



COMUNE DI CASTEL MAGGIORE (BO)

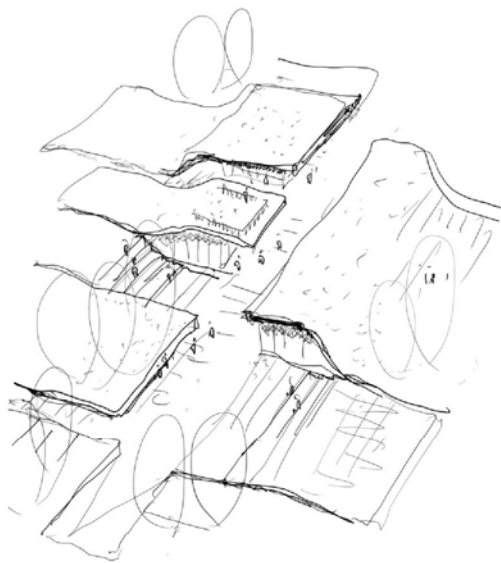
3° Settore LL.PP. e Ambiente

BIBLIOTECA E STRUTTURA POLIVALENTE CIG 775286281C – CUP G77H16000690004

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Geom. Lucia CAMPANA

Via Matteotti 10 - 40013_Castel Maggiore (BO)
mail: lavori.pubblici@comune.castel-maggiore.bo.it
pec: comune.castelmaggiore@cert.provincia.bo.it
T +39 0516386751



S.B.ARCH. Studio Bargone Architetti Associati 

15, via DEL COLLE DI MEZZO
I_00143 Roma (RM)
T +39 06 51981103, F +39 0742 357775
email: info@studiobargone.it
pec: federico.bargone@archiworldpec.it

Arch. **Federico BARGONE**

Arch. **Francesco BARTOLUCCI**

Arch. **Enrico AULETTA**

Ing. **Luigi LUCCIOLI**

Per. Ind. **Giorgio DEMOFONTI**

Ing. **Stefano ROSMANI**

OGGETTO:
PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

DATA
Febbraio 2020

DIS
Allegato B12

TAVOLA:
Relazione di invarianza idraulica

SCALA

NOTE:

REV:

COMUNE DI CASTEL MAGGIORE (BO)

Realizzazione di edificio ad uso biblioteca e struttura polivalente

PROGETTO DEFINITIVO / ESECUTIVO

Allegato b12

Relazione INVARIANZA IDRAULICA

INDICE

1. PREMESSE	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
3. IL PROGETTO	5
4. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI LAMINAZIONE	7

1. **PREMESSE**

La presente Relazione Tecnica costituisce allegato al Progetto Definitivo-Esecutivo redatto per i Lavori di **"Realizzazione di un Edificio ad uso biblioteca e struttura polivalente"**.

Il presente studio è finalizzato alla definizione delle soluzioni tecniche che garantiscano l'invarianza idraulica dell'intervento in progetto.

Per ogni trasformazione del territorio che prevede l'impermeabilizzazione di superfici verdi, devono essere predisposti volumi di invaso di compensazione al fine di non aggravare la portata di piena del corpo idrico recettore e mantenere costante la portata di deflusso dall'area prima e dopo dell'intervento urbanistico.

Si prevede quindi la realizzazione di un opportuno sistema di laminazione delle acque meteoriche che saranno intercettate dalle superfici impermeabili dell'intervento in oggetto, integrato con la rete di smaltimento delle acque e con scarico nella rete fognaria pubblica di acque bianche presente lungo via Alpi, sul confine orientale dell'intervento.

La normativa prevede la realizzazione di un sistema di laminazione per un volume di almeno 500 mc per ettaro di superficie territoriale.

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di indagine è ubicata nel Comune di Castel Maggiore (BO), in una zona verde al centro dell'abitato, più precisamente nella zona meridionale del Parco Calipari, che si estende sul lato settentrionale di Via Bondanello.

Si tratta di una zona pianeggiante di media pianura bolognese, ad andamento sub-orizzontale, ad una quota compresa tra 28-29 m s.l.m., posta su di un paleodosso ad andamento sud-nord che conferisce all'area una morfologia debolmente rialzata rispetto alle zone occidentali e orientali circostanti.

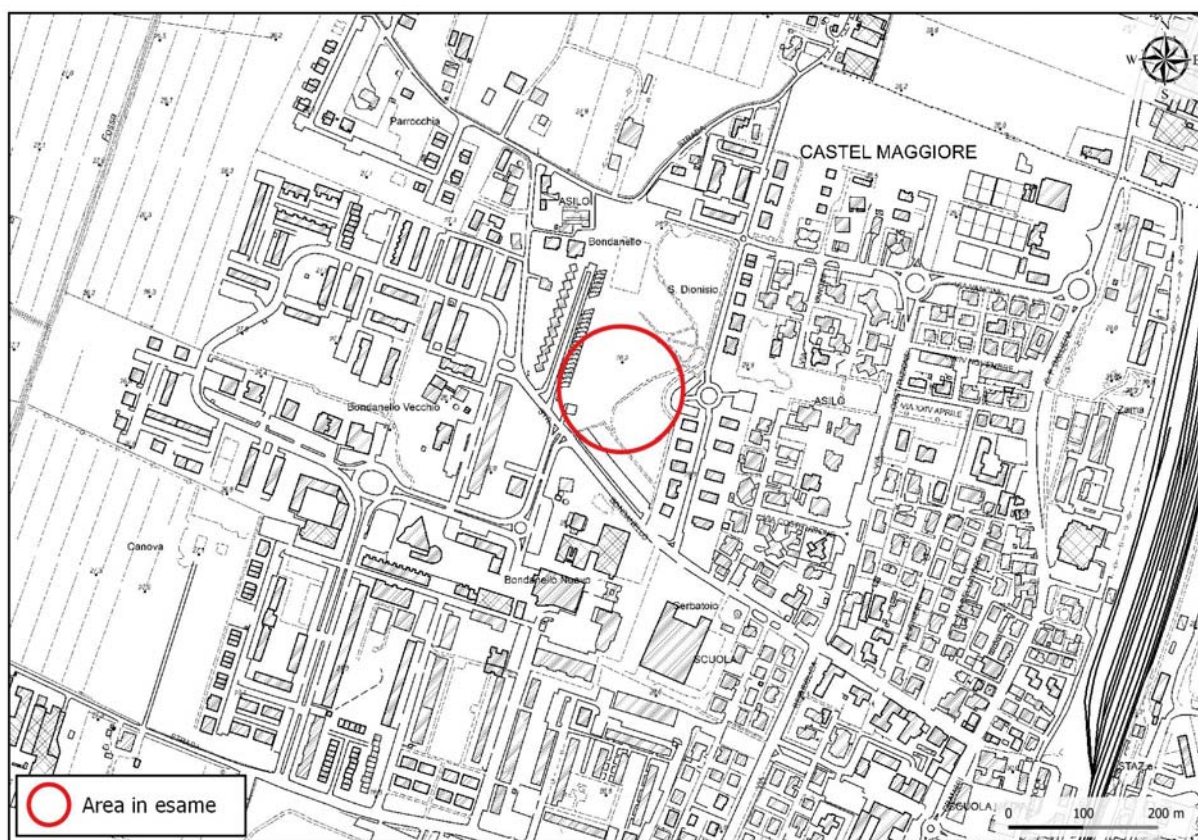


Figura 1 – Inquadramento area in esame su CTR a scala 1:10.000 n. 221010 denominata “Castel Maggiore”.

La zona in esame sulla quale si colloca l'intervento in oggetto ricade nel bacino idrografico del Fiume Reno, nello specifico al limite occidentale del bacino idrografico del Canale Navile.

Il principale corso d'acqua è rappresentato dal corso del Fiume Reno, che dista circa 3 km ad ovest dell'area in esame. Altri elementi idrografici del reticolo secondario sono rappresentati dal Canale Navile, che scorre circa 1,5 km ad est, e lo Scolo Bondanello che scorre circa 800 m ad ovest.



Figura 2 – Inquadramento area in esame su immagine satellitare (fonte: Google Earth).

3. IL PROGETTO

Il progetto in esame prevede la realizzazione nel centro abitato di Castel Maggiore (BO) di un nuovo edificio ad uso biblioteca e struttura polivalente, nella zona meridionale del Parco Calipari.

L'intervento prevede la costruzione di due edifici nei quali saranno ospitate le principali attività, il più alto sviluppato su tre piani, circondati da zone pavimentate che si collegano ai percorsi pedonali esistenti che si diramano nell'area verde del parco.

Il progetto è stato elaborato con lo scopo di preservare le caratteristiche verdi del parco nel quale si colloca, riducendo al minimo l'impatto dei nuovi edifici e massimizzando l'utilizzo di superfici permeabili.

Gli edifici occuperanno una superficie di 1.000 mq e sono previsti con coperture in parte in zinco-titanio ed in parte con tetti verdi estensivi che degradano verso il piano campagna, collegandosi direttamente con il parco circostante.

I percorsi esterni, che copriranno una superficie complessiva di circa 2.356 mq, sono previsti prevalentemente in masselli autobloccanti semipermeabili e in parte in ghiaia stabilizzata cementata non permeabile, parte dei quali sostituiscono gli attuali percorsi pedonali esistenti in asfalto.

Sempre nell'ottica di massimizzare le superfici permeabili e di integrare l'intervento con il parco circostante, sono previste zone vegetate verdi ad ovest e ad est degli edifici, che svolgeranno anche la funzione di laminazione delle acque meteoriche intercettate dalle nuove superfici.

Di seguito si riportano due render che illustrano il progetto in esame.



Figura 3 – Render del progetto in esame, in alto vista nord, in basso vista sud.

4. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DI LAMINAZIONE

Il Regolamento Urbanistico Edilizio (RUE) di Castel Maggiore, all'Art. 10.2 comma 6 riporta che "Dovranno essere assolte le prescrizioni idrauliche di cui all'art. 18 e 20 delle Norme tecniche di Attuazione del Piano Stralcio Idrogeologico sul controllo degli apporti d'acqua, in tutti gli interventi soggetti all'applicazione di tale norma, con il perseguimento degli obiettivi di invarianza e sicurezza idraulica ...".

L'intervento in esame ricade nel bacino del Navile e Savena Abbandonato, regolato dalle misure previste dal Piano Stralcio per il sistema idraulico "Navile-Savena Abbandonato".

Le norme sul controllo degli apporti d'acqua contenute nel Piano, al comma 1 dell'art. 5, stabiliscono che "nelle zone di espansione o trasformazione o comunque nelle zone soggette a intervento urbanistico preventivo, la realizzazione di vasche di raccolta delle acque piovane per un volume complessivo di almeno 500 m³ per ogni ettaro di superficie territoriale delle suddette zone".

Considerando la tipologia e le ridotte dimensioni dell'intervento in progetto, per il dimensionamento del sistema di laminazione sono state prese in considerazione solo le superfici che effettivamente saranno interessate dall'intervento, corrispondenti alle zone di imposta dei due nuovi edifici e alle aree pavimentate al loro contorno, escludendo le restanti zone che sono e rimarranno verdi.

Pertanto, al fine di rispettare il principio di invarianza idraulica, è stato progettato un sistema di raccolta delle acque meteoriche tali da garantire la laminazione per un volume di almeno 500 m³ per ettaro di superficie interessata dalle trasformazioni.

Per il calcolo del volume di laminazione necessario, sono state considerate le superfici coperte degli edifici e le superfici dei percorsi esterni in progetto. Nello specifico, si sono considerate impermeabili tutte le coperture dei nuovi edifici, pari a circa 1.000 mq, comprese anche quelle dei tetti verdi, poiché anche se ritenute permeabili ed in grado di trattenere una certa aliquota di acqua meteorica, non consentono la reale infiltrazione delle acque nel sottosuolo, ma solo nello strato di terreno posto sulle coperture. A queste superfici impermeabili si aggiungono le superfici dei percorsi esterni, pari a 2.356 mq complessivi, di cui 889 mq considerati impermeabili al 100% (ghiaia stabilizzata cementata) e 1.467 mq considerati permeabili al 65% (masselli autobloccanti semipermeabili).

Pertanto, il volume di laminazione necessario per garantire il principio di invarianza idraulica, è stato dimensionato considerando una superficie impermeabile complessiva di circa 2.400 mq (100% delle coperture e dei percorsi esterni in stabilizzato, e 35% dei percorsi esterni in autobloccanti), dalla quale si ricava un volume di laminazione necessario pari a 120 mc.

Con l'obiettivo di massimizzare le superfici permeabili e mantenere un'alta valenza naturalistica dell'intervento, si è optato per la realizzazione di un sistema di laminazione sostenibile, che si integri con il contesto nel quale l'intervento si colloca, evitando la realizzazione di vasche in calcestruzzo, più impattanti dal punto di vista ambientale.

Nello specifico, si prevede la realizzazione di aree di bioritenzione vegetata, anche dette giardini della pioggia (*rain garden*), al fine di favorire la permeabilità naturale del terreno, così come indicato e favorito anche dagli Enti.

Queste aree sono leggere depressioni del terreno, ricoperte di verde, nelle quali saranno fatte convogliare le acque raccolte dalle superfici dell'intervento; queste zone svolgono la duplice finalità di raccolta e trattamento delle acque meteoriche, facilitandone l'infiltrazione nel terreno.

Si prevede di realizzare tre zone *rain garden*, una ad ovest degli edifici, di superficie di 220 m², e due ad est degli edifici di superficie complessiva di 340 m² (Figura 4). Le zone di bioritenzione saranno collocate ad una distanza dagli edifici maggiore di 10 m e copriranno una superficie complessiva di circa 560 m². Ogni *rain garden* avrà una capacità di contenere una lama d'acqua di circa 20 cm, consentendo così un accumulo complessivo di 112 m³ di acqua meteorica.

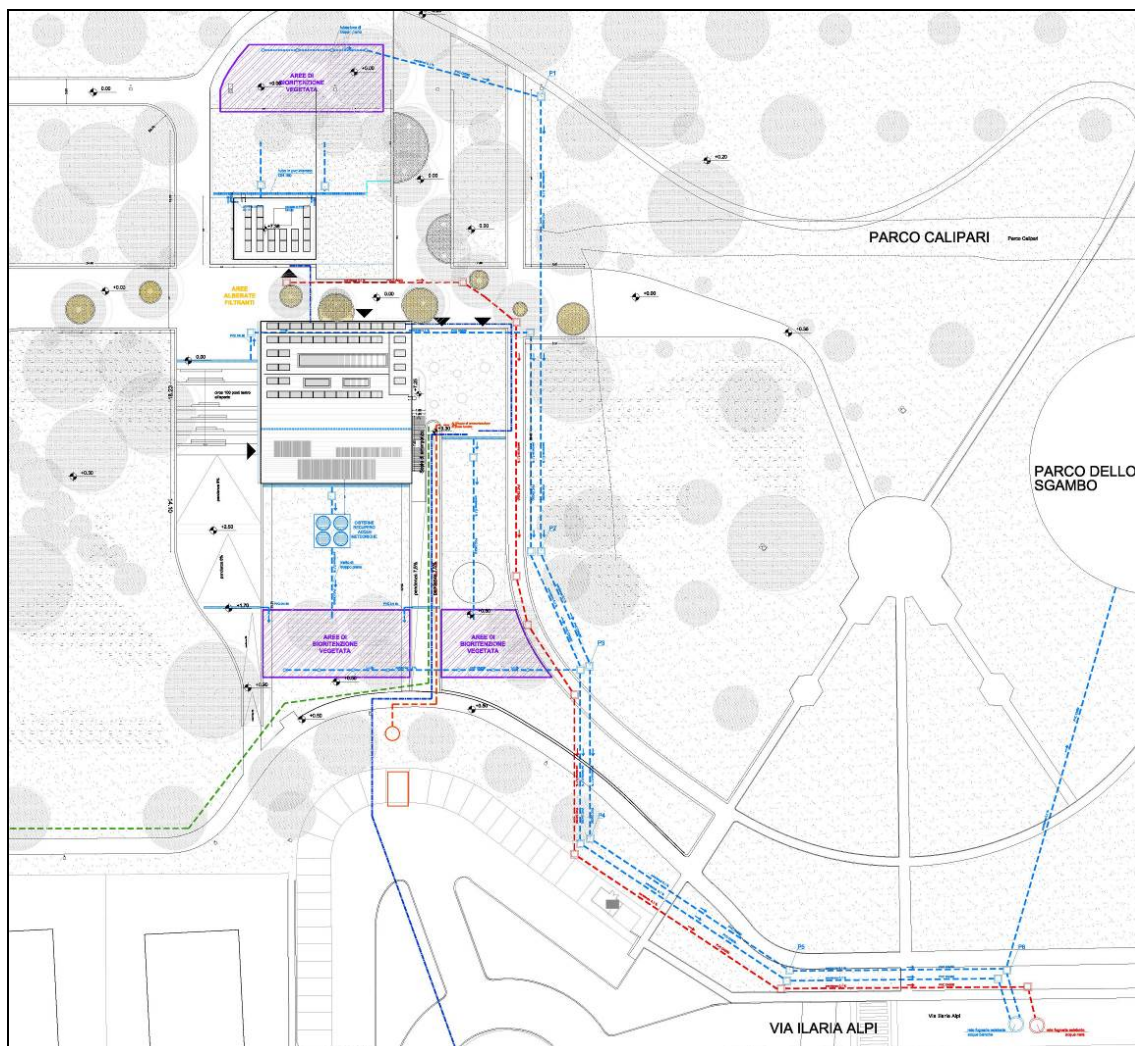


Figura 4 – Estratto della Tavola di progetto “Impianti idrici e di scarico”. Con retino viola sono indicate le aree di bioritenzione vegetata (*rain garden*), in arancione le aree alberate filtranti.

Ogni *rain garden* sarà realizzato mediante la creazione di una depressione nel terreno nella quale si sostituiranno i 35 cm del fondo con un apposito substrato filtrante costituito da una miscela di sabbia, terreno del sito e sostanza organica, sul quale si stenderà uno strato di 5 cm di pacciamatura. Con tale sistema si garantirà il mantenimento di una distanza maggiore di 1 m tra la superficie della depressione creata e il livello massimo raggiungibile dalle acque sotterranee, stimato a circa 1,6 m di profondità dal piano campagna; contestualmente si ottiene un'elevata permeabilità con conseguente aumento dell'infiltrazione, nonché una migliore struttura del suolo e maggiore biodisponibilità di elementi nutritivi.

Ogni *rain garden* sarà circondato da un debole argine perimetrale di terreno rialzato di circa 40 cm rispetto al piano campagna circostante e sarà munito di un sistema di troppo pieno che garantirà l'accumulo di una lama d'acqua di 20 cm, oltre ad assicurare un franco di altrettanti 20 cm dal bordo della depressione.

Le acque meteoriche defluiranno nei *rain garden* scorrendo superficialmente nel caso di quelle intercettate dai tetti verdi degli edifici che degradano in direzione delle zone di accumulo; nel caso delle coperture piane degli edifici, le acque intercettate saranno convogliate e fatte confluire nella zona di accumulo mediante l'utilizzo di apposite tubazioni. Le acque che giungeranno ai *rain garden*, in parte si infiltreranno nel terreno ed in parte saranno assorbite dalla vegetazione idrofila con cui saranno piantumate queste zone. L'eventuale eccedenza di acque sarà smaltita da un sistema di troppo pieno che le convoglierà nella rete di scarico delle acque meteoriche.

Dettaglio rain garden _ Scala 1:20

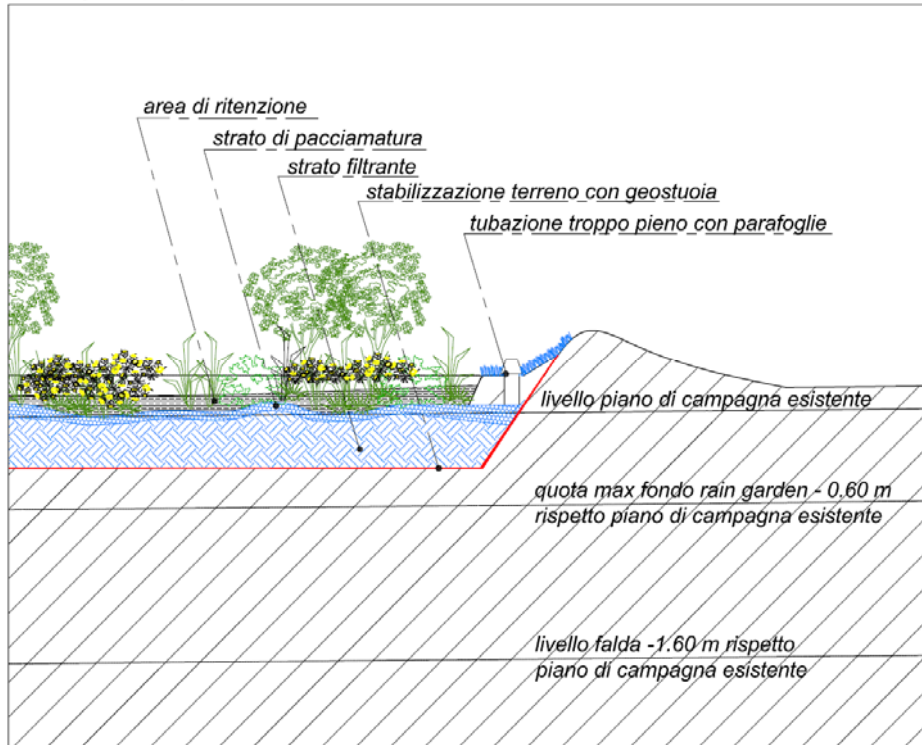


Figura 5 – Sezione tipologia dei rain garden previsti.

Come detto, i rain garden garantiranno una laminazione di 112 m³ complessivi; il restante volume di 8 m³ necessario per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento (120 m³), sarà ricavato dal sovradimensionamento delle condotte di scarico delle acque meteoriche.

Nello specifico, si prevede la posa di due tubazioni parallele lungo il perimetro settentrionale dell'intervento, che avranno una lunghezza complessiva di circa 300 m, alle quali si allacceranno tutte le altre reti di convogliamento delle acque meteoriche, comprese le tubazioni provenienti dal troppo pieno di ogni rain garden.

Le due condotte sovradimensionate avranno un diametro di 250 mm, e potranno garantire un volume di accumulo complessivo di circa 15 m³ (>8 m³).

La rete di raccolta delle acque meteoriche dell'intervento in progetto sarà collegata alla rete esistente lungo via Alpi che scorre in direzione nord. Lo scarico delle acque avverrà mediante la realizzazione di un nuovo innesto, munito di bocca tarata al fine di regolare la portata in uscita a 16 l/s (pari ad un valore di 10 l/s ettaro come richiesto dall'ente gestore) e dotato di valvola di non ritorno. Per il calcolo della portata di scarico si è considerata la superficie complessiva del progetto, comprensiva delle aree verdi al contorno dei nuovi edifici, pari a circa 16.000 m².

La realizzazione dei rain garden e il sovradimensionamento della condotta finale di scarico della rete delle acque meteoriche garantiranno una laminazione complessiva di 127 m³, superiore al volume necessario per garantire l'invarianza idraulica dell'intervento (120 m³).

Come elementi migliorativi, che però non sono stati considerati nel calcolo per il raggiungimento del volume necessario di laminazione delle acque meteoriche, ma che garantiscono comunque una riduzione del volume di afflusso delle acque meteoriche, si prevede la realizzazione di un sistema di accumulo e recupero per usi non pregiati delle acque meteoriche intercettate, della capacità di 20 m³, e l'adozione di altre tecniche di drenaggio sostenibile, nello specifico box alberati filtranti da realizzarsi nelle aree pavimentate comprese tra gli edifici in progetto e nei quali confluiranno le acque meteoriche che interesseranno l'area pavimentata stessa.

Modena, 20/02/2020

Il Tecnico incaricato

Dott. Geol. Marco Sacchi

