poco frequenti, tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità) come indicato nella mappa 219 NO. Nella progettazione idraulica e strutturale si terrà conto delle prescrizioni contenute nel DPR 1300/2016, punto 5 relative all'ambito Reticolo Secondario di Pianura; in particolare sarà necessario garantire l'applicazione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche a tutela della vita umana e di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

La superficie fondiaria di riferimento in fase di progettazione delle reti idrauliche sarà quella identificata come Lotto 1 e Lotto 3, pari a circa 36.480 m², cui andranno ad aggiungersi circa 3.800 m² relativi al futuro distributore di carburanti.

Sulla base delle indicazioni ricevute dall'Ente gestore e dal confronto con lo stesso, il Canale di Fiorano è previsto divenire il recapito delle acque meteoriche laminate della parte privata del nuovo intervento (coperture, parcheggi e strade private) oggetto della presente relazione, nel limite di una portata di punta massima pari a 100 l/s, con un'attenuazione dei picchi di piena quindi ben superiore al 50%.

I collettori saranno progettati con riferimento ad eventi meteorici aventi tempo di ritorno pari a 20 anni, mentre le opere di laminazione con un tempo di ritorno di 100 anni.

Dalla relazione geologico-geotecnica emerge che i primi 6-7 m del sottosuolo sono costituiti prevalentemente da limi argillosi sabbiosi con basse permeabilità: non risulta quindi tecnicamente perseguibile l'ipotesi di prevedere opere d'infiltrazione delle acque meteoriche delle coperture e dei percorsi pedonali non suscettibili d'inquinamento.

Il volume complessivo della rete drenante del Lotto 1 risulta ad oggi pari a 1.642 mc. Tale valore potrà subire modifiche in fase di progettazione esecutiva in accordo con enti gestori.

PROGRAMMA DI RIQUALIFICAZIONE
AMBITO “AR (S-F) EX CISA-CERDISA”

SUB AMBITO C



COMUNI DI SASSUOLO
FIORANO MODENESE



P.U.A IN VARIANTE
AMBITO “AR (S-F) EX CISA-CERDISA”
SUB AMBITO C

Relazione sintesi smaltimento acque meteoriche

I Tecnici Progettisti:

Ing. Elke Corradini

STUDIO
ELKE CORRADINI
INGEGNERE

Arch. Anusca Roncaglia

studio architetti
roncaglia  sola

Ing. Federico Salardi

 **ingegneri riuniti**
Ingegneria Architettura Ambiente

Dicembre 2018

ELABORATO 11

RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE

L'area di intervento è stata oggetto di specifico studio idraulico-idrologico nell'ambito della presentazione del POC con valenza di PUA.

L'area è localizzata nei Comuni di Sassuolo e Fiorano Modenese ed è delimitata da una viabilità preesistente, a Nord Est da Via San Francesco, a Nord/Est da Via Adige, a Est da Via Lamarmora, a Sud/Ovest dalla Via Circonvallazione Sud-Est, a Sud-Ovest da Via Statale Ovest

Nell'immagine seguente viene perimetrata l'area di intervento complessiva individuata dal POC, da cui se ne deduce chiaramente quello che era lo stato ante operam nonché la sua estensione che complessivamente pari a 35 ha.



Figura 1: Inquadramento satellitare dell'intero comparto e rete viaria al contorno

Il macro bacino, precedentemente destinato ad uso produttivo, ha pendenza naturale in direzione Sud/Nord già significativa dal punto di vista idrologico (ordine di qualche punto percentuale), ed ha il recapito naturale per le acque meteoriche, posto a nord in collettori e canali (Canale di Fiorano, Rio Corlo) che infine confluiscono nel Torrente Fossa.

Più specificatamente le acque meteoriche raccolte nelle aree oggetto di valutazione avevano recapiti distinti in base agli stabilimenti che erano presenti in sito:



Figura 2: Recapiti acque meteoriche

In particolare come evidenziato nella figura 3 che rappresenta il reticolo fognario preesistente:

- L'area dello stabilimento n. 6 recapitava nel collettore fognario DN 800 all'intersezione fra via Lamarmora e Via San Francesco
- L'area dello stabilimento n. 1 recapitava nel collettore fognario DN 600 localizzato in via Braida

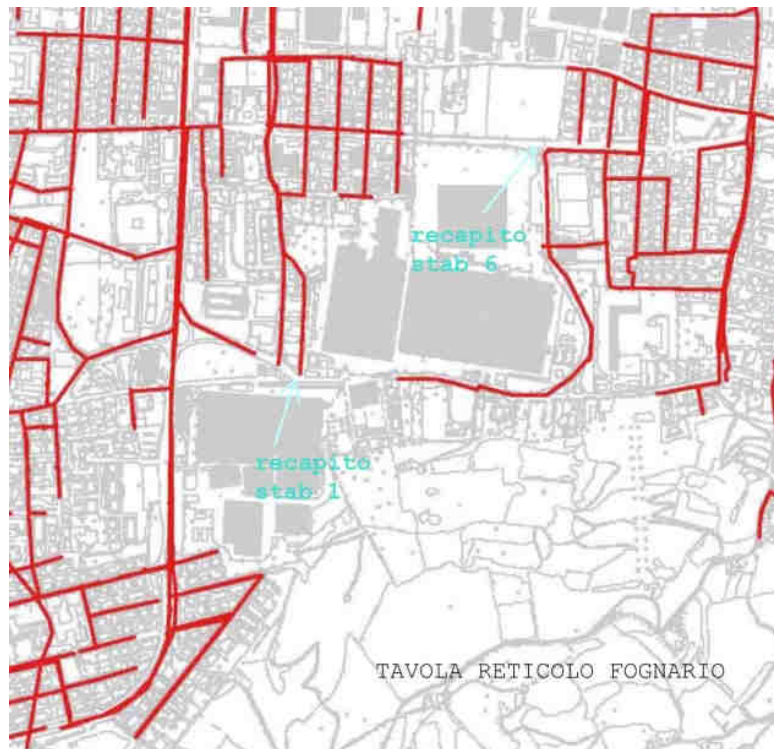


Figura 3: Recapiti acque meteoriche nel reticolo fognario

Il recapito dello stabilimento n. 2 era invece nella Diramazione del Canale di Fiorano

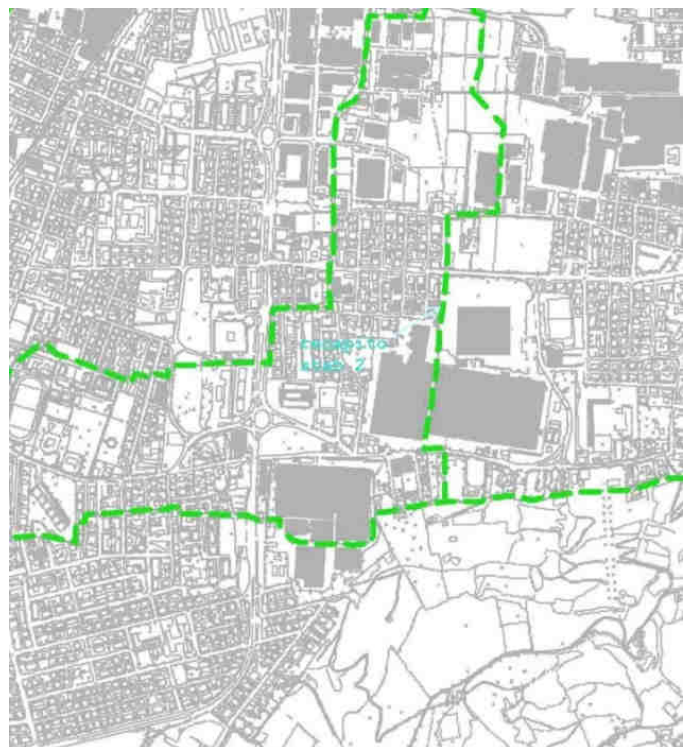


Figura 4: Recapiti acque meteoriche nel reticolo di bonifica

PRECEDENTI ATTI AMMINISTRATIVI INTERCORSI INERENTI L'INTERVENTO

Con Delibera n. 19 del 30/03/2017 è stato approvato il P.O.C. con valenza di P.U.A. relativo al programma di riqualificazione ambito AR (S-F) ex Cisa-Cerdisa", sub ambito "C", ricompreso in aree poste in Comune di Sassuolo e di Fiorano Modenese.

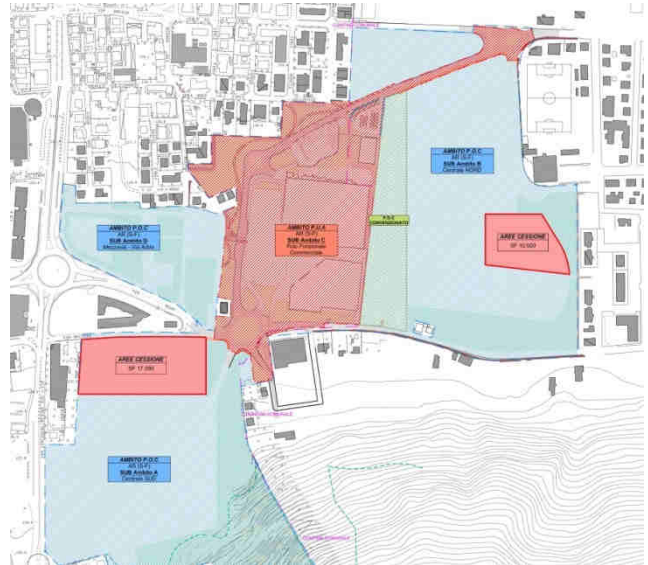


Figura 5: individuazione del sub-ambito C oggetto del 1 PUA

Fra l'anno 2016 ed oggi sono stati effettuati interventi di demolizione degli stabilimenti 2 e 6 e la bonifica delle aree ricadenti nel 1 stralcio che hanno portato ad uno stato dei luoghi illustrato nella figura seguente. In data 16.02.2017 con atto DET-AMB-2017-767 ARPAE ha emanato il certificato di avvenuta bonifica del I Stralcio del sito contaminato denominato "Ex Cisa 1 – Ex Cisa 2 – Ex Cerdisa 6" compreso nell'ambito "AR (S-F) Ex Cisa Cerdisa". Tale certificazione ha stralciato le aree sulle quali la presenza di elettrodotti Enel ha impedito il completamento della bonifica (aree identificate come "Stralcio I bis – sub aree con attraversamento elettrodotti Enel"): quest'ultimo dovrà essere effettuato anche prima dell'inizio lavori delle opere di urbanizzazione in modo da potere completare la bonifica dopo lo spostamento delle linee elettriche insistenti nelle aree oggetto di bonifica.



Figura 6: Inquadrimento fotografico allo stato attuale

In data 14/02/2018 è stata presentata l'istanza, assunta agli atti il 14/02/2018, Prot. Generale 0003328, Prat. SUAP 368/2018/SUAP, per lo Spostamento della rete Elettrica e del Canale "diramazione del Canale di Fiorano" al fine di consentire l'ultimazione degli interventi di bonifica del I stralcio e la successiva attuazione del PUA per la riqualificazione nell'ambito "AR (S-F) EX CISA-CERDISA".

PROGETTO RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE OPERE URBANIZZAZIONE

Con riferimento alle caratteristiche idrologiche identificate nei paragrafo precedenti e in funzione di quanto prescritto da HERA, si è sviluppato il progetto esecutivo della rete fognaria acque meteoriche che fra gli input di partenza richiedeva il coordinamento con il Consorzio Emilia Centrale , per la parte di acque meteoriche da collettare nel canale denominato “Diramazione del Canale di Fiorano”.

Infatti si è congiuntamente valutato con i tecnici di Hera-Ing Paolo Gelli, e del Consorzio-Ing Matteo Giovanardi, di collettare le acque del nuovo centro commerciale lotto 1 nel Canale Consortile e lasciare dunque afferire alla rete pubblica solo le acque drenate dalla parte pubblica e dal futuro Lotto 2.

Nella figura che segue è evidenziato il bacino afferente alla “Diramazione del Canale di Fiorano”.

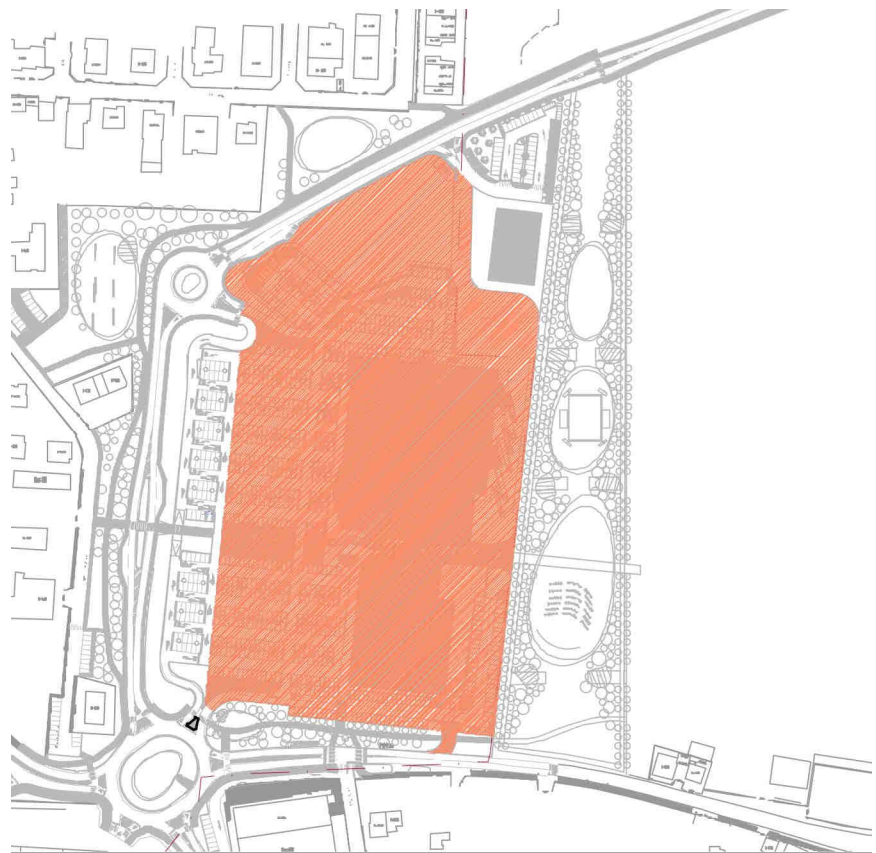


Figura 7: Individuazione bacino afferente alla “Diramazione del Canale di Fiorano”

A seguito delle verifiche fatte sullo stato del Canale da parte del Consorzio di Bonifica dell’Emilia Centrale, sono state dimensionate e progettate le reti fognarie private che drenano il bacino evidenziato e che si immetteranno nel Canale stesso. Tale progettazione fa parte del Progetto esecutivo del Centro commerciale (vedi Elaborato 10 Relazione idraulica lotto 1 allegato al presente PUA).

A seguito delle prescrizioni di HERA , le reti fognarie pubbliche sono state poi sovradimensionate per tener conto della richiesta di posare un unico collettore di DN 1400 che avrà la funzione di raccogliere le acque meteoriche delle aree di futuro sviluppo dei SUBAMBITI A e B.

L'immissione delle acque meteoriche era indicata nella rete di fognatura urbana mista nel punto di confluenza DN 800 di via San Francesco all'intersezione con Via Lamarmora.

In realtà a causa di un ricoprimento insufficiente del reticolo fognario nel punto di recapito, in considerazione della quota di scorrimento del punto di recapito e delle quote delle pavimentazioni stradali in progetto, per i primi 300 metri circa di condotta occorre utilizzare, al posto della tubazione circolare di diametro 140 cm, un manufatto rettangolare di sezione 200 cm (larghezza) x 75 cm (altezza), al fine di avere analoga sezione idraulica e sufficienti ricoprimenti dei manufatti in progetto.

Alla luce del sovradimensionamento richiesto da Hera, non occorre fare uno specifico dimensionamento della rete principale che a partire dalla rotatoria su Via San Francesco risalirà lungo la viabilità primaria con le suddette condotte scatolari 200x75 cmq e circolari DN 1400, fino ad arrivare alla rotatoria su Via Statale dove potrà raccogliere i contributi meteorici provenienti dal SUB-AMBITO A, una vota che saranno applicati alle arre di intervento i principi di attenuazione idraulica indicati dagli strumento urbanistici in essere.

In sostanza la nuova rete fognaria pubblica realizzata nell'ambito delle urbanizzazioni del 1 PUA raccoglierà i contributi delle sole aree stradali e dei 2 parcheggi pubblici, uno in Comune di Sassuolo ed uno in Comune di Fiorano, la cui rete di drenaggio è stata dimensionata con il metodo di corrivazione.

Elemento di carattere idrologico sono le curve di possibilità pluviometriche specifiche per l'area di interesse per la progettazione delle opere di drenaggio.

Per il territorio modenese il PTCP propone le seguenti curve

Tempo Ritorno	a1 (mm/h)	n1	a2 (mm/h)	n2
[anni]	[t<1 h]	[t<1 h]	[t>1 h]	[t>1 h]
2	23.54	0.355	22.20	0.300
5	33.15	0.345	31.05	0.263
10	39.50	0.342	36.90	0.245
20	45.60	0.340	42.50	0.235
50	53.50	0.339	49.80	0.245
100	59.44	0.338	55.25	0.216

essendo $h = a T^n$ la struttura analitica della curva di possibilità pluviometrica, in cui con h si intende l'altezza di pioggia in mm corrispondente alla durata t in ore.

Come tempi di ritorno per il progetto delle opere verrà adottato per il dimensionamento della rete di drenaggio delle acque meteoriche interna al comparto: Trete = 20 anni;

La determinazione della curva di possibilità pluviometrica non esaurisce le analisi idrologiche necessarie per l'impostazione del progetto, da tali curve si deduce infatti l'altezza di precipitazione che si verifica sul bacino per una certa durata di pioggia e con un certo livello di probabilità, ma una parte di questa pioggia si perde per effetto di una serie di fenomeni idrologici, prima di arrivare alla rete di drenaggio. Tali fenomeni idrologici permettono di ottenere la cosiddetta pioggia netta, che può essere fatta attraverso il coefficiente di afflusso ϕ , che rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta ed il volume della pioggia totale.

Dal punto di vista idrologico per determinare la portata al colmo immessa al ricettore occorre determinarne il bacino affluente, depurato delle aree verdi che non recapitano nel reticolo fognario, e determinare poi il coefficiente di afflusso in funzione della tipologia delle superfici drenate.

Nel nostro caso il bacino afferente, escluse le aree verdi che non prevedono un drenaggio verso la rete fognaria, è evidenziato nella planimetria seguente:

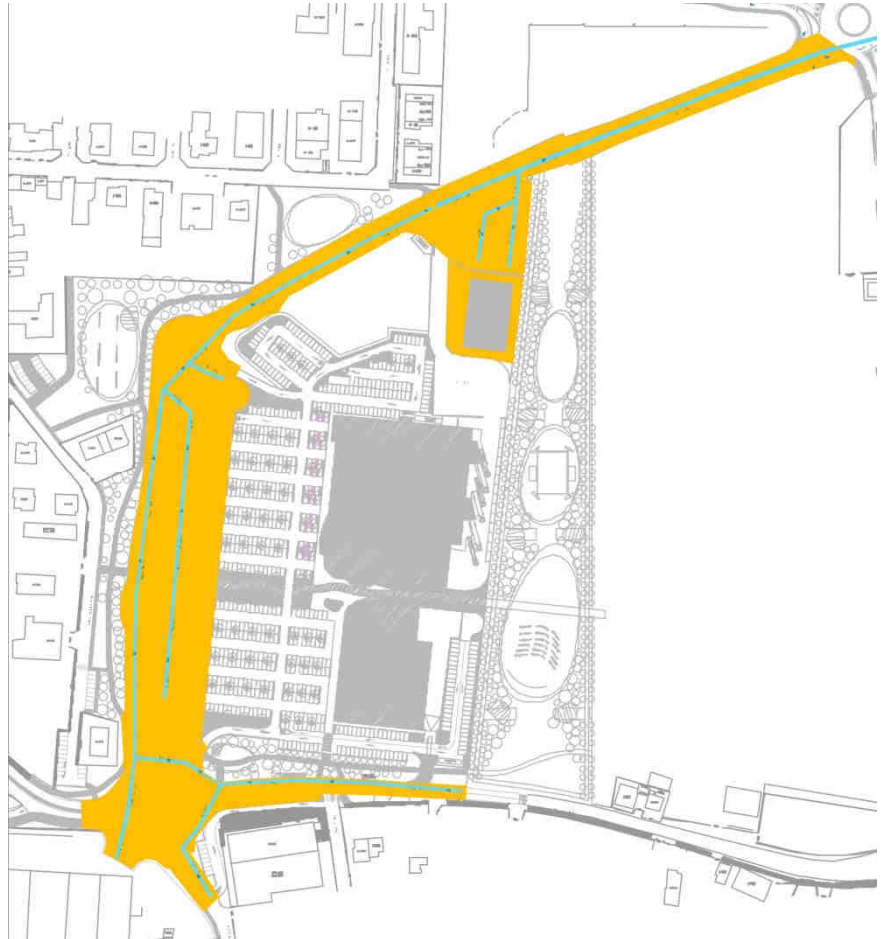


Figura 8: Individuazione bacino afferente alla rete fognaria pubblica

Il bacino in oggetto ha superficie complessiva di 2,6 ettari e presenta aree stradali, il lotto 2, aree a parcheggio pavimentate con masselli autobloccanti drenanti, aree verdi delimitate da aree stradali (aree che dunque potenzialmente sono da considerare all'interno del bacino drenato). Nel complesso si hanno dunque coefficienti di deflusso differenti in base alla tipologia di superficie:

- Lotto 2 = 0,75
- Aree asfaltate = 0,85
- Aree a parcheggio pubblico in masselli drenanti = 0,5
- Aree verdi = 0,25

se ne deduce che a intervento completato il coefficiente di afflusso medio del bacino drenato, che rappresenta il rapporto tra il volume della pioggia netta (in quanto una parte di pioggia si

perde per effetto di una serie di fenomeni idrologici, prima di arrivare alla rete di drenaggio) ed il volume della pioggia totale, avrà un valore stimabile in 0,70

Dunque in funzione della topologia della rete di drenaggio in progetto, nonché delle pendenze di posa previste per i collettori, si può determinare la portata al colmo alla sezione di chiusura del bacino nella rete fognaria localizzata in Via San Francesco.

Per la stima della portata al colmo si può applicare il metodo cinematico lineare o metodo della corrivazione, assumendo come ipotesi di calcolo quanto segue:

- gocce di pioggia cadute contemporaneamente in punti diversi del bacino impiegano tempi diversi per arrivare alla sezione di chiusura dello stesso;
- il contributo di ogni singolo punto del bacino alla portata di piena è direttamente proporzionale alla intensità della pioggia caduta nel punto in un istante precedente quello del passaggio della piena del tempo necessario perché detto contributo raggiunga la sezione di chiusura;
- questo tempo è caratteristico di ogni singolo punto ed invariante nel tempo.

Dalle ipotesi del modello sopra descritte ne consegue che esiste un tempo di concentrazione, t_c caratteristico del bacino, che rappresenta il tempo necessario perché la goccia caduta nel punto idraulicamente più lontano del bacino raggiunga la sezione di chiusura.

Aumentando la durata della precipitazione aumenterà di conseguenza l'area del bacino contribuente, fino al tempo di corrivazione, quando tutta la superficie del bacino sarà contribuente ovvero ogni goccia caduta nel bacino avrà raggiunto la sezione di chiusura.

Si può dimostrare che la portata critica per il bacino è quella risultante da una precipitazione di durata pari al tempo di corrivazione.

La portata al colmo della piena critica sarà pertanto valutata con la classica formula razionale:

$$Q = \frac{\varphi \cdot I_{cr} \cdot S}{360}$$

dove:

Q : portata al colmo di piena in m^3/s ;

φ : coefficiente di afflusso medio del bacino;

I_{cr} : intensità media della pioggia di durata pari al tempo di concentrazione; t_c , in mm/h;

S : superficie del bacino in ha.

L'ultimo dato che rimane da analizzare per ottenere il valore della portata al colmo dal metodo cinematico è il parametro che maggiormente caratterizza questo metodo cioè il tempo di corrivazione dato dalla somma del tempo di accesso in rete e dal tempo di rete.

Nel caso in analisi, considerando un tempo di accesso in rete pari a 10 minuti, si ottiene un tempo di corrivazione pari a 22 minuti:

coeff. afflusso	0.7
Tcorrivazione [ore]	0.42
Estensione [ha]	2,6

a	45.6
n	0.34
Qmax [l/s]	452,00
Coeff.udo [(l/s)*ha]	173.00

Dunque a conclusione dell'intervento del 1 stralcio potrebbe arrivare al recapito una portata al colmo per un evento avente tempo di ritorno ventennale, pari a 450 l/sec

Come detto in precedenza la dorsale principale della rete fognaria è realizzata con tubazioni circolari di diametro 140 cm e manufatti scatolari di sezione 200x75 cm, entrambe posate con pendenza minima dello 0,2% e dunque in grado di convogliare con un riempimento del 70% una portata pari a circa 1700 l/sec per la condotta scatole e 2000 l/sec per la condotta circolare, portate evidentemente esuberanti per l'afflusso del solo sub-comparto C ma utili per la raccolta delle acque meteoriche dei subcomparti A e B di futura attuazione.

I materiali utilizzati per le reti fognarie delle acque meteoriche saranno per la dorsale principale manufatti scatolari delle dimensioni ipotizzabili 200x75 cm² a norma UNI EN 14844 e tubazioni circolari in cls a norma UNI EN 1916, per le dorsali secondarie si utilizzeranno tubazioni in PVC SN8 a norma UNI-EN 1401-1. Le tubazioni saranno posate su letto in sabbia dello spessore di 10 cm, con rinfianco e ricoprimento del tubo per uno spessore di 20 cm con lo stesso materiale.

Sulle condotte e sui manufatti scatolari saranno realizzati pozzetti o torrini d'ispezione in corrispondenza di cambi di direzione e allacci d'utenza d'ispezione e di raccordo e per allacciare le utenze presenti nei singoli lotti; in media sarà realizzato all'incirca un pozzetto ogni 30÷35 metri lineari di condotta.

Saranno altresì posti in opera un numero adeguato di caditoie (ogni caditoia dovrà coprire una superficie massima di circa 125 mq) che trasferiscano le acque dalla superficie stradale alle condotte di raccolta.

Si veda elaborato grafico Tavola 09 Rete fognaria allegata al presente PUA.

PROGETTO RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE LOTTO 1

L'area, lotto 1 sub ambito C relativo al programma di riqualificazione ambito AR (S-F) "ex Cisa-Cerdisa", è ubicata nella parte orientale del territorio del Comune di Sassuolo, al confine con il Comune di Fiorano, sul quale insistono tratti terminali delle opere previste e descritte nella presente relazione.

Il comparto è delimitato a Nord da viale Adige, a Ovest da via Braida, ad Est dal confine comunale con Fiorano ed a Sud dalla S.S. 467.

La zona in esame rientra tra le aree con pericolosità di alluvioni P2 (alluvioni poco frequenti, tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità) come indicato nella mappa 219 NO. Nella progettazione idraulica e strutturale si terrà conto delle prescrizioni contenute nel DPR 1300/2016, punto 5 relative all'ambito Reticolo Secondario di Pianura; in particolare sarà necessario garantire l'applicazione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche a tutela della vita umana e di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

La superficie fondiaria di riferimento in fase di progettazione delle reti idrauliche sarà quella identificata come Lotto 1 e Lotto 3, pari a circa 36.480 m², cui andranno ad aggiungersi circa 3.800 m² relativi al futuro distributore di carburanti.

Sulla base delle indicazioni ricevute dall'Ente gestore e dal confronto con lo stesso, il Canale di Fiorano è previsto divenire il recapito delle acque meteoriche laminate della parte privata del nuovo intervento (coperture, parcheggi e strade private) oggetto della presente relazione, nel limite di una portata di punta massima pari a 100 l/s, con un'attenuazione dei picchi di piena quindi ben superiore al 50%.

I collettori saranno progettati con riferimento ad eventi meteorici aventi tempo di ritorno pari a 20 anni, mentre le opere di laminazione con un tempo di ritorno di 100 anni.

Dalla relazione geologico-geotecnica emerge che i primi 6-7 m del sottosuolo sono costituiti prevalentemente da limi argillosi sabbiosi con basse permeabilità: non risulta quindi tecnicamente perseguibile l'ipotesi di prevedere opere d'infiltrazione delle acque meteoriche delle coperture e dei percorsi pedonali non suscettibili d'inquinamento.

Il volume complessivo della rete drenante del Lotto 1 risulta ad oggi pari a 1.642 mc. Tale valore potrà subire modifiche in fase di progettazione esecutiva in accordo con enti gestori.